МАЛА ГІРНИЧА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ

МГЕ

CONCISE MINING ENCYCLOPAEDIA

in 3 volumes

С-Я

Volume 3

Edited by
Dr Eng Volodymyr S. Biletskyy

Donetsk
East Publishing House
2013

МАЛА ГІРНИЧА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ

В трьох томах

3 том

С-Я

За редакцією
докт. техн. наук Білецького В.С.

Донецьк
"Східний видавничий дім"
2013

УДК 622.03
ББК 33я21

М 18 Мала гірнича енциклопедія / [за ред. В. С. Білецького]. – Донецьк : Східний видавничий дім, 2013. – Т. 3. – 644 с.

Мала гірнича енциклопедія – універсальне тритомне довідкове видання в галузі гірничої науки і техніки. Містить описи 17 350 термінологічних та номенклатурних одиниць, у тому числі 3-й том – 5700 одиниць, які висвітлюють різні аспекти розвідки, видобування та первинної переробки твердих, рідких та газоподібних корисних копалин. Адресована спеціалістам – у першу чергу фахівцям-гірникам, геологам, науковцям, аспірантам, студентам гірничих та суміжних спеціальностей, а також широкому загалу інженерно-технічних працівників гірничих підприємств та читачам, які цікавляться освоєнням надр.

ISBN 978-966-317-156-2

Редакційна колегія:
В.С.Білецький, д.т.н. (голова редакційної колегії, автор ідеї та керівник проекту);
І.М.Попович (Міненерговугілля України, перший заст. міністра);
В.І.Бондаренко, д.т.н. (підземна розробка корисних копалин); А.Ю.Дриженко, д.т.н. (відкрита гірнича технологія);
В.В.Мирний, к.т.н. (маркшейдерія, геодезія); Б.С.Панов, д.т.н. (геологія); В.І.Павлишин, д.г.-м.н. (мінералогія);
Г.П.Маценко, к.г.-м.н. (петрографія); В.С.Бойко, д.т.н. (нафта та газ); В.Г.Суярко, д.г.-м.н.;
В.І.Саранчук, д.т.н. (вугілля); В.О.Гнєушев, к.т.н. (торф);
О.А.Золотко, к.т.н. (збагачення корисних копалин); А.П.Загнітко, д.філол.н.

Основний авторський колектив 3-го тому: В.І.Альохін, д.г.-м.н.; В.С.Білецький, д.т.н., В.С.Бойко, д.т.н., Р.В.Бойко, к.т.н.; Бондаренко В.І., д.т.н.; С.Л.Букін к.т.н., Г.І.Гайко, д.т.н.; В.О.Гнєушев, к.т.н.; П.А.Горбатов, д.т.н.; А.Ю.Дриженко, д.т.н.; О.А.Золотко, к.т.н.; М.Л.Зоценко, д.т.н.; З.М.Іохельсон, д.т.н.; В.В.Кармазін, д.т.н.; Б.І.Кошовський, к.т.н.; О.А.Круть, д.т.н.; І.Г.Манець, к.т.н.; Г.П.Маценко, к.г.-м.н.; В.В.Мирний, к.т.н.; Ю.С.Мостика, д.т.н.; М.Д.Мухопад, к.т.н.; В.І.Павлишин, д.г.-м.н.; Б.С.Панов, д.т.н.; О.С.Подтикалов, к.т.н.; І.М.Попович (Міненерговугілля України, перший заст. міністра); В.М.Савицький, к.т.н.; В.І.Саранчук, д.т.н.; Ю.Г.Світлий, к.т.н.; В.О.Смирнов, к.т.н.; В.Г.Суярко, д.г.-м.н.; О.А.Улицький, к.т.н.; Т.Г.Шендрік, д.х.н.; Р.С.Яремійчук, д.т.н.

Окремі статті і матеріали: П.М.Баранов, д.г.-м.н.; М.М.Бережний, д.т.н.; В.Ф.Бизов, д.т.н.; В.В.Білецький, к.ф.н.; Л.М.Болонова, к.мед.н.; М.Г.Винниченко, к.т.н.; І.В.Височанський, д.г-м.н.; І.В.Волобаєв, к.т.н.; І.Г.Ворхлик, к.т.н.; Л.С.Галецький, д.г.-м.н.; П.П.Голембієвський, к.т.н.; Л.Ж.Горобець, д.т.н.; А.С.Громадський, д.т.н.; Д.В.Дорохов, к.т.н.; А.Т.Єлішевич, д.т.н.; Ю.М.Зубкова, к.х.н.; М.О.Ілляшов, д.т.н.; В.П.Колосюк, д.т.н.; Ф.К.Красуцький, к.т.н.; В.О. Кучеренко, д.х.н.; Н.В.Кушнірук, к.т.н.; В.І.Ляшенко, д.е.н.; А.С.Макаров, д.т.н.; З.Р.Маланчук, д.т.н.; В.М.Маценко, к.т.н.; М.А.Мислюк, д.т.н.; І.К.Младецький, д.т.н.; І.А.Молоковський, магістр; Назаренко В.М., д.т.н.; Назаренко М.В., д.т.н.; Ю.Л.Носенко, к.ф-м.н.; Т.А.Олійник, д.т.н.; О.М.Осипов, к.х.н.; В.В.Ошовський, к.х.н.; Ю.Л.Папушин, к.т.н.; В.О.Пірко, д.і.н.; О.Г.Редзіо, к.т.н.; В.І.Рибаченко, д.х.н.; В.М.Самилін, к.т.н.; А.І.Самойлов, к.т.н.; А.К.Семенченко, д.т.н.; П.В.Сергєєв, к.т.н.; В.І. Сивохін, к.т.н.; В.П.Соколова, к.т.н.; В.В.Суміна, інж. (патентна справа); Л.В.Шпильовий, к.т.н.; А.Ю.Якушевський, к.т.н.

Рецензенти: Й.О.Опейда, д.х.н., професор, заступник директора Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України;
Г.В.Губін, д.т.н., професор, Криворізький національний університет, академік Академії гірничих наук України;
Л.М.Середницький, к.т.н., старший науковий співробітник, НАК "Нафтогаз України".

ISBN 978-966-317-156-2

© Наукова редакція, В.С.Білецький, 2013
© Колектив авторів, 2013

П Е Р Е Д М О В А

Третій том “Малої гірничій енциклопедії” (МГЕ) містить бл. 5700 описів термінів та терміносполучень на літери від “С” до “Я”. Таким чином, у цілому три основних томи Енциклопедії містять 17350 статей (1-й – 6400, 2-й – 5250, 3-й – 5700).

У додатку вміщено умовні позначення, які використовуються в маркшейдерсько-геологічній та гірничо-технічній документації.

Як і у попередній томах, подано відомості про утворення, склад та властивості, а також сучасні методи, способи і засоби розвідки, добування і первинної переробки твердих, рідких та газоподібних корисних копалин. Розглянуто різні аспекти відкритої, підземної, підводної розробки родовищ, механізації гірничих робіт, гірничого нагляду, гірничорятувальної справи, охорони праці. Охоплені питання умов залягання родовищ корисних копалин і фізичних явищ, що відбуваються в товщі гірських порід при проходженні гірничих виробок, способів розкривання і систем розробки родовищ, способів видобування і збагачення корисних копалин, гірничої геомеханіки, маркшейдерії, боротьби з рудниковим газом і пилом, організації виробництва, гірничої економографії.

Продовжено опис ресурсів і запасів основних видів корисних копалин. Крім того, подано основні відомості щодо охорони довкілля при експлуатації надр. Вміщено ґрунтовні статті по хімії вугілля, нафти, торфу, природного газу, твердих горючих копалинах.

Підбір матеріалу враховує сучасні тенденції інтеграції різних галузей знань, зокрема тісні взаємоперетини гірництва з екологією, економікою, автоматизацією, іншими галузями науки і техніки. Виходячи з цього до складу Енциклопедії включено ряд термінів з інших наук (фізики, хімії, технічної кібернетики, економіки тощо), які мають базисне значення – загалом їх до 5% всього обсягу роботи.

У написанні статей 3-го тому МГЕ брали участь вчені Національного гірничого університету (м. Дніпропетровськ), Донецького національного технічного університету, Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Інституту “УкрНДІвуглезбагачення”, Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії НАН України, Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України, Макіївського науково-дослідного інституту з безпеки робіт в гірничій промисловості (МакНДІ), Донбаського державного технічного університету, Криворізького національного університету, НДІ гірничої механіки ім. М.М.Федорова, наукових спілок та організацій – Академії гірничих наук України, Наукового Товариства ім. Шевченка, Української нафтогазової академії, інших наукових установ та організацій.

При підготовці текстів статей були використані фундаментальні довідкові видання (“Горная энциклопедия”, “Мінералогічний словник” (Лазаренко Є.К., Винар О.М.), “Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии”, “Геологический словарь”, “Географічна енциклопедія України”, “Минералогическая энциклопедия” (під редакцією К.Фрея), Атлас “Геологія і корисні копалини України”, Атлас нафтогазоносних провінцій України, Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу (Бойко В.С., Бойко Р.В.) та ін., а також періодичні видання гірничого профілю, спеціальна фахова література, стандарти (див. список літератури) та Інтернет.

Структура основного 3-томного видання МГЕ вдосконалена до класичної алфавітної побудови.

У окремі (додаткові) томи вирішено винести описи

територій країн як об'єктів гірничої науки, відомості про провідні вітчизняні та закордонні виробничі одиниці, фірми, компанії що працюють у гірничій промисловості, гірничому машинобудуванні, а також дані про інститути, університети, науково-виробничі і громадські організації гірничого профілю. Крім того, у окремий том, який планується до видання у подальшому, винесено опис персоналій – видатних та відомих науковців і практиків, які мають суттєвий внесок у гірничу науку і організацію гірництва.

Під час роботи над Енциклопедією автори притримувалися інтегральних принципів термінотворення, коли проблема номінування того чи іншого поняття вирішувалося індивідуально – з використанням потенціалу рідної мови або шляхом інтерпретації вже готового терміна з іншої мови, звідки поняття запозичувалося і вводилося в національну терміносистему (через транскрибування, прямий переклад, калькування). При цьому також враховувалися традиції використання гірничих термінів в Україні, їх походження, а також ареал розповсюдження гірничих термінів-синонімів у світі.

Основний обсяг Енциклопедії займає усталена гірнича термінологія, яка просто зафіксована в цьому науково-дослідному виданні. Біля 15-20% термінів уточнено, і лише окремі терміни подано вперше.

Деякі загальновживані терміни подані з синонімічними відповідниками, що дає можливість паралельного користування ними протягом періоду усталення, саморегулювання вітчизняної гірничої терміносистеми. До таких випадків належать, скажімо: *стовбур* і *ствол*.

При підготовці матеріалу Енциклопедії авторами враховано зміни в реаліях мовної практики і науки в Україні, рішення про осучаснення вітчизняної термінології у відповідних галузях знань (звідси, скажімо, *йон* замість *іон*, *флуор* замість *фтор*, *арсен* замість *миш'як*, *стибій* замість *сурма* тощо).

Певну складність становило виокремлення термінів з літерою *ґ* та *г*. Ми вважали за потрібне в термінах латинського походження, а також термінах з німецької, англійської, французької мов здебільшого транслітерувати *g* через *ґ*, а в термінах грецького походження – найчастіше через *г*. При цьому враховувалася традиція м'якого *г* в українській мові, напр., в широковживаних словах *грам*, *градус* тощо. Водночас в іноземних прізвищах літера *g* передана через *ґ*: *Ґіббс*, *Ґалілей*, *Ґальвані*, *Ґаусс* і т.д. Ми вважаємо цілком виправданим вживання літери *ґ* всередині або в кінці слів-термінів: *обґрунтування*, *квершлаґ* тощо, а також прізвищ: *Аґрікола*.

Відчутну складність становить застосування і тлумачення в гірничій термінології паронімів, якими багата українська мова, але які, на жаль ряд існуючих словників часто подають їх як синоніми.

Автори не уникали активних дієприкметників із суфіксами *-учий*, *-ючий*, наприклад, *нівелюючий*, *контактуючий* і т.ін., бо повне їх виключення, яке рекомендують деякі автори, на нашу думку, збіднює сучасну українську мову. Хоча в більшості випадків таке уникання правомірне.

При підборі термінів ми намагалися збалансовано представити гірничі науки, відобразити національну гірничу термінологію, яка історично склалася в минулі віки, врахувати розвиток нових наукових напрямків.

Статті словника складаються зі слова-заголовка, після якого наводиться закінчення родового відмінка, відповідника російською, англійською, німецькою мовами та опису терміну українською мовою. Особливо важливі статті мають розгорнутий характер. Статтям надано енциклопедичного характеру (вони типізовані, застосована система посилань). Таким чином, Енциклопедія є одночасно тлумачним і перекладним багатомовним виданням.

За час, який минув від виходу в світ 1-го тому МГЕ (2004 р.) проект привернув значну увагу науковців-гірників як в Україні, так і за кордоном. Зокрема, електронна версія МГЕ (т.1) розташована редакційною колегією на найбільшому гірничому інтернет-порталі Європи за адресою www.Teberia.pl.

В.С. Білецький, д.т.н, професор
Донецького національного технічного університету,
автор проекту "Гірнича енциклопедія".

ЯК КОРИСТУВАТИСЯ “МАЛОЮ ГІРНИЧОЮ ЕНЦИКЛОПЕДІЄЮ”

Терміни (назви статей) в Енциклопедії розташовані за абеткою. Слова-заголовки набрано напівжирним шрифтом. Російський, англійський та німецький переклад слова-заголовка дається поруч курсивом. Між ними – кома або крапка з комою і знаки **р., а., н.** Іноді заголовок являє собою смислове словосполучення яке відображає специфічну назву процесу, машини, явища тощо.

Слова-заголовки подаються переважно в однині. Заголовок дається у множині, якщо це відповідає загальноприйнятій практиці (напр., **МАРГАНЦЕВІ (МАНҐАНОВІ) РУДИ, РОЗСИПИ** тощо).

Слова-омоніми подаються в одній, або різних статтях. У першому випадку перед описом кожного з них ставиться цифра з дужкою. У другому випадку слово-термін позначено верхнім індексом, напр., **ПІНОГАСНИК[1], ПІНОГАСНИК[2] або ПІДРИВАННЯ[1], ПІДРИВАННЯ[2].** Такий же індекс при багатозначності терміна супроводжує той чи інший відповідник у іноземній мові.

Якщо зміст слова-заголовка пояснено в іншій статті, то дається вказівка на цю статтю. Напр., **МІКРОСКЛАДЧАСТІСТЬ,** -ості, *ж.* – те ж саме, що й *плойчастість*. **ОБВІД,** -у, *ч.* – те ж саме, що й *байпас*. **ПОРОДА ГОРІЛА,** -и, ої, *ж.* – Див. *горілі гірські породи.* **ПІДОШВА УСТУПУ,** -и, …, *ч.* – Див. *уступ*.

Коли слово-заголовок згадується в тексті, то позначається в ньому літерною абревіатурою. Наприклад: **МІНЕРАЛИ ВУЛКАНІЧНІ,** -ів, -их, *мн*. *** р.** *минералы вулканические,* **а.** *volcano minerals;* **н.** *Vulkanminerale* n pl – продукти вулканічних *екгаляцій*. Утворюються при безпосередній *кристалізації* з *газів* під час їх охолодження або внаслідок взаємодії *газів* між собою.

У тексті статей застосовуються загально прийняті в літературі скорочення (див. у додатку “Основні часто вживані скорочення”).

Одиниці сучасних мір подаються загальновживаними умовними позначеннями: г (грам), л (літр), $см^2$ (квадратний сантиметр), т (тонна) тощо. Густина мінералів і порід, як правило, подається в $т/м^3$, без розмірності, напр.: “Густина 4,75”.

В Енциклопедії застосовується система посилань. Слова, на які даються посилання, набрано курсивом. Посилання вказує, що на дане слово в словнику є стаття, отже дає змогу ознайомитися з цим поняттям. Разом з тим, при відмітці курсивом всіх слів-термінів та терміносполучень часто виникає ситуація, коли більшу частину речення слід виділяти курсивом. Це створює труднощі в користуванні системою посилань внаслідок “злиття” виділених курсивом частин тексту. Щоб уникнути такого стану в ряді випадків курсивом набрані тільки ключові терміни, а також терміни, які не стоять поряд. Така система дозволяє уникати невиправдано частих курсивних посилань.

Коли слово-заголовок є прикметником, то в тексті статті двослівні назви понять, до складу яких входить цей прикметник, подаються в розрядку. Наприклад: **МАГНІТНИЙ, * р.** *магнитный,* **а.** *magnetic,* **н.** *magnetisch* – той, що стосується *магніту* і має властивості *магніту*, або який пов’язаний з використанням *магнітного поля*. Напр., м-на гідродинаміка – див. *магнітогідродинаміка*; м-на дефектоскопія – сукупність методів виявлення прихованих *дефектів* у феромагнітних матеріалах і виробах; м-на індукція – фізична величина, що характеризує дію *магнітного поля* на електричний струм у *речовині*; м-ний момент – одна з основних магнітних характеристик частинки, струму… Крім того, слова подаються в розрядку тоді, коли автор(и) статті хочуть акцентувати на них увагу.

Рисунки подані в Енциклопедії залучені з інших видань, або виконані зі слідуванням типовим, розробленим раніше і усталеним нормам. Більше половини рисунків (фото, шліфів, схем, карт тощо) оригінальні, підготовлені спеціально для цього видання.

Редакційна колегія і автори вдячні: М.Ілляшову (д.т.н., професору), В.Кочетову (“Донецьквуглезбагачення”), В.Щербачуку (Маневицький торфозавод ДП «Волиньторф»), проф. Я.Шенку (Jan Schenk, Техн. ун-т в Острави, Вища школа Банська, Чехія), проф. В.М.Попову та проф. В.В.Кармазину (Московський державний гірничий ун-т, РФ), TD. Wheelock (США), Юзефу Дубінському, PhD (Польща), Єжи Кіцкі, Ph.D (Польська Академія наук), а також всім установам і організаціям, за методичну та інформаційну допомогу при підготовці видання.

ОСНОВНІ АБРЕВІАТУРИ, ЯКІ ЗУСТРІЧАЮТЬСЯ В СТАТТЯХ “ГІРНИЧОГО ЕНЦИКЛОПЕДИЧНОГО СЛОВНИКА”

АГЗ – автоматичний газовий захист
АПР – автомат підземного ремонту
АСДС – автоматизована система держстатистики
АСК – автоматизована система керування
АСК ГВП – автоматизована система керування газовидобувним підприємством
АСК МТП – автоматизована система керування матеріально-технічним постачанням
АСК НТП – автоматизована система керування науково-технічним процесом
АСКП – автоматизована система керування підприємством
АСК ТП – автоматизована система керування технологічними процесами
АСОК – автоматизована система організаційного (або адміністративного) керування
АСП – автоматизована система проектування
АСПР – автоматизована система планових розрахунків
АСУ – автоматизована система управління
АСУП – автоматизована система управління під-приємством
АСУ ТП – автоматизована система управління технологічними процесами
ББ – бурові бригади
БУ – бурове устаткування
ВБ – вежомонтажні бригади
ВВВС – висококонцентрована водовугільна суспензія
ВВП – водовугільне паливо
ВВС – водовугільна суспензія
ВНК – водо-нафтовий контакт
ВР – вибухові речовини
ГАСК – галузеві автоматизовані системи керування
ГДД – гранично допустимі дози
ГДК – гранично допустимі концентрації
ГДР – гранично допустимі рівні
ГЗК – гірничо-збагачувальний комбінат
ГПУ – газопромислове управління
ДВГРС – державна воєнізована гірничорятувальна служба
ДГК – допоміжні гірничорятувальні команди
ДЗК – допустимі залишкові концентрації
ДКС – дотискна компресорна станція
ЕГРБ – експедиція глибокого розвідувального буріння
ЕОМ – електронна обчислювальна машина
ЕПР – електронний парамагнітний резонанс
ЕРС – електрорушійна сила
ІЧ – інфрачервоний
КС – компресорна станція
ЛЕС – лінійно-експлуатаційна служба
МГК – міжнародний геологічний конгрес
МГТС – магістральна гідротранспортна система
МҐС – мокра ґвинтова сепарація
МЗУ – модульна збагачувальна установка
МРП – міжремонтний період
МУБР – морське управління бурових робіт
МТК – міжнародний торфовий конгрес
МТТ – міжнародне торфове товариство
НАНУ – національна академія наук України
НВО – науково-виробниче об’єднання
НВУ – нафтовидобувне управління
НГВУ – нафтогазовидобувне управління
ННК – нейтрон-нейтронний каротаж
НРЕГБ – нафторозвідувальна експедиція глибокого буріння
ОБРВ -орієнтовні безпечні рівні впливу
ОМВ – органічна маса вугілля
ПАА – поліакриламід
ПАР – поверхнево-активні речовини
САК – системи автоматичного керування
САР – система автоматичного регулювання
САУ – системи автоматичного управління
ТГК – тверді горючі копалини
ТЕО – техніко-економічне обґрунтування
УБР – управління бурових робіт
УКПГ – устаткуваннях комплексної підготовки газу
УМГ – управлінні магістральним газопроводом
УППГ – устаткування попередньої підготовки газу
УРБ – управління розвідувального буріння
УФ – ультрафіолетовий
ФЕП – фотоелектронний помножувач
ШГС – шахтні гірничорятувальні станції
ЩДП – щокова дробарка з простим рухом пересувної щоки
ЩДС – щокова дробарка зі складним рухом пересувної щоки
ЯМР – ядерний магнітний резонанс

ОСНОВНІ ЧАСТО ВЖИВАНІ СКОРОЧЕННЯ

ат. м. – атомна маса;
ат. н. – атомний номер;
бл. – близько;
буд. – будівельний;
вуг. – вугільний;
г. – гора;
геол. – геологічний;
гідравл. – гідравлічний;
гірн. – гірничий;
глиб. – глибина;
гол. – головний;
г.п. – гірська порода;
г.ч. – головним чином;
дек. – декілька;
див. – дивись;
зах. – захід;
ін. або інш. – інший, інша;
інж. – інженерний;
інт. – інтервал,
к.к. – корисні копалини;
к.к.д. – коефіцієнт корисної дії;
коеф. – коефіцієнт;
к-та – кислота;
механіч., мех. – механічний;
напр. – наприклад;
нафт. – нафтовий;
о. – острів;
оз. – озеро;
ок. – океан;
осн. – основний;
півн. – північ;
півд. – південь;
пл. – площа;
пров. – провінція;
род., родов. – родовище;
сер. – середній;
син. – синонім;
сх. – схід;
тв. – твердість;
т.д. – так далі;
тер. – територія;
техн. – технічний;
тис. – тисяча, тисяч;
т.п. – тому подібне;
т.ч. – тому числі;
т-ра – температура;
фіз. – фізичний;
хім. – хімічний;

Український алфавіт

А а	**Ґ ґ**	**Ж ж**	**Ї ї**	**М м**	**Р р**	**Ф ф**	**Ш ш**
Б б	**Д д**	**З з**	**Й й**	**Н н**	**С с**	**Х х**	**Щ щ**
В в	**Е е**	**И и**	**К к**	**О о**	**Т т**	**Ц ц**	**Ю ю**
Г г	**Є є**	**І і**	**Л л**	**П п**	**У у**	**Ч ч**	**Я я / Ь ь**

Російський алфавіт

А а	**Д д**	**З з**	**Л л**	**П п**	**У у**	**Ч ч**	**Ы ы**
Б б	**Е е**	**И и**	**М м**	**Р р**	**Ф ф**	**Ш ш**	**Ь ь**
В в	**Ё ё**	**Й й**	**Н н**	**С с**	**Х х**	**Щ щ**	**Э э**
Г г	**Ж ж**	**К к**	**О о**	**Т т**	**Ц ц**	**Ъ ъ**	**Ю ю / Я я**

Англійський алфавіт

A a	**F f**	**K k**	**P p**	**U u**
B b	**G g**	**L l**	**Q q**	**V v**
C c	**H h**	**M m**	**R r**	**W w**
D d	**I i**	**N n**	**S s**	**X x**
E e	**J j**	**O o**	**T t**	**Y y / Z z**

Німецький алфавіт

A a Ä ä	**F f**	**K k**	**P p**	**U u Ü ü**
B b	**G g**	**L l**	**Q q**	**V v**
C c	**H h**	**M m**	**R r**	**W w**
D d	**I i**	**N n**	**S s ß**	**X x**
E e	**J j**	**O o Ö ö**	**T t**	**Y y / Z z**

Грецьке письмо

Α α – альфа	Η η – ета	Ν ν – ню	Τ τ – тау
Β β – бета	Θ θ – тета	Ξ ξ – ксі	Υ υ – іпсилон
Γ γ – гамма	Ι ι – йота	Ο ο – о мікрон	Φ φ – фі
Δ δ – дельта	Κ κ – каппа	Π π – пі	Χ χ – хі
Ε ε – е́псилон	Λ λ – лямбда	Ρ ρ – ро	Ψ ψ – псі
Ζ ζ – дзета	Μ μ – мю	Σ σ – сигма	Ω ω – о мега

СААМІТ, -у *ч.* *** р.** *саамит,* **а.** *saamite,* **н.** *Saamit* m – *мінерал*, рідкісноземельний Ce-Sr *апатит* у *натролітi*. Формула: $Ca_5[PO_4]_3(F, Cl, OH)$. Містить 10-12% SrO і до 3,5% TR_2O_3. *Сингонія* гексагональна. *Колір* жовто-зелений. Знахідки: у натролітових жилах родов. Ловозеро, Кольський п-ів. За назвою народності саамі з Кольського п-ова. (М.Волкова, Б.Мелентьєв, 1939). Син. – стронцієвий апатит, стронцій-апатит.

САБУҐАЛІТ, -у *ч.* *** р.** *сабугалит,* **а.** *sabugalite,* **н.** *Sabugalit* m – *мінерал*, водний уранофосфат *алюмінію* шаруватої будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $AlH[UO_2PO_4]_2 \cdot 16H_2O$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $AlH(UO_2)_4[PO_4]_4 \cdot 16H_2O$. 3. За Г.Штрюбелем і З.Х.Ціммером: $AlH_{0,5}[UO_2PO_4]_2 \cdot 10H_2O$. *Склад* у % (з родов. Кварта Сейра, Португалія): Al_2O_3 – 2,65; UO_3 – 65,22; P_2O_5 – 16,08; H_2O – 15,98. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: кірочки і *кристали* з досконалою *спайністю*, зростки тонких пластинок. *Густина* 3,2. Тв. 3,0. *Колір* світло-жовтий. *Блиск* перламутровий. Просвічує. Люмінесціює в ультрафіолеті жовто-зеленим кольором. Рідкісний. Знайдений в гранітних *пегматитах* родов. Кварта Сейра в р-ні Сабуґала і поблизу Міна-Кварта (Португалія), Марньяк (деп. Верхня В'єнна, Франція). Названий за місцем першознахідки, C.Frondel, 1951. Син. – отеніт алюмінієвий.

САГАМАЛІТ, САХАМАЛІТ, -у *ч.* *** р.** *сагамалит, сахамалит;* **а.** *sahamalite,* **н.** *Sahamalit* m – *мінерал*, карбонат *рідкісних земель, магнію* і *заліза* острівної будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $Mg(La,Ce)_2[CO_3]_4$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $(Mg, Fe)Ce_2[CO_3]_4$. 3. За Г.Штрюбелем і З.Х.Ціммером: $(Mg, Fe)(La,Ce, Nd)_2[CO_3]_4$. Склад у % (з г. Пас, США): La_2O_3 – 27,8; MgO – 6,1; Ce_2O_3 – 31,7. *Домішки*: CO_2, FeO. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Таблитчасті *кристали*. *Густина* 4,30. Безбарвний. Зустрічається з кальцитом, бастнезитом, кварцом у доломітових жилах лужних гірських порід. Знайдений у баритодоломітових породах родов. Маунтін-Пас (шт. Каліфорнія, США). За прізв. фінського геохіміка T.Сагами (T.G.Sahama), H.W.Jaffe, R.Meyrowitz, H.T.Evans, 1953.

САГЕНІТ, -у *ч.* *** р.** *сагенит,* **а.** *sagenite,* **н.** *Sagenit* m – складносітчасті двійникові зростки голчастого або короткостовпчастого *рутилу*, розташовані під кутом 60°. Зустрічаються в різних *мінералах*, г.ч. у *біотиті, хлориті, гірському кришталі,* які мають характерну "сагенітову ґратку", де *кристали* перетинаються під фіксованими кутами 54°44′ і 65°35′. Знахідки: Кавраде (кантон Ґраубюнден, Швейцарія), пров. Онтаріо (Канада), Урал (РФ), Казахстан. Від грецьк. "сагене" – сітка, H.B. de Saussure, 1796.

САЙ, -у(-а), *ч.* *** р.** *сай,* **а.** *sai, ravine;* **н.** *Sai* n – назва у Сер. Азії, Казахстані форм байрачного *розмиву* в *пустелях* (від невеликих промивин до густої мережі байраків, ярів тощо, а також долин постійних або тимчасових потоків). Висота їх звичайно 10-20, ближе до гір – 50-100 м, що обумовлює значну пересіченість місцевості. Стінки промивин часто скелясті. Аналогічні форми *рельєфу* в Півн. Африці називаються ваді, в Австралії – крік.

Рис. Сай (ваді).

САЙКЛІНГ-ПРОЦЕС, -у, *ч.* *** р.** *сайклинг-процесс;* **а.** *cycling process;* **н.** *Cyclingprozess* m – технологія розробки *газоконденсатного родовища* шляхом зворотного часткового або повного нагнітання в розроблюваний *газоконденсатний поклад* сухого (відбензиненого) *газу* (після вилучення з нього *конденсату*) з метою сповільнення темпу падіння *пластового тиску*, запобігання ретроградним явищам у *пласті* й забезпечення таким чином повнішого вилучення *конденсату*, тобто це рециркуляція сухого газу в поклади під час розробки газоконденсатних родовищ з метою більш глибокого й випереджувального відбору рідких *вуглеводнів*.

На першому етапі розробки з видобутої продукції вилучають рідкі вуглеводні (газовий конденсат, пропан, бутан), через систему нагнітальних свердловин у пласт запомповують сухий газ, щоб підтримати тиск і уникнути пластових втрат газового конденсату, які мають місце при зниженні тиску, внаслідок ретроградної конденсації. На другому етапі розробку родовища здійснюють на режимі природного виснаження, подаючи газ і рідкі вуглеводні споживачу.

Сайклінг-процес порівняно з режимом природного виснаження дає змогу збільшити конденсатовилучення із пласта до 60-84%. Підвищення конденсатовилучення пов'язане з необхідністю повного заміщення видобутого об'єму газу запомпованим об'ємом. При частковому заміщенні пластового газу (об'єм запомпованого газу менше видобутого) конденсатовилучення знижується зі зниженням коефіцієнта заміщення:

Коефіцієнт заміщення пластового газу, %	100	74	60
Конденсатовіддача, %	84	82	80,7

Коефіцієнт конденсатовилучення при сайклінг-процесі істотно залежить від коефіцієнта охоплення. Зазвичай коефіцієнт площового охоплення E_s у розрахунках беруть рівним 0,9, коефіцієнт охоплення витісненням по вертикалі E_h = 0,6, загальний коефіцієнт охоплення $E = E_s \cdot E_h$. При більш різкій неоднорідності проникності пласта коефіцієнт охоплення може бути й меншим, що знизить можливості процесу і зменшить конденсатовилучення. Конденсатовилучення при сайклінг-процесі після прориву сухого газу в експлуатаційні свердловини значно залежить від його об'єму в загальному об'ємі видобутого газу. Як правило, незабаром після прорівання сухого газу в експлуатаційні свердловини сайклінг-процес завершують.

При відомій неоднорідності пласта за проникністю частку сирого газу в продукції експлуатаційних свердловин після прорівання сухого газу знаходять з експоненціального виразу

$$f = exp\,[-(Q_н - Q_{нl}) / (Q_з - Q_{нl})],$$

де $Q_н$ – накопичений видобуток; $Q_{нl}$ – накопичений видобуток до моменту прорівання сухого газу; $Q_з$ – запаси *газу* в *пласті*.

Тривалість сайклінг-процесу суттєво залежить від

початкового вмісту *газового конденсату* в *пласті*. Економічно виправдана тривалість може бути визначена за експериментально встановленим співвідношенням вмісту *газового конденсату* у видобувному *газі* до і після здійснення процесу. Оптимізація режиму *сайклінг-процесу* полягає у визначенні кількості експлуатаційних і нагнітальних *свердловин*, діаметрів збірних і нагнітальних *трубопроводів*, потужностей устаткування для вилучення рідких *вуглеводнів* і дотискувальної *компресорної станції*. При цьому використовується *газ*, що видобувається на певному *родовищі* або на інших *родовищах* після вилучення висококиплячих *вуглеводнів* ($C_{5+вище}$). Підтримування *пластового тиску* запобігає процесу виділення в *продуктивному пласті* з пластового *газу* висококиплячих *вуглеводнів*, що може мати місце в результаті ретроградної *конденсації*. Із висококиплячих *вуглеводнів* утворюється *газовий конденсат*, який у разі виділення в *пласті* є практично втраченим. С.-п. застосовується у випадку, коли є можливість консервації запасів *газу родовища* протягом деякого часу. Залежно від співвідношення об'єму запомповуваного та видобутого *газу* розрізняють повний та частковий С.-п. За повного С.-п у *пласт* нагнітають весь видобутий із *родовища* газ після вилучення з нього *вуглеводнів* $C_{5+вище}$. Оскільки об'єми видобутого *газу*, що зведені до пластових умов, перевищують об'єми його нагнітання в *пласт* (в аналогічних умовах), то підтримувати *пластовий тиск* на початковому рівні не вдається і він знижується на 3-7%. Тому якщо тиск початку конденсації пластової суміші приблизно дорівнює початковому *пластовому тиску* в покладі, то в *продуктивному пласті* відбувається часткова *конденсація* висококиплячих *вуглеводнів*, а прогнозний коефіцієнт вилучення *конденсату* із *пласта* за повного С.-п. сягає 70-80%. Для підтримання *пластового тиску* на початковому рівні необхідно зменшення об'єму запомповуваного *газу* компенсувати за рахунок залучення *газу* із інших *родовищ*. За часткового С.-п. у пласт нагнітають тільки частину видобутого *газу* (після вилучення з нього висококиплячих *вуглеводнів*). Співвідношення об'ємів (що зведені до пластових умов) запомповуваного та відібраного газів складає 60-85%. У цьому випадку зниження *пластового тиску* може сягати уже 40% від початкового, а тоді більша частина висококиплячих *вуглеводнів* залишається в пластовому *газі*. Прогнозний коефіцієнт вилучення *конденсату* за часткового С.-п. зменшується до 60-70%. Повний і частковий С.-п. може проводитися або одразу після введення *родовища* в експлуатацію, або після розробки його протягом деякого часу в режимі виснаження. Однак чим пізніше починається реалізація С.-п., тим нижчий коефіцієнт конденсатовилучення із *пласта*. Доцільність застосування С.-п. визначається економічною ефективністю, яка досягається за рахунок додаткового видобутку *конденсату* (порівняно з розробкою родовища на режимі виснаження). Як правило, С.-п. здійснюється на родовищах із початковим вмістом *конденсату* в пластовому газі вище 200 г/м^3. Ефективність застосування С.-п. визначається також ступенем зміни проникності продуктивного пласта по вертикалі. Для *родовищ* із високим ступенем неоднорідності *пласта-колектора* С.-п. може виявитися малоефективним навіть за великого вмісту конденсату в газі.

Повний С.-п. рекомендується застосовувати на *родовищах,* пластові суміші яких мають круті *ізотерми* пластових втрат *конденсату* (будуються за результатами досліджень процесу диференціальної *конденсації*). У цьому випадку навіть невелике (на 10-15%) зниження *пластового тиску* приводить до значних втрат *конденсату* в *пласті* (до 50% від початкових запасів). Частковий С.-п. здійснюється на *родовищах*, пластові суміші яких мають пологі криві *ізотерми* пластових втрат *конденсату*; тоді при зниженні *пластового тиску* на 30-40% від початкового із пластового газу виділяється до 20% конденсату (від його початкових запасів), а залишений в пластовому газі *конденсат* видобувається разом із *газом* на поверхню. *Конденсат*, що випав раніше в *продуктивному пласті*, може бути частково видобутий із *пласта* за рахунок його *випаровування* при проходженні над ним свіжих порцій *газу*, що нагнітається в *пласт*. Вибір варіанта С.-п., у т.ч. і співвідношення об'ємів закачуваного та відібраного газів, проводиться в результаті техніко-економічних розрахунків, які враховують також особливості *родовища*, потребу регіону в природному *газі* та *конденсаті*. При здійсненні С.-п. для збільшення коефіцієнта охоплення *пласта* нагнітальним газом експлуатаційні та нагнітальні *свердловини* розміщують, як правило, кільцевими рядами з максимально великими відстанями один від одного. Оскільки приймальна здатність нагнітальних *свердловин* часто перевищує продуктивність експлуатаційних, то кількість нагнітальних *свердловин* на *родовищі* в 1,5-3 рази менша від кількості експлуатаційних. *В.С.Бойко.*

САКАЛЬ, -ю *ч.* *** р.** *сакаль*, **а.** *sakal,* **н.** *Sakal* m – давньоєгипетська назва *бурштину*.

САКМАРСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у *ч.* *** р.** *сакмарский ярус,* **а.** *Sakmarian,* **н.** *Sakmar(a)* n – другий знизу ярус нижнього відділу *пермської системи*. Виділений геологом В. Е. Руженцевим у 1936 р. Підстилається *ассельським* і перекривається яхташським (*артинським*) ярусами. *Стратотипом* сакмарського ярусу є гора Курмаїн на Південному Уралі. С.я. ділиться на тастубський і стерлітамакський горизонти. Відкладення С.я. поширені на Східно-Європейській платформі, західному схилі Уралу і в Середній Азії, рідше трапляється в Західній Європі (Карнійські Альпи), в Північній Америці і в Західній Австралії.Від р. Сакмара (притока р. Урал).

САКУРАЇТ, -у *ч.* *** р.** *сакураит*, **а.** *sakuraite,* **н.** *Sakuraiit* m – 1. *Мінерал,* сульфід *міді*, *цинку*, *заліза*, *індію* й *олова*. Індієвий аналог *кестериту. Формула:* $(Cu,Zn,Fe)_3(In,Sn)S_4$ при In>>Sn. *Склад* у % (з родов. Ікуно, Японія): Cu – 21; Zn – 14; Fe – 5; In – 23; Sn – 4; S – 30. *Домішки:* Ag (3,5). *Сингонія* тетрагональна. Скаленоедричний вид. Псевдокубічний. Утворює зерна 0,5-0,03 мм в *станіні* як продукт розпаду *твердого розчину*. *Густина* 4,45. Тв. 4. *Колір* зеленувато-сталево-сірий. *Блиск* металічний. У відбитому світлі червонувато-зеленувато-сірий. *Риса* свинцево-сіра з зеленуватим відтінком. Майже ізотропний. Непрозорий. Травиться в концентрованій HNO_3. Супутні мінерали: *станін, сфалерит, халькопірит, каситерит, матильдит.* Спостерігається в полірованих *шліфах* у вигляді включень у *станіні* з родов. Ікуно, префектура Хіого (Японія). За прізв. япон. мінералога-аматора К.Сакураї (K.Sakurai), A.Kato, 1965. 2. Різновид *станіну.*

САЛЕЇТ, -у *ч.* *** р.** *салеит,* **а.** *saleeite,* **н.** *Saleeit* m – *мінерал*, водний уранофосфат *магнію* шаруватої будови з гр. *уранових слюдок. Формула*: $Mg[UO_2]_2[PO_4]_2 \cdot (10\text{-}12)H_2O$. Містить (%): MgO – 4,31; UO_3 – 61,21; P_2O_5 – 15,20; H_2O – 19,28. За хім. складом близький до *отеніту*. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Утворює пластинки до 3 мм з квадратним перетином, листуваті *агрегати*. *Густина* 3,27. Тв. 3,0. *Колір* лимонно-жовтий. *Блиск* на пл. *спайності* перламутровий. Люмінесціює інтенсивним жовто-зеленим кольором. Зустрічається як *вторинний мінерал* у родов. *урану* разом з *урановими слюдками, торберніто*м, девіндтитом, *цейнеритом* та ін. мінералами U. Знахідки: Шварцвальд і Саксонія (ФРН), Шинколобве (Конго). Син. – магнезіальний отеніт, магнезіофосфороураніт. За прізв. франц. географа А.Сале (A. Salee), J. Thoreau, J.F.Vaes, 1932.

Розрізняють: салеїт арсеновий (*салеїт*, який містить до 4,5% As_2O_5).

САЛІТ, -у *ч.* *** р.** *салит,* **а.** *sahlite,* **н.** *Salit* m, *Sahlit* m – *мінерал*, проміжний член ізоморфної серії *діопсид – геденбергіт*. Залізистий *діопсид*. Формула: $Ca[Mg,(Fe^{+2}),Al,(Fe^{+3})][(Si,Al)_2O_9]$. Породотвірний *мінерал*. *Колір* темно-зелений, рідше безбарвно-мутний. Непрозорий. Утворює механічні *двійники*. Характерний для гіпабісальних лужних базальтів, а також для змінених вапнякових осадів й *основних гірських порід*, які піддалися *регіональному метаморфізму*. Зустрічається в основних й ультраосновних породах, контактових родовищах. Розповсюдження: Сала (Швеція), Паргас (Фінляндія). Син. – малаколіт. За назвою родов. Сала (Швеція), J.B.d' Andrada, 1800.

Розрізняють різновиди: шеферит ($NaCa_2Mg_2(VO_4)_3$), феросаліт, манганосаліт або саліт манганистий (різновид саліту зі скарнів Західного Карамазару, який містить 9,65% MnO).

САЛЬЗА, -и, *ж.* – те саме, що і *грязьовий вулкан.*

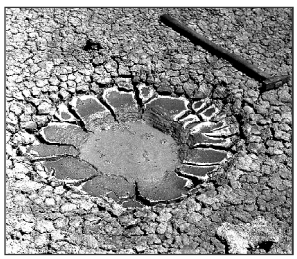


Рис. Сальза.

САЛЬНИК, -а, *ч.* *** р.** *сальник*; **а.** *stuffing box*; **н.** *Büchse* f – *пристрій* для ущільнення отворів, крізь які проходять рухомі частини *машин* і *механізмів* (*вали, штоки* тощо). За матеріалом і конструкцією розрізняють види: сальник повстяний, сальник лабіринтовий, сальник графітовий, сальник гумовий тощо. За призначенням: сальник зрівняльний (компенсаційне з'єднання труб), сальник трубний (пакер якірного типу для обсадних труб, який встановлюють у колоні обсадних труб для закриття водного притоку) тощо. За розташуванням: сальник нижній, верхній тощо.

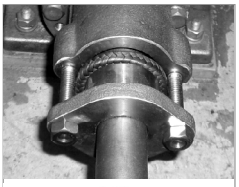


Рис. Сальник.

Сальникові пристрої використовувалися в ранніх моделях насосів. Починаючи з Другої світової війни, сальникові пристрої успішно замінюють *торцеві механічні ущільнення*. *Р.С.Яремійчук.*

САЛЬНИК ГИРЛОВИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *сальник устьевой*; **а.** *casing-head stuffing box*; **н.** *Sondenstopfbüchse* f – *пристрій* для ущільнення гирлового сальникового штока *свердловин*, що експлуатуються штанговими *насосами*.

САЛЬТАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сальтация*, **а.** *Saltation*, **н.** *Saltation* f – у *гідротранспорті* та *пневмотранспорті* твердих сипких матеріалів, а також у процесі *вивітрювання гірських порід* – стрибкоподібне переміщення зерен матеріалу під дією несучого середовища. Характерна циклічністю траєкторії твердої частинки.

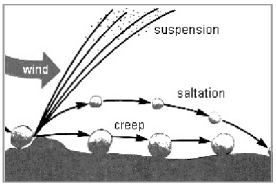


Рис. Сальтація.

САМАННА ГЛИНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *саманная глина,* **а.** *adobe,* **н.** *Lufziegelton* m – глинисто-алевритові (суглинкові) *осади* пустельних *улоговин*. Розповсюджена на південному заході Півн. Америки. Використовується для виготовлення саманної цегли (глинистий розчин плюс солом'яна січка або полова, костриця тощо), яку висушують на сонці й використовують для одноповерхових будівель.

Рис. Лампач із саманної глини.

Сирцева цегла – саман (лампач), з 5-4 тис. до н. е. поширений в безлісих районах. Вона широко застосовувалася для кладки печей, гончарних горнів й оборонних споруд. Для зведення стін перших слов'янських житлових будинків застосовувалася ущільнена глина. Такий тип житла виявлений ще в III тисячолітті до н.е. на Дніпрі. У ньому спочатку зводилася дерев'яна основа, яка обмазувалася всередині й зовні «битою» глиною, після чого глина сушилася й обпікалася. Лампач використовували до останніх десятиліть XX ст. у сільських районах України та Росії. Глинобитні стіни й обмазка глиною саманових споруд подекуди існують і зараз. Нині саман застосовується головним чином у країнах Азії, на Північному Кавказі для будівництва малоповерхових споруд.

Межа міцності на стиснення саману й цегли-сирцю (у висушеному вигляді) коливається від 10 до 50 кГ/см^2 і близька за міцністю з газо- і пінобетонами марки 600 (межа міцності 25-40 кГ/см^2). Від тюрк. "саман" – солома). *В.С.Білецький.*

САМАРІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *самарий,* **а.** *samarium,* **н.** *Samarium* n – *хімічний елемент і проста речовина.* Символ Sm, ат. н. 62; ат. м. 150,36. Рідкісноземельний елемент. Належить до *лантаноїдів*. Сріблястий м'який *метал*; нижче 917°С кристалічна ґратка ромбоедрична (α-Sm), вище – кубічна (β-Sm). У природі існує 6 стабільних *ізотопів* ^{144}Sm (3,09%), ^{148}Sm (11,27%), ^{149}Sm (13,82%), ^{150}Sm (7,47%). ^{152}Sm (26,63%), ^{154}Sm (22,53%) й один радіоактивний ізотоп ^{147}Sm (15,07%, з періодом піврозпаду бл. 100 млрд років, α-випромінювач). Виявлений у 1853 р. швейцарським хіміком Жаном Шарлем Галісард Маріньяком за адсорбційними лініями в спектрі дідиму (гіпотетичний елемент, в дійсності суміш двох рідкоземельних елементів – *неодиму* та *празеодиму*). Відкритий у 1879 р. франц. хіміком Лекоком де Буабодраном у вигляді оксиду Sm (т. зв. "самарієва земля"). У 1903 р. нім. хімік Вільгельм Мутман добув самарій *електролізом*. *Густина* 7536 кг/м^3, $t_{плав}$ 1072 °С, $t_{кип}$ 1800 °С. *Вміст* С. у *земній корі* $7\text{-}8\cdot10^{-4}$ % (мас), у морській воді $2{,}3\cdot10\text{-}6$ мг/л. На повітрі стійкий, при кімнатній температурі реагує з водою, галогенами, HCl, HNO_3, H_2SO_4. Як і всі інші рідкісноземельні *елементи*, присутній у багатьох *мінералах* (*бастнезит, гадолініт, лопарит, монацит, ортит, самарськіт* й ін.). Джерело отримання самарію – рідкісноземельні мінерали, у яких самарій знаходиться спільно з іншими елементами церієвої групи. Самарій міститься в *гранітах*, у середньому кожна тонна граніту містить 17,3 г самарію.

Одержання. Концентрат, який містить Sm, Eu, Gd, Tb і деякі інші РЗЕ, розділяють екстракцією, йонообмінною сорбцією або комбінованим методом з одночасним селективним відновленням Eu. Самарій з одержаних таким чином розчинів осаджують у вигляді карбонату або оксалату й прокалюють до Sm_2O_3.

Осн. метод одержання металічного самарію – металотермічне відновлення Sm_2O_3 лантаном або мішметалом у вакуумі при 1600°С. Використовують також карботермічний метод відновлення Sm_2O_3.

Застосування. Інтерметалічні сполуки самарію з кобальтом $SmCo_5$ і $SmCo_{17}$ – сировина для сильних постійних магнітів. Керамічні матеріали, до складу яких входить оксид самарію, використовують як захисні матеріали в реакторо-

будуванні. Самарій і його сполуки – важливі для атомної енергетики: самарію властивий великий поперечний переріз захоплення теплових нейтронів – близько 6500 барн, що більше, ніж у бору й кадмію – традиційних матеріалів регулюючих стрижнів. Сполуки самарію – добавка-активатор до скла, здатного люмінесцувати (дає одиночні спалахи), і використовуються при дослідженнях інфрачервоного випромінювання в астрономії, для виявлення шкідливого радіоактивного випромінювання в ядерних лабораторіях. Самарій застосовують для активації оксидних катодів, у виробництві люмінофорів, синтетичних залізних гранатів, кераміч. конденсаторів, каталізаторів, пігментів тощо.

Від назви мінералу *самарськіту*. *В.С.Білецький.*

САМАРСЬКІТ, -у *ч.* *** р.** *самарскит,* **а.** *samarskite,* **н.** *Samarskit* m – *мінерал* підкласу складних *оксидів*, танталоніобат *ітрію* та ітрієвих *рідкісних земель* координаційної будови. *Формула*: 1. За Є. Лазаренком: Y, Nb_2 $(O,OH)_6$. 2. За К. Фреєм: (Y,Er,Ce,U,Fe,Ca) $(Nb, Ta)_2O_6$. 3. За "Горной энциклопедией (т.4, Москва, 1989)": $(Y,TR)Fe^{3+}(Nb, Ta)_2O_8$. 4. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Y,Ce,U,Fe)_3(Nb,Ta,Ti)$ $_5O_{16}$. *Домішки* V, Ca, Pb (до 2% PbO), Ti, Sn, H_2O (до 3,6%), іноді Mn (до 5% MnO), Th, W, Sc й ін. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. *Структура* близька до структури *колумбіту* або *фергусоніту*). *Кристали* таблитчасті, а також округлі, зерна неправильної форми, *дендрити*, сферичні *агрегати*. *Спайності* не має. *Густина* 5,4-6,2. Тв. 5,0-6,5. *Колір* чорний. *Блиск* у зламі смоляний, на гранях напівметалічний. *Риса* темна, червонувато-бура. *Злам* раковистий. Крихкий. Сильно радіоактивний. Зустрічається в *пегматитах* і *метасоматитах* лужних *гранітів* і в лужних *гранітоїдах*. Тісно пов'язаний із *колумбітом, монацитом, магнетитом, турмаліном, гранатом, ешенітом, цирконом, берилом, уранінітом.* С. – потенційне джерело отримання Y, важких *лантаноїдів*, Sc, Ta і Nb. Руда *самарію.* Осн. знахідки: Мосс (Норвегія), шт. Півн. Кароліна, Колорадо, Каліфорнія (США), Урал (РФ), Санкара (Півд. Індія), Анцирабе (о. Мадагаскар), Білорусія. Названий за ім'ям геолога і гірн. інженера, доглядача гірського округу на Алтаї, де знайдено мінерал, В.Е.Самарського-Бихівця (1804-1870) H.Rose, 1847. Син. – адельфоліт, ітроільменіт, ітроколумбіт, ітроніобіт, ураноніобіт, ейтландит.

Розрізняють: самарськіт-вііжіт (вивітрілий самарськіт), самарськіт з Петаки (*мінерал*, який за своїм хім. складом і фіз. властивостями схожий на типовий самарськіт, але відрізняється від нього рентгенограмою випаленого матеріалу. Знайдений у родов. Петака (шт. Нью-Мексико, США) самарськіт кальціїстий (різновид *самарськіту*, який містить до 7,56% CaO), самарськіт олов'янистий (різновид *самарськіту*, який містить понад 5% SnO_2), самарськіт скандіїстий (різновид *самарськіту*, який містить до 1% Sc_2O_3), С. танталовий (зайва назва *самарськіту*).

САМБІРСЬКИЙ ПОКРИВ, -ого, -у, *ч.* – геол. структура, частина *Передкарпатського прогину*. У межах України простягається від кордону з Польщею в р-ні р. Вирви смугою завширшки 15-20 км до р. Лючі (Львівська, Ів.-Франківська, Чернівецька обл.) і вузькою (до 2 км) смугою до кордону з Румунією в р-ні р. Сучави. У районі Покутсько-Буковинських Карпат відзначається перегин покриву, ширина його становить 10-25 км. Насунутий на суміжну Більче-Волицьку зону з амплітудою до 20 км. Перекритий Бориславським покривом Передкарпатського прогину. У тектонічному відношенні це *покрив*, відірваний від своєї основи і складений потужною товщею (2500-4300 м) соленосних, гіпсоносних міоценових теригенно-глинистих *молас.*

Корисні копалини*: калійна* та *кам'яна солі*. До молас воротищенської світи приурочені унікальні озокеритові родовища Прикарпаття (Борислав, Дзвиняч, Старуня) та великі родовища полімінеральних солей. Водночас цю зону фахівці вважають малоперспективною щодо локалізації покладів *нафти* та *газу*.

САМОЗАЙМАННЯ (САМОЗАГОРЯННЯ), -…, *с.* *** р.** *самовозгорание,* **а.** *spontaneous ignition, spontaneous combustion;* **н.** *Selbstentzündung* f – займання горючого матеріалу внаслідок *окиснення* його *киснем* повітря або за рахунок інших механізмів (хімічних, мікробіологічних) незалежно від припливу тепла ззовні. Є результатом різкого збільшення швидкості екзотермічних процесів при самонагріванні речовини. З *гірських порід* та *корисних копалин* самозаймаються буре й кам'яне *вугілля*, *торф*, *нафта*, *сульфідні руди*, вуглисті *аргеліти*, бітумінозні *породи* й т. ін. Схильність до С., як правило, визначають лише якісно.

САМОЗАЙМАННЯ ВУГІЛЛЯ, -…, *с.* *** р.** *самовозгорание угля,* **а.** *self-ignition of coal;* **н.** *Selbstentzündung* f *von Kohle* – процес спонтанного підвищення температури з наступним самозайманням *вугілля* та(або) вуглевмісних *порід*. С.в. – це фізико-хімічний процес, який проходить у промислових умовах *гірничих виробок* шахт, у *штабелях* і *відвалах* різної форми і розмірів. З фізичної точки зору це процес переходу хімічної системи з низькотемпературного стану в стан *горіння* внаслідок виникнення тепла в самій системі без притоку тепла в систему ззовні. Існують дві теорії самозаймання вугілля: - киснева; - біохімічна.

За к и с н е в о ю теорією *самозаймання* розглядається як результат окиснення *вугілля* киснем повітря. С.в. – сукупність трьох груп процесів, які протікають одночасно: - термохімічних реакцій між вугіллям та киснем повітря; - тепловиділення та переносу тепла; - газодинамічних процесів у поровому середовищі. Мікроскопічні досліди показали, що на поверхні частинок *вугілля*, а також у тріщинах і доступних кисню *порах* розвивається зона окиснення. Молекули *кисню* проникають через *пори* всередину частинок *вугілля* і вступають із ним у взаємодію, яка супроводжується виділенням тепла. Ширина зони окиснення залежить від структури й петрографічного складу вугілля, ступеня його *метаморфізму*, *пористості* й реакційної здатності до *окиснення* (хімічної активності). У розвитку *самозаймання* певну роль відіграють також виділення тепла при випарюванні й конденсації *вологи*, утворення води і газів за рахунок хімічних реакцій, *сорбції* та *десорбції*, масоперенос *дифузією*, конвективний перенос тепла за рахунок зміни барометричного тиску, теплової та хімічної *депресій* та ін. Складовими частинами процесу *самозаймання* є хімічні реакції, притік *кисню* й теплофізичні співвідношення між системою та навколишнім середовищем. Джерелом тепла в системі є хімічні реакції окиснення активних її компонентів киснем, який надходить у систему з *навколишнього середовища* або який виникає при розкладі інших компонентів системи.

Процес окиснення органічної речовини викопного вугілля та вуглевмісних порід є складним і багатофакторним, що обумовлено гетерогенністю та складністю структури *вугілля*. Різні *гіпотези* самозаймання вугілля (перекисна, фенольна, негранічних сполук та ін.) базуються на аналогії процесу окиснення вугілля з окисненням окремих класів органічних сполук.

Виходячи з того, що самозаймання є сукупністю процесів термохімічних реакцій горючих речовин із киснем повітря, тепловиділення й переносу тепла й газодинаміки в пористому середовищі, з допомогою систем диференційних рівнянь розроблено декілька математичних моделей *самозаймання*. Шляхом рішення таких систем рівнянь для різних умов (вироблений простір, *цілики* вугілля в *шахтах*, *штабелі вугілля*

на *складах*, породні *відвали*) розроблені методики визначення пожежобезпечних розмірів вугільної (вуглевмісної) маси, часу досягнення критичних температур у цій масі (індукційний період) та ін.

Профілактика *самозаймання* вугілля основана на подавлені та ліквідації фізичних умов самозаймання. Для цього треба зменшити хімічну активність *вугілля*, зменшити накопичення тепла й притік повітря. Знизити хімічну активність вугілля можна використанням антипірогенів або дезактивацією *вугілля*. Накопичення тепла можна ослабити зменшенням кількості *вугілля*, яке окиснюється та прискоренням *гірничих робіт*.

Біохімічна теорія С.в. висунута й розвинена українськими вченими в циклі робіт М.П.Зборщика, В.В.Осокіна та інш. Згідно з нею самонагрівання і самозаймання вугілля й вуглевмісних порід протікає за рахунок теплоти екзотермічних реакцій окиснювального вилуговування в них *піриту* за участю тіонових бактерій, що знаходяться в порових розчинах та інтенсифікують процес вилуговування. Морфологія (форма існування) тіонових бактерій у поровому розчині змінюється при зміні його параметрів (температури, кислотності, наявності поживних субстратів і джерел енергії). У природних водноповітряних умовах тіонові бактерії розкладають у порах породи мікрокристали *піриту* по їх зовнішній поверхні на елементну сірку й попутні компоненти (сірчану кислоту, сульфати, гідроксид *заліза* й ін.). Таким чином, із гірської породи, яка містить *пірит*, під дією тіонових бактерій виділяється елементна сірка (відкриття, захищене в 1998 р. дипломом № 79). Виділення елементної *сірки* й сірчаної кислоти зумовлює перехід самонагрівання в самозаймання порід. Причому спершу біля розігрітої до температури 248-261 °С породної поверхні (унаслідок дії теплоти екзотермічних реакцій, ініційованих тіоновими бактеріями) самозаймаються пари елементної сірки.

При температурі близько 300 °С і вище з вугілля й вуглеглинистих порід виділяються такі дуже небезпечні й шкідливі речовини: сірковуглець CS_2, сіркооксид *вуглецю* COS, сірководень H_2S, діоксид сірки SO_2, сірчаний ангідрид SO_3, концентрована сірчана кислота H_2SO_4.

Процес розігрівання *гірської породи* від 160°С (холодно-полум'яне горіння *сірки*) до температури понад 1000°С протікає безперервно. При цьому тепловиділення на кожній попередній стадії достатнє для підвищення температури середовища до такого значення, при якому стає можливим протікання екзотермічної реакції на кожній подальшій стадії горіння.

Профілактика самонагрівання й самозаймання піритвмісних гірських порід полягає в придушенні життєдіяльності тіонових бактерій і нейтралізації продуктів біохімічного окиснення *піриту*, в основному елементної сірки й сірчаної кислоти. Для цього використовують гідроксиди й карбонати Na, K або Ca, які володіють універсальними властивостями при використанні у вигляді розчинів або суспензій придушувати життєдіяльність тіонових бактерій і нейтралізувати шкідливі речовини новоутворення на всіх стадіях протікання в г.п. *екзотермічних процесів*. Серед таких речовин найбільш доцільно використати гідроксид кальцію - гашене вапно, що є відходом металургійного виробництва. Для профілактики самонагрівання *вугілля* й вуглевмісних порід на їх поверхні можна формувати захисні шари антиоксидантів унаслідок взаємодії в *розчинах* спеціально підібраних речовин-антагоністів ($CaCl_2$ – Na_2SO_4; $CaCl_2$ – Na_2CO_3 й ін.). *В.С.Білецький.*

Література: 1. Саранчук В.И. и др. Окисление и самовозгорание твердого топлива. – К.: Наук. думка, 1994. – 264 с. 2. Зборщик М.П., Осокин В.В. Предотвращение самовозгорания горных пород. – К.: Техніка, 1990. – 176 с. 3. Зборщик М.П., Осокин В.В. Горение пород угольных месторождений и их тушение. – Донецк: ДонГТУ, 2000. – 180 с. 4. Булгаков Ю.Ф. Тушение пожаров в угольных шахтах. – Донецк: ДонГТУ, 2001. – 270 с.

САМОЗАЙМАННЯ ГОРЮЧИХ СУМІШЕЙ, …, *с.* *** р.** *самовоспламенение горючих смесей*; **а.** *autoignition of combustible mixtures*; **н.** *Selbstentflammung* f *der Brenngemische* – 1. Різке зростання швидкості екзотермічних процесів (теплових, хімічних), у результаті чого самонагрівання речовини спорадично призводить до загорання при відсутності джерела запалювання. 2. Процес займання (спалахування), коли під час нагрівання всього об'єму суміші до деякої температури (температури самозаймання) вона самостійно займається в усьому об'ємі без впливу зовнішнього джерела запалювання.

Вибухонебезпечні суміші повітря з газами або парою залежно від температури самозаймання поділяються на групи відповідно до ГОСТ 12.1.011 (табл.). *В.С. Білецький.*

Група вибухонебезпечних сумішей	Температура самозаймання, °С	
Т1	Вище	450
Т2	Те саме	300 до 450
Т3	- " -	200 до 300
Т4	- " -	135 до 200
Т5	- " -	100 до 135
Т6	- " -	85 до 100

САМОЗАЙМАННЯ НАФТИ, -..., *с.* *** р.** *самовоспламенение нефти*, *самовозгорание нефти*; **а.** *oil self-ignition*; **н.** *Erdölselbstentflammung* f – 1. Займання *нафти* в *пласті* без застосування запалювальних *пристроїв* у результаті нагнітання окиснювача для здійснення методу внутрішньопластового горіння. 2. Займання видобутої нафти можливе при підвищенні її температури внаслідок нагрівання, напр., при перекачуванні *насосами*. Нижня температура самозаймання +14 °С, верхня +118 °С. *В.С.Бойко.*

САМОЗАЙМАННЯ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФУ, -…, *с.* *** р.** *самовозгорание фрезерного торфа;* **а.** *self-ignition of milled peat;* **н.** *Selbstentzündung* f *von Frästorf* – процес підвищення т-ри з наступним самозайманням *фрезерного торфу*, викликаний окиснювальними процесами. Відбувається при тривалому зберіганні *торфу* в *канавах* і *штабелях*. *Самозаймання* починається через 30-40 днів після збирання *торфу* і протікає як поступове збільшення т-ри всередині торфової маси – на 0,5-4,5° щоденно залежно від виду *торфу*. Розподіл температурних зон у *штабелі* показано на рис. При досягненні 60-75°С рівномірне підвищення т-ри припиняється й починається т.зв. період «пульсації температури», під час якого т-ра *фрезерного торфу* коливається на 5-10°С навколо якогось середнього значення. Максимальна т-ра, яка розвивається під час *самозаймання,* складає 72-90°С. Пульсація т-ри триває 3-8 місяців, під час яких у шарі *торфу* виникає прошарок специфічної речовини, яка нагадує напівкокс. Останній відрізняється низькою *воло-*

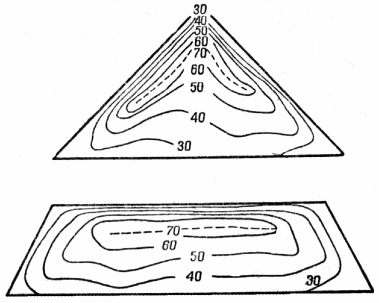


Рис. Ізотерми фрезерного торфу, який зберігається в штабелях і караванах

гістю (4-12%), малою *вологоємністю* і підвищеним (на 1,5-3%) вмістом *вуглецю*. Наявність у *штабелі* торфу "напівкоксу" є головним фактором, який сприяє переходу від стадії саморозігрівання до стадії власне *самозаймання*. При проникненні в *штабель* повітря й контакті його з "напівкоксом" останній самозаймається, що дає початок самозайманню *фрезерного торфу*. Заходи запобігання *самозайманню* фрезерного торфу включають: - покриття шару *торфу* ізоляцією із сирої фрезерної крихти товщиною 30-40 см; - систематичний температурний контроль; - видалення осередків самозапалення зі *штабелів* і заповнення ям сирим фрезерним торфом із подальшим його трамбуванням. *В.О.Гнєушев, В.С.Білецький.*

САМОЗАРУБКА ОЧИСНИМИ КОМБАЙНАМИ, -и, -…, *ж.* * **р.** *самозарубка очистными комбайнами,* а. *miner cutting,* **н.** *Schrammung* f *mit Kohlenabbaukombinen* f pl – кінцева технологічна операція, відповідна механізованій підготовці *ніші* для розміщення *комбайна* на новій машинній дорозі за допомогою *виконавчих органів* цього *комбайна*.

Застосовують два способи самозарубки – косими заїздами (Рис. а) і фронтальну, або лобову (Рис. б). Фронтальна самозарубка, на відміну від способу косих заїздів, здійснюється на досить короткій ділянці *лави,* і тому оголюється порівняно невелика площа покрівлі, що дуже важливо при нестійких

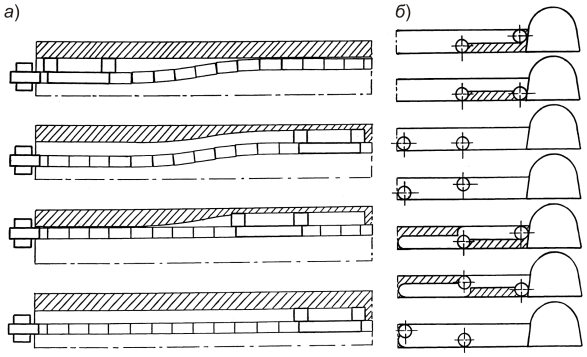


Рис. Способи самозарубки очисними комбайнами: а – косими заїздами; б – фронтальна (лобова) самозарубка.

породах покрівлі. Однак при її виконанні необхідно, щоб напірні зусилля *гідродомкратів* пересування вибійного *конвеєра*, що входять до складу механізованого *кріплення* очисних комплексів, були достатніми для цієї операції. Найбільш прийнятний спосіб самозарубки вибирають, виходячи з аналізу сукупності гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов очисної дільниці. *П.А.Горбатов.*

САМОНАВАНТАЖУВАЧ АВТОМОБІЛЬНИЙ ПРОМИСЛОВИЙ ПС-0,5 К, -а, -ого, -ого, *ч.* * **р**. *самопогрузчик автомобильный промышленный ПС-0,5 К*; **а.** *mobile field self-loader ПС-0,5 К*; **н.** *industrieller Selbstladewagen* m *ПС-0,5 К* – самонавантажувач з гідравлічним краном, змонтований на шасі автомобіля й призначений для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт та перевезення довговимірного технологічного нафтопромислового обладнання (ШСН, ЕВН, штанг, НКТ з покриттям, а також інструменту й обладнання різних видів). Технічна характеристика самонавантажувача ПС-0,5К: вантажопідіймальність – 39 кН; максимальна довжина вантажу, що перевозиться – 8 м; максимальна швидкість пересування – 60 км/год; вантажопідіймальний пристрій – гідравлічний кран 4030П; вантажопідіймальність крана – 5 кН; максимальний виліт стріли – 3,6 м; максимальний поперечний кут статичної стійкості – 29^0; габаритні розміри самонавантажувача – 9000х2500х 3800 мм; повна маса самонавантажувача – 15,1 т. *В.С.Бойко.*

САМОНАВАНТАЖУВАЧ АВТОМОБІЛЬНИЙ ПРОМИСЛОВИЙ ПС-6,5М, -а, -ого, -ого, *ч.* * **р**. *самопогрузчик автомобильный промышленный ПС-6,5М*; **а.** *mobile field self-loader ПС-6,5 М*; **н.** *industrieller Selbstladewagen* m *ПС-6,5 М* – самонавантажувач, змонтований на шасі автомобіля і призначений для механізованого навантаження, розвантаження й транспортування нафтопромислового обладнання. Він охоплює спеціальну вантажну платформу, що скочується, поворотну раму для опускання-піднімання платформи під час навантажувально-розвантажувальних операцій та лебідковий пристрій із трособлоковою системою. Технічна характеристика самонавантажувача ПС-6,5М: вантажопідніmальність – 65 кН; максимальне тягове зусилля – 70 кН; максимальна маса вантажу, що одночасно натягується, – 6,5 т; максимальна швидкість пересування – 60 км/год; габаритні розміри – 9400х2724х3200 мм; маса спорядженого (без вантажу і бригади) самонавантажувача – 14,965 т; повна маса самонавантажувача – 21,69 т. *В.С.Бойко.*

САМОПІДНІМАЛЬНЕ ПЛАВНЕ БУРОВЕ УСТАТКУВАННЯ, -ого, -ого, -ого, -…, *с.* * **р.** *самоподъемная плавучая буровая установка*; **а.** *jack-up offshore drilling rig*; **н.** *schwimmende Hubwerkbohranlage* f – *бурове устаткування*, яке складається із плавучого корпуса, на верхній палубі якого розміщено *устаткування* для *буріння свердловин*, яке на точці *буріння* випускає через спеціальні отвори опорні колони, котрі занурюються й упираються в морське дно, а відтак спеціальними механізмами (*домкратами*) піднімається на опорних колонах над рівнем моря. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

САМОПЛИВ, -у, *ч.* – Див. *потік безнапірний.*

САМОПЛИВНИЙ ТРАНСПОРТ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *самотечный транспорт,* **а.** *gravity transport,* **н.** *Fliessförderung* f, *Schwerkraftförderung* f – різновид транспорту, який здійснюється по похилих поверхнях та вертикальних *виробках* під дією гравітаційних сил. С.т. широко використовують на вугільних *шахтах, рудниках, збагачувальних фабриках*. Самопливне транспортування матеріалу здійснюється по *ґрунту* або по спеціальних провідниках (настилах, *жолобах*, трубах, каскадних та гвинтових спусках тощо). Залежно від умов (властивості провідника та матеріалу, що транспортується, кут нахилу транспортування) вантаж може переміщуватись ковзанням, стрибкоподібно або вільним падінням. У таблиці наведено мінімальні кути нахилу площини, при яких можливий С.т.

Матеріал, що транспортується, та провідник	Мінімальний кут нахилу, °
Порода по *ґрунту*	45...50
Порода по сталевих листах	35...45
Вугілля по *ґрунту*	35...38
Вугілля по дерев'яних настилах	30...35
Вугілля по сталевих листах	17...25
Вугілля по емальованих листах	12...14
Антрацит по сталевих листах	15...17
Антрацит по емальованих листах	11...13
Руда по *ґрунту*	53...60
Руда по сталевих листах	35...55

Самопливні транспортні установки використовують г.ч. для доставки матеріалів від вибоїв, а також для подачі вантажів до транспортних *машин*, *бункерів* та ін. *А.Ю.Дриженко.*

Самопливний гідравлічний транспорт – це спосіб переміщення *гірничої маси* в потоці *води* під дією природного

напору по *жолобах* або трубах при наявності вільної поверхні *гідросуміші*, *тиск* на якій дорівнює тиску навколишнього середовища.

Широке застосування самопливного гідротранспорту в гірництві обумовлене такими перевагами, як легкість нарощування траси жолобів, простота з'єднання окремих жолобів, менша вага й менша вартість одного лінійного метра жолобового ставу в порівнянні з іншими транспортними засобами, можливість швидкого виявлення закупорок та відносна легкість розбутовування жолобів.

Рекомендовані параметри самопливного гідротранспорту.

Матеріал	Тип жолобів			
	Металеві		Емальовані	
	Глибина потоку перед уведенням твердого матеріалу	Похил	Глибина потоку перед уведенням твердого матеріалу	Похил
Вугілля 0-250 мм	40-50 мм T:P =1:4,5	0,05 T:P = 1:4,5	40-45 мм T:P = 1:3	0,02-0,03 T:P = 1:3
Порода 0-250 мм	60-75 мм T:P = 1:15	0,07-0,08 T:P = 1:15	60-65 мм T:P = 1:12	0,05 T:P = 1:12
Мінімальні похили				
Вугілля 0-250 мм	90-100 мм T:P = 1:7,5	0,03 T:P = 1:7,5	90-100 мм T:P = 1:5	0,015-0,02 T:P = 1:5
Порода 0-250 мм	0, 07		0,04	

До недоліків самопливного транспорту слід віднести відсутність засобів стабілізації продуктивності системи, забутовування жолобів унаслідок попадання до них сторонніх предметів та великих грудок транспортованого матеріалу, витік транспортної води через відсутність герметизації на стиках жолобів та підвищений знос жолобів.

Зменшення гідроабразивного зношування жолобів забезпечується покриттям емаллю та футеруванням зносостійкими матеріалами (керамічною плиткою, кам'яним литтям, склом тощо). Найбільше розповсюдження знайшли жолоби трапецієподібної форми, які складаються з окремих ланок довжиною до 1,5 м. Застосовують жолоби при похилі ґрунту не більше 15 – 20°. При більшому похилі застосовують труби. *Ю.Г.Світлий.*

САМОПОДРІБНЕННЯ, -…, *с.* *** р.** *самоизмельчение,* **а.** *self-grinding, self-milling;* **н.** *autogene Zerkleinerung* f, *Autogenmahlung* f – процес *подрібнення* руд без застосування спец. подрібнювальних тіл (куль, стержнів тощо), роль яких виконують великі шматки руди, галька. Перші пром. випробування процесу С. проведені в 1907 на *руднику* поблизу Йоганнесбургу в ПАР, де як подрібнювальне середовище в барабанному *млині* використовувалися великі шматки золотовмісної кварцової *руди.* С. почало впроваджуватися в схеми *рудопідготовки* в 1950-62 рр. і набуло поширення в США, Канаді, Швеції, Австралії, Норвегії, ПАР, ФРН, Фінляндії, Туреччині та ін. країнах. У 1990-х роках на підприємствах чорної та кольорової металургії світу працювало понад 400 промисл. млинів, де застосовувалося самоподрібнення.

На збагачувальних фабриках застосовують чотири види самоподрібнення:

- *рудне самоподрібнення*, що здійснюється при крупності живлення до 350 мм (іноді до 500 мм);

- *напівсамоподрібнення,* що здійснюється на матеріалі тієї ж крупності, але в цьому випадку в млин додають сталеві кулі в кількості 5 – 10 % від його об'єму ;

- *грубе рудно-галькове подрібнення (первинне)* дозволяє подрібнювати руду крупністю 15 – 25 мм; подрібнююче середовище (руда) подається разом із живленням і повинно мати крупність 100 – 300 мм;

- *тонке рудно-галькове подрібнення (вторинне)* призначене для переробки руд крупністю 3 - 5 мм при крупності подрібнюючого середовища 25 – 100 мм.

Крім того, самоподрібнення має місце в струминних млинах за рахунок високошвидкісних зіткнень частинок матеріалу в помельній камері.

Рудне самоподрібнення здійснюється в млинах сухого подрібнення типу «Аерофол» або в млинах мокрого подрібнення типу «Каскад». Сухе подрібнення вимагає складних пристроїв для пиловловлення, пневмокласифікації, регулювання вологості.

Переваги самоподрібнення: виключення стадій середнього і дрібного дроблення; економія помельних тіл (стержнів та куль); відсутність забруднення подрібненого матеріалу металом; поліпшення технологічних показників подальшого *збагачення* внаслідок кращого розкриття *корисної копалини* й меншого шламоутворення. Застосування процесу самоподрібнення приводить до підвищення продуктивності праці, значного спрощення схеми дроблення, зниження капітальних й експлуатаційних витрат, зменшення ошламлювання руди, що подрібнюється.

Недоліки самоподрібнення: менша питома продуктивність; вищі витрати енергії (у 1,3 – 1,4 раза); великі витрати на футеровку. Процес самоподрібнення не універсальний – він не застосовний для м'яких, а також дуже твердих руд, вимагає регулювання ґранулометричного складу руди. Крім того, при рудно-галькoвому самоподрібненні необхідно виділяти подрібнююче середовище, що ускладнює схему дроблення, і транспортно-складське господарство цеху.

Найбільше застосування С. знаходить при переробці алмазо- і золотовмісних, залізних, вольфрамових, молібденових, рідкіснометалічних, поліметалічних руд, гірничохімічної сировини. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

САМОРОД, -у, *ч.* *** р.** *самород*, **а.** *samorod*, **н.** *Samorod* m – фосфоритові *жовна*, зцементовані в суцільну масу.

САМОРОД КУРСЬКИЙ, -у, -ого, *ч. – мінерал*, уперше описаний В. Зуєвим у 1787, *конкреції* або фосфоритний *пісковик*, що містить численні кістки ящерів і раковини молюсків доби *крейди*. Довгий час уважався різновидом *пісковиків* або *залізняків*. Знайдений на Курщині по берегах рік Тускарі та ін. і в околицях гір. Окремі шматки К.с. з верхньої частини бурого кольору й мають горбисту та глянцеву поверхню, а з нижньої – чорного кольору й мають шорстку поверхню та довгасті соскоподібні паростки. Син. – рогач, курський фосфорит.

САМОРОДКОВЛОВЛЮВАЧ, -а, *ч.* *** р.** *самородкоуловитель,* **а.** *nugget catcher, nugget trap, nugget collector;* **н.** *Nuggetabscheider* m, *Abscheidungsvorrichtung* f *für Goldklumpen* – пристосування для вловлювання великих частинок *корисної копалини* (*самородків*) при збагаченні *пісків* розсипних родов. *золота, платини, олова*. С. може бути передбачений в технол. схемі промивної установки або бути доповненням до неї. Розрізнюють механічні й електричні С. Найбільш поширеним типом механічних С. є короткий *шлюз* глибокого наповнення (т. зв. головний *шлюз*), що встановлюється в голові технологічного процесу. Найчастіше С. використовують при *збагаченні* (промивці) *пісків* оловоносних *розсипів* для вловлювання

великих зерен *каситериту*. Іноді як С. застосовують *відсаджувальні машини*.

САМОРОДНІ ЕЛЕМЕНТИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *самородные элементы,* **а.** *native elements;* **н.** *gediegene Elemente* n pl – клас *мінералів*, хім. склад яких відповідає *хімічним елементам*. Серед С.е. (бл. 80 *мінералів*) розрізнюють самородні *метали*, напівметали і неметали.

Серед металів найбільш поширені самородні Cu, Au, Ag, Pt і платиноїди. Рідше зустрічаються самородні Bi, Sn, Hg; вельми рідкісні Pb, Zn, Jn. Ряд С.е. типовий для *метеоритів* (Fe, Ni, Co), деякі зустрічаються в *реголіті* Місяця (Fe, Cu, Al) і в г.п. океанічного дна (Au, Fe, Cu, Al). Знайдені також природні сплави: *бронзи, латуні, амальгами* й ін.

Із самородних напівметалів і неметалів найбільш поширені алотропні *модифікації вуглецю* (*алмаз*, *графіт* й ін.) і *сірки*. Порівняно рідкісними є самородні As, Sb, Se, Ti. У табл. подані основні С.е.

Основні самородні елементи і сплави

Назва мінералу	Склад	Сингонія
Алмаз	C	Куб.
Амальгама	(Ag, Hg)	Куб.
Антимоніт, або *стибніт*	Sb	Триг.
Арсен	As	Ромб.
Арсеноламприт	As	Ромб.
Бісмут	Bi	Триг.
Графіт	C	Гекс.
Залізо	Fe	Куб.
Золото	Au	Куб.
Індій	In	Тетр.
Іридій	Ir	Куб.
Іридосмін	(Os, Ir)	Гекс.
Камасит	(Fe, Ni)	Куб.
Когеніт	$(Fe, Ni, Co)_3C$	Ромб.
Колиміт	Cu_7Hg_6	Куб.
Лонсдейліт	C	Гекс.
Мальдоніт	Au_2Bi	Куб.
Мідь	Cu	Куб.
Мошеландсбергіт	Ag_2Hg_3	Куб.
Муасаніт	SiC	Гекс.
Нікель	Ni	Куб.
Олово	Sn	Тетр.
Осборніт	TiN	Куб.
Осмій	(Os, Ir)	Гекс.
Осмірид	(Ir, Os)	Куб.
Паладій	Pd	Куб.
Платина	Pt	Куб.
Платинистий іридій	(Ir, Pt)	Куб.
Полярит	Pd (Pb, Bi)	Ромб.
Родій	Rh	Куб.
Розицкіт	S	Мон.
Ртуть	Hg	Триг.
Рутеній	Ru	Гекс.
Рутеніридосмін	(Os, Ir, Ru)	Гекс.
Рутеносмірид	(Ir, Os, Ru)	Куб.
Свинець	Pb	Куб.
Селен	Se	Триг.
Сірка	S	Ромб.
Срібло	Ag	Куб.
Сидеразот	Fe_5N_2	Триг.
Соболевськіт	PdBi	Гекс.
Телур	Te	Триг.
Тетрафероплатина	PtFe	Тетр.
Цинк	Zn	Гекс.

Форми виділень С.е. різноманітні: краплевидні зерна, ідіоморфні або ниткоподібні *кристали,* дротоподібні або плоскі *дендрити*, пластинчаті (плівкові) утворення. Деякі елементи і сплави існують у двох або більше кристалічних структурах і називаються, згідно з встановленими правилами, по-різному. Напр., ромбічна сірка наз. *сіркою*, а моноклінна – *розицкітом*. *Вуглець* утворює різні структури – *алмазу, графіту, нанотрубок, фулурену* та його аналогів, *лонсдейліту*. Пром. значення мають родовища самородних Au, Ag, Pt, Cu, *алмазу, графіту, сірки*, частково також Sb, As, Hg.

В Україні С.е. знайдено в ряді областей. Гідротермальні відклади *золота* – поблизу м. Берегове (Закарпаття), а також на Дніпропетровщині, Кіровоградщині, Одещині; *графіту* – поблизу м. Первомайська Миколаївської обл.; *сірки* – в Ів.-Франківській та Львівській областях; *мікроалмазів* – на Донеччині та Рівненщині тощо. *В.С.Білецький.*

Див. також: *самородок, мідь самородна, ртуть самородна, платина самородна, золото самородне, олово самородне, арсен самородний, бісмут самородний, паладій самородний, свинець самородний, сірка самородна, осмій самородний, селен самородний, срібло самородне.*

САМОРОДОК, -дка, *ч.* *** р.** *самородок (золота),* **а.** *virgin metal; nugget, native metal;* **н.** *gedlegenes Metall* n, *Nugget* m, *Klump* m – частинка або уламок самородного *металу*, здебільшого благородного (Au, Pt та інш.), що різко виділяється за розмірами серед інших частинок природного *металу*. Маса самородків – від 0,1-0,2 г (умовно) до десятків кг. Обкатаність порівняно погана. Найчастіше зустрічається в *розсипищах.*

С. *золота* знаходять у розсипах, корах вивітрювання, рудних тілах (г.ч. у кварцових жилах із карбонатами, сульфідами Fe, As, Cu, Pb, Zn та ін.). Форми їх найчастіше прожилкові, деревоподібні, пластинчасті або кутасті, зустрічаються С.-кристали, зростки, *дендрити,* зливкоподібні утворення. Кількість дрібних і середньої величини самородків золота (до 100 г) – багато тисяч; великі самородки золота (кг) рідкісні, гігантські (понад 10 кг) – унікальні. Вони традиційно отримують власні назви: напр., "Плита Холтермана» (разом із золотоносною *породою* 285 кг), "Бажаний незнайомець» (70,9 кг з *кварцом*), «Великий трикутник» або «Світовий монстр» (36,22 кг), «Заячі вуха» (3,344 кг). Найбільші С. *золота* знайдені в Австралії.

С. *срібла* виявляють у зонах гіпергенних змін родовищ, г.ч. Ag-Co-Ni-Bi-U формації і в кварц-карбонатних жилах із *флюоритом, сульфідами, сульфосолями* Ag, нерідко з органічною речовиною. Відомі знахідки скупчень С. з *аргентитом* масою 40 т (родов. Шнееберг, ФРН) й окремі масою понад 500 кг (родов. Кобальт, Канада). Великі С. срібла знайдені в Перу, Чилі, Рудних горах (ФРН, Чехія) та ін. Крім того, типовими є С. срібла середньої величини. Їхня форма – витягнуті й дефомовані *кристали, дендрити* (родов. Конгсберг у Норвегії, Каркалес у Чилі, розсипи Китаю, Європи).

С. *міді* масою в дек. тонн знайдені в родов. Казахстану, Росії (Урал), США. Валун з самородної міді масою понад 400 т був знайдений у міднорудному родов. у р-ні оз. Верхнє (США). На Степанівському руднику (Казахстан) в 1858 р. було знайдено С. міді масою 842 кг. Скупчення міді заповнюють пустоти в основних *лавах* разом із *кальцитом, цеолітами, хлоритом* та ін., розповсюджені в *конгломератах*. Великі пластинчасті й дендритові С. міді зустрічаються в *зонах окиснення* мідних родовищ, де вони знаходяться разом із *халькозином, купритом* та ін. *Конкреція* міді масою 75 кг була знайдена в льодовикових відкладах шт. Коннектикут (США). Великі С. міді виявлені в розсипах США, Індії, Російської Федерації.

С. *платини* і *платиноїдів* порівняно рідкісні. Один із найбільших С. платини має назву «Сирковий лог» (9,6 кг). Знахідки відомі в розсипах Уралу, Бразилії, а також в ультраосновних виверженых породах (тих же регіонів), як правило, з *хромітом*. Це губчасті та щільні скупчення кутастої форми, округлі, конкреційні, іноді – кристали розміром до дек. мм.

С. важливі як показник локальної концентрації металів у родовищах. Їхні особливості є індикаторами умов формування руд та розсипів. Див. також *самородні елементи. В.С.Білецький.*

САМОРЯТУВАЛЬНИК, -а, *ч.* *** р.** *самоспасатель,* **а.** *self-rescuer,* **н.** *Selbstretter* m*, Retter* m – портативний шахтний *респіратор* короткочасної дії, призначений для аварійного виходу з *виробок* із непридатним для дихання *повітрям*. Є фільтруючі та ізолюючі *саморятувальники.*

Фільтруючі саморятувальники (типу СПП-4 і СПП-5) є засобом захисту органів дихання від шкідливої дії оксиду *вуглецю* й *аерозолів* (пил, дим, сажа) при виході гірників під час пожежі на свіжий вентиляційний струмінь або поверхню. Вони є *приладами* разової дії й застосовуються лише при *аваріях* у *шахтах* і *копальнях*.

Застосовуються при вмісті об'ємної частки *кисню* в повітрі не менше 17% і *оксиду вуглецю* не більше 1%.

Саморятувальник (рис. 1) складається з фільтруючого патрона, на патрубку якого закріплений загубник із носовим затиском, оголовка для закріплення фільтруючого патрона на обличчі, та герметичного металевого футляра для зберігання й носіння саморятувальника.

Рис. 1. Зовнішній вигляд саморятувальника фільтруючого шахтного СПП-4.

Ізолюючі саморятувальники працюють на принципі поглинання вологи й діоксиду вуглецю, що видихаються людиною, хімічним регенеративним продуктом при одночасному виділенні з нього кисню. Кисень для дихання надходить не із зовнішнього середовища, а виділяється всередині ізолюючого апарату. На відміну від ізолюючих дихальних апаратів, що працюють на стислому повітрі або кисні, у цих засобах захисту використовується хімічно зв'язаний кисень, що дозволяє тривало зберігати їх у стані готовності.

Ізолюючі саморятувальники застосовуються на вугільних шахтах й інших гірничодобувних підприємствах, розраховані на постійне носіння або перемикання в шахті й використання в аварійних умовах при виході на свіжий вентиляційний струмінь повітря.

Саморятувальник ШСС-1М є ізолюючим дихальним апаратом разового вживання з хімічно зв'язаним киснем і маятниковою схемою дихання. Саморятувальник призначений для експлуатації при температурі від –20°С до +40 °С, відносній вологості повітря до 100 % при 35°С, атмосферному тиску до 133,5 кПа. Саморятувальник ШСС-1М може комплектуватися протидимними окулярами для захисту органів зору.

Рис. 2. Саморятувальник ізолюючий ШСС-1М.

На шахті не рідше одного разу на місяць здійснюється перевірка техн. стану й герметичності С. Див. *респіратор. Б.І.Кошовський, В.С.Білецький.*

САМОСАДКА, -и, *ж.* *** р.** *самосадка*, **а.** *native salt*, **н.** *natürliche Salz* n – природна *сіль*, яка випадає у вигляді твердого осаду з *ропи* соляних лагун й озер при природному випаровуванні. Видобувається безпосереднім виломлюванням і вичерпуванням. Син. – самосад.

В Україні добувалася ще чумаками й козаками в чорноморських лиманах, зокрема в Куяльницькому лимані, що поблизу м. Одеси, та ін. У літні місяці сіль-самосадка може накопичуватися в понад 50 соляних водоймах Криму загальною площею близько 2800 км^2. 90 % цього водного простору припадає на Сиваш, 10% - на євпаторійські, керченські, перекопські й тарханкутські озера. *В.О.Пірко.*

САМОСКИД, -а, *ч.* *** р.** *самосвал,* **а.** *dump truck, haulage truck,* **н.** *Kipper* m*, Selbstkipper* m – спеціалізований вантажний автомобіль, причіп або напівпричіп із саморозвантажувальним кузовом. Перекидання платформи кузова здійснюється назад, убік, убік і назад найчастіше гідравлічним пристроєм, який приводиться в дію від двигуна С. Застосовують *самоскиди* при земляних роботах, відкритій розробці *корисних копалин* тощо. Див. *автосамоскид кар'єрний. А.Ю.Дриженко.*

САМОЦВІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *самоцветы,* **а.** *semi-precious stones; gems, gem-stones;* **н.** *rohe Halbedelsteine* m pl*, Halbedelsteine* m pl*, Schmucksteine* m pl – кольорові та безбарвні дорогоцінні ювелірні, ювелірно-виробні й виробні *камені*, що відповідають за якістю вимогам ювелірно-каменерізної промсті й використовуються для виробництва прикрас і художніх виробів прикладного призначення. Іноді до С. відносять і колекційні декоративні *мінерали*. Техн. умовами й стандартами регламентовані розміри й дефекти, що допускаються при визначенні сортності С. Мінім. розміри залежать від цінності *каменю*: ювелірні камені I порядку – 1-2 мм, II-IV порядків – 3-6 мм, ювелірно-виробні – 1-5 см, виробні – 5-10 см і більше. Показниками високої якості служать прозорість, яскраве чисте забарвлення, красивий малюнок, відсутність тріщин і чужорідних включень, що знижують декоративність *каменю*. У ювелірних *каменів* за допомогою опромінення або терміч. впливу (відпалу) штучно посилюється або змінюється забарвлення. Відомі способи перетворення жовто-зеленого *берилу* в блакитний *аквамарин*, *моріону* й *аметисту* в оранжевий *цитрин*, бурого *циркону* в прозорий блакитний тощо. Бляклі непрозорі й напівпрозорі ювелірно-виробні *камені – бірюза, жадеїт* й особливо часто *агат* – забарвлюються штучно з уведенням пігменту в мікропори мінерального *агрегату.* С. – предмет широкої міжнародної торгівлі, складають істотну частину експорту Австралії, М'янми, Таїланду, Шрі-Ланки, Конго, Бразилії, Колумбії та ін.

У давніх культурах застосування самоцвітів було різним, але вже на зорі людської історії самоцвіт мав в основному три призначення: талісман – символ містичного ставлення до рідкісного каменя, печатка – вираження поняття про власність і прикраса – уособлення закладеної в природі людини любові до краси і гармонії. Виділилися й нові напрями використання каменів у матеріальній культурі: декоративне мистецтво, скульптура, гліптика.

Історія зберегла багато прекрасних зразків робіт давніх майстрів. У Каїрському музеї зберігається статуетка Нофрет із намистом із кольорових каменів, виявлена під час археологічних розкопок поховань у Давньому Єгипті (2700 - 2500 років до н.е.). У гробниці царя шумерів Мескаламдуга, що жив у 2500 р. до н.е., знайдені буси й підвіска з *лазуриту*, а в усипальниці цариці Давнього Шумеру Шубад – гребені, прикрашені кам'яними квітами з лазуриту. У давніх похованнях Південного Межиріччя (середина III тисячоліття до н.е.) виявили бронзові статуї жіночої голови й голови бика з очима з кольорових каменів. У гробниці єгипетського фараона Тутанхамона було безліч нарядних речей, оброблених *бірюзою* й *лазуритом*. Священний жук-скарабей на нагрудній підвісці фараона вирізаний із виробного зеленого каменю.

Янтар (бурштин) уже в III тисячолітті до н.е. застосовувався майже в усіх країнах для виготовлення прикрас. Пліній Старший писав, що в Скіфії зустрічаються «золотисті камені, що горять». Імовірно, вони добувалися по берегах рік і на узбережжі Балтійського моря. Давніми торговими шляхами янтар потрапляв у Західну Європу, Індію і навіть Китай. У VIII -X ст. у ряді країн бурштинові пластини й вироби служили еквівалентом золотих і срібних монет. Завоювали популярність вони й у Давній Греції.

Справді тріумфом в обробці каменю можна назвати давнє мистецтво гліптики – мініатюрного різьблення на кольорових і прозорих каменях, що зародилося в Давньому Шумері й поширилося в Єгипті. У Давній Елладі гліптика стала справді високим мистецтвом, об'єднавши природну красу каменю й віртуозне різьблення майстра. Матеріалом для виготовлення ґем спочатку служили *халцедон, яшма, гірський кришталь,* празем. Нових висот цей вид античного мистецтва досяг у IV ст. до н.е., коли почали використовувати багатошарові кольорові камені – *сардонікси, агати,* а також більш тверді, такі як *смарагд* й *аквамарин*. Майстри того періоду еллінізму стали виготовляти камеї – *геми* з рельєфним зображенням. Античні майстри залишили на камені вишукані сцени з міфології, зображаючи богів і міфічних героїв, портрети правителів, переможців Олімпійських ігор та ін. Вибір каменю підкорявся сюжету. Так, траурні ґеми виготовляли з чорних каменів, на яких часто з'являлася Персефона, викрадена владикою царства мертвих Аїдом; весільні ґеми робили із *сердоліку*, часто з контурами Амура і Психеї – символа вірної любові. Морські сюжети, фігурки Нептуна і Тритона вирізали на *аквамарині;* бога веселощів і виноробства Діоніса (Бахуса) – на *аметисті,* який ніби оберігав від сп'яніння. Всесвітньо відома вирізана на тришаровому *оніксі* «Камея Гонзага» (III ст. до н.е.) із зображенням парного портрета єгипетського царя Птолемея і його дружини Арсиної.

З Давньої Греції мистецтво різьблення по каменю розповсюдилося на Давній Рим, де отримало новий розвиток – етрусько-італійський, із характерним помпезним стилем.

Обробка кольорових дорогоцінних каменів у давні часи була нескладною і, як правило, обмежувалася обколюванням зі шліфуванням. У ранньому середньовіччі ця операція ускладнилася – спочатку камінь шліфували на плиті з дрібнозернистого *пісковику*, а потім полірували на свинцевій основі з цегельною мукою або товченим гірським кришталем. Так отримувати не тільки гладенькі, але й випуклі камені (схожі на сучасні кабошони). Ними прикрашали чаші і кубки, зброю, збрую, церковне начиння й одяг. Частіше за все у виробах XII - XIII ст. переважали *аметист, гірський кришталь, сердолік, смарагд, сапфір, бірюза.*

Центром художньої обробки каменю в середньовіччі була Візантія. На відміну від Західної Європи вона зберегла античні традиції і привнесла в них віяння східного мистецтва. У ювелірному мистецтві Візантії переважає східна пишнота, присутня інкрустація коштовними каменями, зберігається гліптика. Помітно вплинула на розвиток ювелірного мистецтва епоха Відродження.

Пізніше, у XVII - XVIII ст. в Західній Європі кольорові коштовні камені стали використовувати при виготовленні скриньок, статуеток, письмових приладів, годинників і т. п. Настільні прикраси французьких ювелірів XVII - XVIII ст. обсипані *рубінами, сапфірами, діамантами, смарагдами, бірюзою, гранатами, гірським кришталем* і *халцедонами.*

Величезні цінності зібрані в скарбницях владик Сходу. У Китаї був побудований літній палац одного з богдиханів, де зберігалися накопичені за багато сторіч коштовності. Серед них – макет палацу із золота довжиною біля 5 м і шириною 3,6 м з деревами, листям і квітами зі *смарагдів, алмазів* і *рубінів*. Незчисленними багатствами володіли правителі Індії – Великі Моголи. Серед їхніх скарбів – п'ять тронів, виконаних із золота й прикрашених алмазами масою до 300 карат кожний, перлинами до 50 карат і багатьма дорогоцінними каменями. Кожний трон під своєю назвою – алмазний, смарагдовий, рубіновий, сапфіровий, павиний.

На території Східної Європи геологічні умови різко відрізнялися від умов Західної Європи, Середньої Азії та Середнього Сходу. Кольорового каменю було мало, що характеризувало більш низький рівень культури його застосування. Уперше дані про камені Древньої Русі наведені в «Ізборнику Святослава» (1073 р.), де зустрічаються описи деяких властивостей каменів – кольору, твердості, ціни. У X - XVI ст. використовували *янтар*, світлий *аметист*, річкові *перли* (з Кандалакської затоки), *обсидіан, гагат,* мармуровий *онікс* і *бірюзу* (із Закавказзя), *лазурит* (із Середньої Азії). Розкішшю і багатством виділялися зброя і одяг князів і бояр, увійшли в побут персні з каменями, різні шийні і наплічні прикраси. Унікальний твір ювелірного мистецтва Київської Русі - «Шапка Мономаха», яка потрапила на Русь у XII -XIII ст. і вважається арабсько-єгипетським виробом. Вона прикрашена *перлами, рубінами, смарагдами* і *сапфірами*, а вінчається хрестом із великими перлинами і смарагдами.

Протягом усієї історії торгівля самоцвітами велася дуже активно. Ще на початку XIX ст. з безлічі ювелірних майстерень почали виділятися фірми, відмінні особливою якістю виконання ювелірних робіт. Продукція цих майстерень мала свої, властиві тільки їм риси й почала претендувати на звання творів мистецтва. Такі майстерні ставали елітними ювелірними будинками, чиї ювелірні вироби користувалися попитом у королів, значних людей. Пізніше (у XX ст.) основними законодавцями ювелірного мистецтва у світі стають великі ювелірні доми. У наш час відомо багато ювелірних домів, чия продукція користується попитом і виставляється на численних аукціонах. Кожний ювелірний дім має свій особливий стиль виконання ювелірних робіт, що захищає твори від підробок і дозволяє відрізнити вироби одного дому від всіх інших. Вироби ювелірних домів уважаються хорошим об'єктом капіталовкладення і є справжніми творами мистецтва. На весь світ відомі імена фірм «Картьє», «Геррард», «Еспрі», «Булгарі», світового досвіду газової промисловості. До його складу входять 69 дійсних членів з 68 країн світу і 31 асоційований член. Україна – дійсний член МГС. *В.С.Білецький.*

Історія зберегла багато прекрасних зразків робіт давніх майстрів. У Каїрському музеї зберігається статуетка Нофрет із намистом із кольорових каменів, виявлена під час археологічних розкопок поховань у Давньому Єгипті (2700 - 2500 років до н.е.). У гробниці царя шумерів Мескаламдуга, що жив у 2500 р. до н.е., знайдені буси й підвіска з *лазуриту*, а в усипальниці цариці Давнього Шумеру Шубад – гребені, прикрашені кам'яними квітами з лазуриту. У давніх похованнях Південного Межиріччя (середина III тисячоліття до н.е.) виявили бронзові статуї жіночої голови й голови бика з очима з кольорових каменів. У гробниці єгипетського фараона Тутанхамона було безліч нарядних речей, оброблених *бірюзою* й *лазуритом*. Священний жук-скарабей на нагрудній підвісці фараона вирізаний із виробного зеленого каменю.

Янтар (бурштин) уже в III тисячолітті до н.е. застосовувався майже в усіх країнах для виготовлення прикрас. Пліній Старший писав, що в Скіфії зустрічаються «золотисті камені, що горять». Імовірно, вони добувалися по берегах рік і на узбережжі Балтійського моря. Давніми торговими шляхами янтар потрапляв у Західну Європу, Індію і навіть Китай. У VIII -X ст. у ряді країн бурштинові пластини й вироби служили еквівалентом золотих і срібних монет. Завоювали популярність вони й у Давній Греції.

Справді тріумфом в обробці каменю можна назвати давнє мистецтво гліптики – мініатюрного різьблення на кольорових і прозорих каменях, що зародилося в Давньому Шумері й поширилося в Єгипті. У Давній Елладі гліптика стала справді високим мистецтвом, об'єднавши природну красу каменю й віртуозне різьблення майстра. Матеріалом для виготовлення ґем спочатку служили *халцедон, яшма, гірський кришталь,* празем. Нових висот цей вид античного мистецтва досяг у IV ст. до н.е., коли почали використовувати багатошарові кольорові камені – *сардоніксu, агати,* а також більш тверді, такі як *смарагд* й *аквамарин*. Майстри того періоду еллінізму стали виготовляти камеї – *ґеми* з рельєфним зображенням. Античні майстри залишили на камені вишукані сцени з міфології, зображаючи богів і міфічних героїв, портрети правителів, переможців Олімпійських ігор та ін. Вибір каменю підкорявся сюжету. Так, траурні ґеми виготовляли з чорних каменів, на яких часто з'являлася Персефона, викрадена владикою царства мертвих Аїдом; весільні ґеми робили із *сердоліку*, часто з контурами Амура і Психеї – символа вірної любові. Морські сюжети, фігурки Нептуна і Тритона вирізали на *аквамарині;* бога веселощів і виноробства Діоніса (Бахуса) – на *аметисті,* який ніби оберігав від сп'яніння. Всесвітньо відома вирізана на тришаровому *оніксі* «Камея Гонзага» (III ст. до н.е.) із зображенням парного портрета єгипетського царя Птолемея і його дружини Арсиної.

З Давньої Греції мистецтво різьблення по каменю розповсюдилося на Давній Рим, де отримало новий розвиток – етрусько-італійський, із характерним помпезним стилем.

Обробка кольорових дорогоцінних каменів у давні часи була нескладною і, як правило, обмежувалася обколюванням зі шліфуванням. У ранньому середньовіччі ця операція ускладнилася – спочатку камінь шліфували на плиті з дрібнозернистого *пісковику*, а потім полірували на свинцевій основі з цегельною мукою або товченим гірським кришталем. Так отримувати не тільки гладенькі, але й випуклі камені (схожі на сучасні кабошони). Ними прикрашали чаші і кубки, зброю, збрую, церковне начиння й одяг. Частіше за все у виробах XII - XIII ст. переважали *аметист, гірський кришталь, сердолік, смарагд, сапфір, бірюза.*

Центром художньої обробки каменю в середньовіччі була Візантія. На відміну від Західної Європи вона зберегла античні традиції і привнесла в них віяння східного мистецтва. У ювелірному мистецтві Візантії переважає східна пишнота, присутня інкрустація коштовними каменями, зберігається гліптика. Помітно вплинула на розвиток ювелірного мистецтва епоха Відродження.

Пізніше, у XVII - XVIII ст. в Західній Європі кольорові коштовні камені стали використовувати при виготовленні скриньок, статуеток, письмових приладів, годинників і т. п. Настільні прикраси французьких ювелірів XVII - XVIII ст. обсипані *рубінами, сапфірами, діамантами, смарагдами, бірюзою, гранатами, гірським кришталем* і *халцедонами.*

Величезні цінності зібрані в скарбницях владик Сходу. У Китаї був побудований літній палац одного з богдиханів, де зберігалися накопичені за багато сторіч коштовності. Серед них – макет палацу із золота довжиною біля 5 м і шириною 3,6 м з деревами, листям і квітами зі *смарагдів, алмазів* і *рубінів*. Незчисленними багатствами володіли правителі Індії – Великі Моголи. Серед їхніх скарбів – п'ять тронів, виконаних із золота й прикрашених алмазами масою до 300 карат кожний, перлинами до 50 карат і багатьма дорогоцінними каменями. Кожний трон під своєю назвою – алмазний, смарагдовий, рубіновий, сапфіровий, павиний.

На території Східної Європи геологічні умови різко відрізнялися від умов Західної Європи, Середньої Азії та Середнього Сходу. Кольорового каменю було мало, що характеризувало більш низький рівень культури його застосування. Уперше дані про камені Древньої Русі наведені в «Ізборнику Святослава» (1073 р.), де зустрічаються описи деяких властивостей каменів – кольору, твердості, ціни. У X - XVI ст. використовували *янтар*, світлий *аметист*, річкові *перли* (з Кандалакської затоки), *обсидіан, гагат,* мармуровий *онікс* і *бірюзу* (із Закавказзя), *лазурит* (із Середньої Азії). Розкішшю і багатством виділялися зброя і одяг князів і бояр, увійшли в побут персні з каменями, різні шийні і наплічні прикраси. Унікальний твір ювелірного мистецтва Київської Русі - «Шапка Мономаха», яка потрапила на Русь у XII -XIII ст. і вважається арабсько-єгипетським виробом. Вона прикрашена *перлами, рубінами, смарагдами* і *сапфірами*, а вінчається хрестом із великими перлинами і смарагдами.

Протягом усієї історії торгівля самоцвітами велася дуже активно. Ще на початку XIX ст. з безлічі ювелірних майстерень почали виділятися фірми, відмінні особливою якістю виконання ювелірних робіт. Продукція цих майстерень мала свої, властиві тільки їм риси й почала претендувати на звання творів мистецтва. Такі майстерні ставали елітними ювелірними будинками, чиї ювелірні вироби користувалися попитом у королів, значних людей. Пізніше (у XX ст.) основними законодавцями ювелірного мистецтва у світі стають великі ювелірні доми. У наш час відомо багато ювелірних домів, чия продукція користується попитом і виставляється на численних аукціонах. Кожний ювелірний дім має свій особливий стиль виконання ювелірних робіт, що захищає твори від підробок і дозволяє відрізнити вироби одного дому від всіх інших. Вироби ювелірних домів уважаються хорошим об'єктом капіталовкладення і є справжніми творами мистецтва. На весь світ відомі імена фірм «Картьє», «Геррард», «Еспрі», «Булгарі», «Тіффані», «Фаберже» й ін. Ці фірми виготовляють вироби, що поєднують у собі розкіш і красу каменю. На сьогодні ключова роль у світовій торгівлі коштовними каменями й виробами з них відводиться аукціонам у Нью-Йорку, Лондоні,

Женеві, Сент-Морітц. Найбільшими є аукціони «Сотбі» і «Крісті». Через них проходить основна маса відомих каменів і коштовностей. У всьому світі зростає попит на коштовності, що сприяє розвитку їх виробництва й розширенню торгівлі. Видобуток, обробка й реалізація дорогоцінних каменів перетворилися на світову індустрію. *П.М.Баранов.*

САМПЛЕЇТ, -у, *ч.* *** р.** *самплеит,* **а.** *sampleit, sampleiet;* **н.** *Sampleit* m – *мінерал,* водний хлоридофосфат *кальцію, натрію* та *міді*. *Формула*: $CaNaCu_5Cl[PO_4]_4 \cdot 5H_2O$. Містить (%): CaO – 6,33; Na_2O – 3,5; CuO – 44,89; Cl – 3,99; P_2O_5 – 32,03; H_2O – 10,16. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює тонкі видовжені і пластинчасті *кристали*. *Спайність* досконала по (010), добра по (100) і (001). *Густина* 3,2. Тв. 4,0-5,0. *Колір* синій, синювато-зелений. *Блиск* перламутровий. Зустрічається в *зонах окиснення* в жаркому кліматі. Знайдений у серицитизованих *породах* родов. Чукікамата (Чилі). Рідкісний. За прізв. чилійського дослідника М.Семпла (M.Sample), C.S.Hurlbut, 1942. Син. – семплеїт.

САМСОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *самсонит,* **а.** *samsonite,* **н.** *Samsonit* m – *мінерал,* стибієвий сульфід *срібла* та *мангану*. *Формула*: $Ag_4MnSb_2S_6$. Містить (%): Ag – 46,79; Mn – 5,96; Sb – 26,40; S – 20,85. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює призматичні, сильно видовжені (до 2 см) променисті голчасті *кристали*. *Спайність* слабка. *Густина* 5,51. Тв. 2,5-3,0. *Колір* сталево-сірий. *Риса* темно-червона. *Блиск* металічний, напівметалічний. *Злом* раковистий. Крихкий. Майже непрозорий. У тонких уламках просвічує темно-червоним до бурого. Зустрічається в *гідротермальних родовищах* разом з *піраргіритом*, дискразитом, *галенітом, бляклою рудою*. Рідкісний. Знайдений на копальні Самсон поблизу Сант-Андреасберґ (Гарц, ФРН). Названий за місцем знахідки, Werner, Fraatz, 1910.

САНБОРНІТ, -у, *ч.* *** р.** *санборнит,* **а.** *sanbornite,* **н.** *Sanbornit* m – *мінерал,* силікат *барію* шаруватої будови. *Формула*: $Ba[Si_2O_5]$. *Склад* у % (з місцевості Інклайн, США): BaO – 50,4; SiO_2 – 42,2. Домішки: Al_2O_3, SrO, CaO. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює слюдоподібні агреґати. *Спайність* досконала по (001). Полісинтетичні *двійники* по (010). *Густина* 4,19. Тв. 5,0-5,5. *Колір* білий, безбарвний. На пл. спайності перламутровий *полиск*. Рідкісний. Знайдений у контактово-метасоматичних утвореннях гр. Марипоза (шт. Каліфорнія, США) разом із *цельзіаном*, *діопсидом, турмаліном, кварцом.* За прізв. Ф.Сенборна (F.Sanborn), A.F.Rogers, 1932.

САНГАРИТ (САНҐАРИТ), -у, *ч.* *** р** *сангарит*, **а.** *sangarite,* **н.** *Sangarit* m – *глинистий мінерал* з упорядкованою змішаношаруватою структурою, яка складається з хлорито- і вермікулітоподібних шарів, що закономірно чергуються. Тонкодисперсні утворення. *Колір* світло-зелений. Мікроскопічно зовсім не відрізняється від *хлоритів*. Не розбухає. Не плеохроює. Основний породотвірний мінерал цементу *пісковиків* мезозойських відкладів Вілюйської западини в р-ні м. Сангара (Респ. Саха, РФ). Названий за місцевістю, В.А.Дріц, А.Г.Косовська, 1963.

САНІДИН, -у, *ч.* *** р.** *санидин,* **а.** *sanidine, glassy feldspar;* **н.** *Sanidin* n, *glasiger Feldspat* m – *породотвірний мінерал*, лужний *польовий шпат* каркасної будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $K[AlSi_3O_8]$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(K,Na)\ AlSi_3O_8$. Містить ізоморфні *домішки* CaO (до 1,5%), Fe^{3+}, Ba, Rb, Mg, Li, Ti та ін. (<1%). Санідин – високотемпературна моноклінна *модифікація* калінатрового *польового шпату*. *Склад* у % (з Карлових Вар, Чехія): K_2O – 14,71; Al_2O_3 – 18,55; SiO_2 – 64,35. *Сингонія* моноклінна. Кристалічна *структура* каркасна. Форма *кристалів* таблитчаста до пластинчатої або видовжена. Характерні *двійники* проростання, особливо карлсбадські. *Спайність* довершена у двох напрямах, під кутом 90°. *Густина* 2,5-2,6. Тв. 6,0-6,5. Безбарвний, водяно-прозорий. *Блиск* скляний. Крихкий. Зустрічається як *магматичний мінерал* у деяких вулканічних лужних і середніх *породах*. Рідкісний. Використовується в керамічній промисловості. Санідин використовують для визначення абсолютного віку молодих кайнозойських утворень калій-аргоновим методом і древніх – рубідій-стронцієвим. Родовища: Зібенгебірге, Лаахерське оз., Ейфель, Рейнланд-Пфальц (ФРН), Монті-Вольсіні, Чіміно (Італія), шт. Колорадо, Техас (США). Назва – від грецьк. "саніс" – табличка (C.W.Nose, 1808). Син. – льодяний шпат, тіаколіт.

Розрізняють: санідин-анортоклаз (таблитчастий *анортоклаз*), санідин баріїстий (різновид санідину, який містить до 5% BaO. Знайдений у *фонолітах* в шт. Монтана, США), санідин натріїстий (різновид санідину з ліпаритової лави Нової Зеландії, який містить 4,92 Na), санідин склоподібний (прозорі кристали санідину).

САНІТАРІЯ ПРОМИСЛОВА (ВИРОБНИЧА), -ії, -ої (-ої), *ж.* *** р.** *санитария промышленная*, **а.** *operational hygiene, industrial sanitation;* **н.** *Betriebshygiene* f – розділ санітарії. С.п. – система організаційних та технічних заходів, спрямованих на усунення потенційно небезпечних факторів і запобігання професійним захворюванням та отруєнням. Забезпечує створення здорових і безпечних умов праці; запобігання професійним хворобам, санітарний благоустрій територій і споруд промислових підприємств тощо.

Зокрема, до організаційних заходів С.п. належать: • дотримання вимог охорони праці жінок та осіб віком до 18 років; • проведення попередніх та періодичних медичних оглядів осіб, які працюють у шкідливих умовах; • забезпечення працюючих у шкідливих умовах лікувально-профілактичним обслуговуванням тощо.

Технічні заходи С.п. передбачають: • систематичне підтримання чистоти в приміщеннях і на робочих місцях; • розробку та конструювання обладнання, що вилучає виділення пилу, газів та пари, інших шкідливих речовин у виробничих приміщеннях; • забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до повітря виробничого середовища (у шахтах, кар'єрах, на збагачувальних фабриках – дотримання пилового режиму атмосфери); • улаштування систем вентиляції та кондиціювання робочих місць зі шкідливими умовами праці; • забезпечення захисту працюючих від шуму, ультра- та інфразвуку, вібрації, різних видів випромінювання. *Л.М.Болонова.*

САНІТАРНІ НОРМИ, -их, норм, *мн.* *** р.** *санитарные нормы,* **а.** *hygienic standards;* **н.** *Gesundheitsschutzvorschriften* f pl – офіційно встановлені Міністерством охорони здоров'я мінімальні і (або) граничні значення деяких кількісних показників, що характеризують безпечні рівні різних факторів середовища. Залежно від фактора, що нормується, С.н. поділяють на гранично допустимі *концентрації* (ГДК), допустимі залишкові *концентрації* (ДЗК), гранично допустимі рівні (ГДР) і гранично допустимі дози (ГДД). На стадії дослідницьких та дослідно-промислових розробок і випробувань нових хім. *речовин* можуть застосовуватися тимчасові гігієнічні нормативи – орієнтовні безпечні рівні впливу (ОБРВ). Нагляд за дотриманням С.н. здійснює система державних установ спеціального санітарного нагляду, яка має свої обласні, міські й районні санітарно-епідеміологічні станції. *Л.М.Болонова.*

САНІТАРНО-ЗАХИСНА ЗОНА, -…-ої, -и, *ж.* *** р.** *санитарно-защитная зона,* **а.** *hygienic protective zone;* **н.** *Schutzzone* f, *Zone* f *des Gesundheitsschutzes* – територія, розташована між пром.

підприємствами і найближчими житловими й громадськими та ін. непромисловими будівлями.

С.-з.з. створюється для захисту населення від впливу несприятливих виробничих чинників (*пил*, *гази*, шум, *вібрації* й ін.), величина яких на межі С.-з.з. не повинна перевищувати гігієнічних нормативів, установлених для населених місць. Ширина С.-з.з. залежить від характеру й потужності виробництва, досконалості технологічних процесів, рівня несприятливих чинників, *рози вітрів,* застосування газо- і пилоочисних пристроїв, наявності протишумових, противібраційних й інших захисних заходів. Відповідно до санітарних норм пром. підприємства, теплові й атомні електростанції, санітарно-техн. споруди й ін. об'єкти розділені на 5 класів: для об'єктів I класу ширина С.-з.з. повинна бути не менше 1000 м, II - 500 м, III - 300 м, IV - 100 м, V - 50 м. С.-з.з. шириною 1000 м установлені для підприємств із видобутку руд *свинцю, арсену, мантану, ртуті,* природного *газу*; С.-з.з. у 500 м - для підприємств із видобутку кам'яного, бурого й ін. *вугілля*, *фосфоритів, апатитів, колчеданів*, залізних і *поліметалічних руд*; С.-з.з. у 300 м – для підприємств із видобутку *доломіту*, *магнетитів* й ін., а також для *гідрошахт*, збагачувальних і брикетних ф-к. С.-з.з. у 100 м рекомендується для підприємств із видобутку *кам'яної солі, торфу* фрезерним способом й ін. Територія С.-з.з. повинна бути озеленена, що сприяє зменшенню атмосферних забруднень і зниженню рівня шуму. *Л.М.Болонова.*

САНТИМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *сантиметр,* **а.** *centimetre,* **н.** *Zentimeter* n – 1. Одиниця довжини, що дорівнює 0,01 *м*. У СГС системі одиниць – основна одиниця довжини. 2. Лінійка або стрічка, на яку нанесено розмітку на *сантиметри.* 3. Одиниця електричної ємності. 4. Одиниця *індуктивності*.

САНТОНСЬКИЙ ЯРУС, САНТОН, -ого, -у, -у, *ч.* *** р.** *сантонский ярус, сантон,* **а.** *Santonian,* **н.** *Santon* n – четвертий знизу *ярус* верхнього відділу *крейдової системи*. Сантонський ярус має маркуючий горизонт – «губковий шар» із залишками морських губок – гексатинеплід, наступна за ним – «смугаста серія» – чергування *опок* і кремнистих сірих глин. Загальна потужність – до 20-30 м. Від лат. Santonia – Сантонія, давньоримська назва історичної області Сентонж у Франції.

САПОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *сапонит,* **а.** *saponite,* **н.** *Saponit* m – *мінерал*, водний алюмосилікат *магнію* шаруватої будови. *Формула*: 1. За Є. Лазаренком: $Mg_3[(OH)_2|Al_{0,33}Si_{3,67}O_{10}]\cdot nH_2O$. 2. За К. Фреєм: $(0,5Ca, Na)_{0,33}(Mg, Fe)_3(Si, Al)_4O_{10}(OH)_2\cdot 4\ H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Ca,Na_2)_{0.15}(Mg,Fe)_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2.4(H_2O)$. Розрізняють різновиди сапоніту: алюмінієвий, залізистий, калієвий, мідний і нікелевий. Аморфний. Подібний до *монтморилоніту*. Форми виділення: лускаті, землисті, глиноподібні щільні маси; сплутано- або субпаралельно-волокнисті *агрегати*; *сфероліти*; іноді невеликі *сталактити*. У вогкому стані м'який, жирний на дотик. У сухому стані – щільна пориста маса. *Спайність* досконала по (001). Характерна складна будова *кристалічної ґратки*, наявність у міжпакетних просторах катіонів, які здатні заміщатися іншими катіонами, можливість внутрішньокристалічного набрякання. *Густина* 2,2-2,3. Тв. 1,5-2,5. *Колір* жовтуватий, бурий, сірувато-зелений. *Злом* нерівний. Зустрічається в зоні *вивітрювання* магнезіальних порід, метасоматичних доломітизованих *вапняках*. Заповнює *мигдалини*. Звичайний мінерал кислих *ґрунтів.* Супутні мінер*али: цеоліти, кальцит.* Знахідки: Фарерські о-ви (Данія), шт. Монтана (США), оз. Верхнє (Канада). Сапонітові глини виявлені також в Україні на західному схилі Українського щита (алюмінієвий різновид сапоніту). Назва – від лат. *sapo* – мило, L.F.Svanberg, 1840. Інша назва: мило гірське, мильний камінь, каткініт, піотин, расуліт, таліт.

Розрізняють: сапоніт алюмінііїстий або алюмосапоніт (різновид *сапоніту*, який містить понад 10% Al_2O_3), сапоніт залізний або лембергіт, ферисапоніт (різновид *сапоніту* з незначною кількістю Fe_2O_3, який заміщує MgO), сапоніт калієвий або калійсапоніт (різновид *сапоніту*, який містить до 6,57% K_2O), сапоніт мідний або купросапоніт, медмонтит (суміш *хризоколи* та *слюди*), сапоніт нікелистий або нікельсапоніт (різновид *сапоніту* з незначною кількістю NiO, який заміщує MgO), сапоніт цинковистий (те ж саме, що й *монтморилоніт цинковистий*, який містить до 39,33 % ZnO), цебедасит (*сапоніт* з родов. Цебедассі, Італія).

Застосування. С. застосовують у сільському господарстві для мінеральної підгодівлі тварин, як консервант зелених кормів, природне мінеральне добриво, при рекультивації земель, забруднених радіонуклідами. Потреба України в сапонітовій сировині на початку XXI ст. складає 4 млн т на рік.

САПРОГУМОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *сапрогумолит,* **а.** *saprohumolith,* **н.** *Saprohumolith* m – (Гінзбург, 1962) *вугілля викопне*, перехідне між *гумолітом* і *сапропелітом*. Серед сапрогумолітів виділяють один клас *вугілля – сапропеліто-гуміти*. За складом виділяють два петрографічних типи цього вугілля: *кеннелі*, для яких характерна наявність численних спор, і касьяніти, що містять значну к-ть перероблених водоростей. В органічній речовині С. переважають залишки вищих рослин (спори, кутикули, перероблений *торф*) при підлеглому (до 25%) вмісті сапропелевого матеріалу (продуктів перетворення нижчих рослин і планктону). С. напівблискучий або напівматовий, чорний (рідше сірувато-чорний), менш міцний, ніж *сапропеліт*. Вихід *летких речовин* до 55%. За хім. складом і властивостями близький до *ліптобіолітів*. Як правило, представлений малопотужними *прошарками* у вугільних *пластах*, складених *гумолітами*. *В.І.Саранчук.*

САПРОКОЛ, -у, *ч.* *** р.** *сапрокол, сапроколь;* **а.** *saprocolle;* **н.** *Saprokoll* m*, verhärteter Sapropel* m – *порода* чорно-коричневого кольору, яка належить до класу *вугілля бурого* сапропелевого типу. *Сапропель*, який розклався.

САПРОКОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *сапроколлит,* **а.** *saprocollite,* **н.** *Saprokollit* m – (Гінзбург, 1962) *вугілля* класу власне *сапропелітів.* Понад 50% (а частіше – 80-90%) його складені з матеріалу водоростей (колоальгініт). Інша частина – червоні геліфіковані грудочки гр. *вітриніту*. Іноді зустрічаються лінзочки *вітрену* та ксиловітрену, кутикули, поодинокі водорості. Син. – колоальголіт. *В.І.Саранчук.*

САПРОПЕЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *сапропелит,* **а.** *sapropelite, sapropelith;* **н.** *Sapropelit* m*, Sapropelkohle* f – (Potonie, 1908) *вугілля викопне*, що утворилося внаслідок нагромадження решток найпростіших планктонових організмів та колоній зелених і синьо-зелених водоростей. *Колір* червоний і бурий.

За *складом*, ступенем розкладу й перетворення початкового матеріалу виділяють класи: власне сапропеліт і гуміто-сапропеліт. Власне сапропеліти складені в осн. *альгінітом*. Осн. *літотип – богхед*. Гуміто-сапропеліт – перехідні *відміни* між власне сапропелітом і *сапрогумолітами*, складені мікрокомпонентами груп *альгініту* (20-50%), *ліптиніту* (до 20%) і *вітриніту* (до 75%). За відмінностями в складі виділяють *кеннелі, богхеди*, кеннель-богхеди, богхед-кеннелі та ін. різновиди (касьяніт-богхеди, *черемхіти* тощо). Макроскопічно матові й напівматові, темно-коричневого й сірувато-чорного кольору, однорідні й масивні, міцні й в'язкі. Вихід *летких речовин* 55-70(90)%. Первинного *дьогтю* – до 50%. С. складає малопотужні *прошарки* (*лінзи*) в *пластах* (*покладах*) *гумолітів*, що зазнали буровугільної або початкового етапу кам.-вугільної стадії *метаморфізму.*

На території України є в Донецькому і Львівсько-Волинському басейнах. Використовують для грязелікування і як *паливо*. Сировина для одержання рідкого *палива. Г.П.Маценко.*

САПРОПЕЛІТО-ГУМІТИ, -ів, *м.* *** р.** *сапропелито-гумиты,* **а**. *sapropelit-humites,* **н.** *Sapropelit-Humite* m pl – (Гінзбург, 1962) клас викопного *вугілля*, у складі якого переважають геліфіковані мікрокомпоненти. Містить до 25% водоростевого матеріалу. Серед них розрізняють *кеннелі* і касьяніти. Напівблискучі або напівматові, чорні, рідше сірувато-чорні. *Риса* чорна з коричневим відливом. *Злом* опукло-гладенький. За хім. складом і фіз. властивостями наближаються до вугілля класів гелітолітів і ліптобіолітів. *Густина* бл. 1,3. Вихід *летких речовин* – до 55%. У буровугільній стадії *вуглефікації* часто мають великий вміст *гумінових кислот*. Менш міцні ніж *сапропеліти*. *Г.П.Маценко.*

САПРОПЕЛЬ, -ю, *ч.* *** р.** *сапропель,* **а.** *sapropel,* **н.** *Sapropel* m*, Faulschlamm* m*, Gyttija* f, *Gyttia* f – органічні *мули*, органомінеральні донні *відклади* прісних континентальних водоймищ, що містять понад 15% (мас.) органічних речовин. При меншому вмісті органічних речовин *відклади* відносять до мінеральних *мулів*. С. – желеподібна або зерниста маса від рожевого до коричнювато-оливкового і майже чорного кольору. При висиханні твердне і не піддається розмочуванню.

С. складається з решток організмів, що населяли товщу води (фіто- і зоопланктон) і її поверхню, вищих водних рослин (макрофітів) і продуктів їх розпаду, а також розчинених *речовин* і мінеральних частинок. Формування С. відбувається під впливом біохімічних, мікробіологічних і механічних процесів. С. являє собою складний органомінеральний комплекс *речовин*. Елементний склад органічної маси С. (%): C 53-60; O 30-36; H 6-8; S 1,5-3; N до 6. Органічна частина С. містить від 3 до 11 % *бітумів*, до 40% гумінових й ін. біологічно активних *речовин*. Мінеральна частина С. найчастіше представлена глинистими, піщанистими й дрібноалевритовими теригенними або карбонатними частинками. У мінеральному складі виділяють: *алотигенні мінерали – кварц*, калієві *польові шпати, плагіоклази, біотит, мусковіт* й ін.; сингенетичні аутигенні – *опал*, *кальцит, лімоніт, сидерит, гіпс*; діагенетичні – *кальцит, сидерит, марказит, пірит, сірку* й інші. За вмістом *золи* розрізняють С. органічні (до 30%), змішані (30-65%), мінералізовані (65-85%). За складом зольної частини – вапняковисті, кремнеземисті й змішані. Сер. *густина* С. 1050 кг/м^3, вміст *води* від 1,5 до 30 г/г сухої *речовини.*

Поширення. Сапропелі поширені особливо в середній смузі Європи та Азії. В Америці є в районі Великих озер (Канада, США). В Європі родовища сапропелю виснажені. Вони характерні для водойм Скандинавії, Німеччини, Польщі, Франції, Великобританії, Литви, Білорусії, України. Росія за запасами сапропелю посідає одне з провідних місць у світі (запаси 2,6 млрд т).

В Україні розвідані 274 родовища сапропелів, запаси яких складають понад 97 млн т. Зокрема, до категорії А належать 196 родовищ із запасами 66,1 млн т (2005 р.).

Застосування. С. використовуються як кормові добавки для тварин, добриво, для приготування *бурових розчинів*, як зв'язуюча добавка, у медицині. *В.І.Саранчук.*

САПФІР, -у, *ч.* *** р.** *сапфир,* **а.** *sapphire,* **н.** *Saphir* m, *Sapphir* m, *Safir* m – *мінерал* класу *оксидів* та гідрооксидів, коштовний різновид *корунду. Формула*: Al_2O_3. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-скаленоедричний вид. Характерні довгасті бочкоподібні *кристали*, шестигранні піраміди, рідше таблитчасті. *Спайність* відсутня. *Густина* 3,99-4,1. Тв. 9. Зустрічається будь-якого кольору, крім червоного, частіше за все синій (від домішки Ті), фіолетовий, жовтий, оранжевий, зелений, рожевий або безбарвний (лейкосапфір). Забарвлення зумовлене ізоморфними *домішками*. Від прозорого до непрозорого. *Блиск* скляний. *Риса* біла. *Злом* нерівний до раковистого. *Плеохроїзм*: у синього сапфіру чіткий, від темно- до зеленувато-жовтого і жовтого; у жовтого – слабкий, від зеленувато-жовтого до жовтого; у зеленого – слабкий, від жовтувато-зеленого до зеленого; у фіолетового – чіткий, від фіолетового до рожевого. *Люмінесценція*: у синього сапфіру – фіолетова або відсутня, у жовтого – оранжева, у безбарвного – від оранжевої до фіолетової. Іноді спостерігається ефект *астеризму* – поява світлої фігури шестипроменевої зірки (завдяки голчастим кристалам *рутилу*).

С. утворюється як *магматичний мінерал* у вигляді порфірових *вкраплеників* у *базальтах* і *лампрофірах*, у лужних *пегматитах* і при гідротермально-метасоматичних процесах у *жилах* слюдистих плагіоклазитів. Супутні мінерали: *рубін, шпінель, піроп, кварц, топаз, турмалін, циркон, хлорит, магнетит*.

Пром. значення мають елювіальні, елювіально-делювіальні й алювіальні *розсипи*. Природний синій С. – коштовний *камінь* I порядку, інші різновиди – II порядку. Особливо високо ціняться С. густого волошкового кольору з Індії (Кашмір), Шрі-Ланки (Сабарагамува) і Таїланду. Інші знахідки: Могок (Верхня М'янма), шт. Квінсленд (Австралія), Його-Галч, шт. Монтана (США). В укр. наук. літературі вперше описаний в лекції "Про камені та геми" Ф.Прокоповича (Києво-Могилянська академія, 1705-1709 рр.). Етимологія назви точно не встановлена. Можливо, від грецьк. "*саффейрос*" – античної назви ювелірного синього каменю (частіше за все *лазуриту*). Можливо, за назвою о-ва Сапфір в Аравійському морі. Є версії про санскритське походження назви. Син. – синій корунд, саламштейн.

Розрізняють: сапфір австралійський (1. *Корунд* оливково-зеленого або голубувато-зеленого кольору з Австралії; 2. Торгова назва *сапфіру* глибокого темно-синього кольору), сапфір аквамариновий (світло-голубий *сапфір*), сапфір альмандиновий (червоно-пурпурний *корунд*), сапфір аметистовий (*корунд* фіолетового кольору), сапфір білий (безбарвний різновид *корунду*), сапфір благородний (сапфір темно-голубого кольору; зайва назва *кордієриту*), сапфір бразилійський (торговельна назва коштовного голубого прозорого каменю з родов. Бразилії: *топаз, берил, турмалін, кордієрит*), сапфір водяний (1. коштовний голубий різновид *кордієриту* з пляжних пісків о. Шрі-Ланка; 2. світло-синій *корунд*), сапфір-джиразоль (те ж саме, що й сапфір «котяче око»), сапфір зелений (зайва назва зеленого *корунду*), сапфір зірчастий (коштовний різновид *корунду* з явищами *астеризму*), сапфір золотистий (торгова марка жовтого сапфіру), сапфір індиговий або індиго-сапфір (торгова марка темно-синього *корунду*), сапфір кашмірський (зі шт. Кашмір, Індія), сапфір «котяче око» або сапфір котячий (різновид сапфіру з явищем *опалесценції*, безбарвний сапфір з голубим відтінком і оптичним ефектом котячого ока), сапфір Монтана або Монтана-сапфір (місцева назва світло-синіх сапфірів зі шт. Монтана, США), сапфір пурпурний (зайва назва *корунду* фіолетового кольору), сапфір реконструйований або штучний (синтетичний сапфір), сапфір рисячий (коштовний темно-синій різновид сапфіру з о. Шрі-Ланка), сапфір рисячий токайський (просвічуючий *обсидіан* з шовковистим відливом), сапфір річковий (сапфір яскраво-голубого кольору зі шт. Монтана, США), сапфір рожевий (рожево-червоний, малиновий *корунд*), сапфір сіамський (сапфір волошкового кольору з Сіаму, Таїланд), сапфір східний (торговельна назва *корунду* синього кольору), сапфір топазовий (торговельна назва жовтого сапфіру), сапфір уральський (синій *турмалін* з Уралу,

РФ), сапфір фальшивий (торговельна назва виробного синього *кордієриту*), сапфір цейлонський (місцева назва голубого сапфіру з плямистим розподілом забарвлення з о. Шрі-Ланка – до 1072 р. – о. Цейлон) сапфір чоловічий (застаріла назва індиго-синього сапфіру), сапфір шпінелевий (*шпінель* голубого кольору), сапфір-шпінель (*шпінель* синього кольору), сапфір штучний (*сапфір*, одержаний синтетично), сапфір штучний Лінд (торговельна назва штучного сапфіру, одержаного фірмою Linde Air Products, США).

Один із найбільших *сапфірів* знайдено на о. Шрі-Ланка – масою 19 кг (95 000 карат). Найбільший оранжевий *сапфір* – камінь масою 57,3 карат із британської колекції. Найбільший огранений сапфір – "Чорна зірка Квінсленду" масою 1444 карат. Широко відомі у світі сапфіри британської корони "Сапфір Стюарта", "Сапфір Святого Едуарда". У США в Американському музеї природничої історії зберігаються вирізані з великих кристалів сапфіру скульптурні портрети президентів США: А.Лінкольна (2302 карат) і Д. Ейзенхауера (2097 карат). Широко відомі у світі "Сапфір Стюарта" (3,8х2,5 см), "Сапфір Святого Едуарда", сапфіри "Розполі" (135 карат), "Зірка Індії" (563 карат), "Північна зірка" (116 карат), "Зірка Азії" (330 карат), "Логан" (423 карат) та ін. *В.С.Білецький.*

САПФІРИН, -у, *ч.* *** р.** *сапфирин,* **а.** *sapphirine,* **н.** *Saphirin* n – 1. *Мінерал*, силікат *магнію* й *алюмінію* острівної будови. *Формула*: 1. За Є. Лазаренком: $Mg_2Al_4[O_6SiO_4]$. 2. За К. Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $(Mg,Al)_8(Al,Si)_6O_{20}$. Містить (%): MgO – 21,4; Al_2O_3 – 65,7; SiO_2 – 12,9. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: розсіяні зерна, зернисті *агрегати*, товстотаблитчасті або пластинчасті *кристали*. Двійники. *Спайність добра*. *Густина* 3,4-3,5. Тв. 7,5. Одноріднозабарвлений димчасто-блакитний, синювато- або зеленувато-сірий, іноді темно-зелений. *Блиск* скляний. *Злом* нерівний, напівраковистий. Високотемпературний метаморфічний *мінерал* у *сланцях*, плагіоклазових *гнейсах, анортозитах*. Рідше зустрічається в осадових теригенних породах. Знаходиться разом зі *шпінеллю*, *силіманітом*, *корундом*, *кордієритом, бронзитом,* у зростках із *біотитом* та *роговою обманкою*. Рідкісний. *Виробний камінь.* Родовища: Фіскернес (Гренландія), пров. Квебек (Канада), Бетрока (о.Мадагаскар), Вальдгейм (ФРН), Трансвааль (ПАР), Мадура (Індія), Урал (РФ). Названо за зовнішньою подібністю до *сапфіру*, C.L.Giesecke, 1819.

2. Синюватий різновид *халцедону*. 3. Син. *гаюїну*. 4. *Шпінель* синього кольору. 5. Синє природне скло.

Розрізняють: сапфірин залізистий (різновид сапфірину, який містить двовалентне *заліз*о), сапфірин фальшивий (синій *халцедон*).

САРДЕР, -у, *ч.* *** р.** *сардер,* **а.** *sarder, sard;* **н.** *Sard(a)* m, *Sardachat* m, *Sarder* m – напівкоштовний напівпрозорий *халцедон*, який має каштаново-бурі, оранжево-бурі й червонувато-коричневі відтінки. Виробний та ювелірно-виробний камінь. Аналог *карнеолу*. За назвою м. Сардіса – столиці стародавнього Лідійського царства в Малій Азії. Інша версія – від араб. "сард" – жовтий. Син. – сардіон, сард, сардагат (сардагат).

Різновиди: сард-агат (шаруватий різновид *агату*), сардуїн (штучно зафарбований *сардер,* який отримують із сірого *халцедону*, просочуючи його розчином випаленого цукру, ювелірний камінь).

САРДІЙ, -ю, *ч.* – староукраїнська назва *сардоніксу*. В укр. наук. літературі вперше описаний в лекції "Про камені та геми" Ф.Прокоповича (Києво-Могилянська академія, 1705-1709 рр.).

САРДОНІКС, -у, *ч.* *** р.** *сардоникс,* **а.** *sardonyx,* **н.** *Sardonyx* m – *мінерал*, стрічковий *агат*, представлений плоско-паралельними шарами *халцедону* бурого (червонуватого до чорного) і білого кольору. В історії відомий як ювелірний камінь. Застосування С. має давню історію. За переказами, у римлян цей *самоцвіт* використовувався для виготовлення печаток; крім того, із нього виготовляли недорогі прикраси. Він є серед прикрас та речей єгипетської цариці Клеопатри (69-30-ті роки до н.е.). У середні віки його застосовували в медицині. Див. *сердолік*, C.Plinius Secundus, 77. Син. – сардоніх.

САРІАРКІТ (САРИАРКІТ), -у, *ч.* *** р** *сариаркит*, *сарыаркит,* **а.** *saryarkite,* **н.** *Saryarkit* m – *мінерал,* водний фосфатсилікат *алюмінію, кальцію, рідкісних земель*. *Формула:* 1. За Є. Лазаренком: $CaYAl_5[(SiO_4)_2(PO_4)_2|(OH)_6]\cdot H_2O$. 2. За К. Фреєм: $(Ca,Y,Th)_2Al_4(SiO_4,PO_4)_4(OH)_6\cdot 9H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca(Y,Th)Al_5(SiO_4)_2(PO_4,SO_4)_2(OH)_7\cdot 6(H_2O)$. *Склад* у % (з ефузивів Казахстану): Al_2O_3 – 28,72; Na_2O – 0,79; K_2O – 0,44; CaO – 6,02; $TR_2O_3 + Y_2O_3$ – 11,02; ThO_2 – 7,78; SiO_2 – 14,80; P_2O_5 – 11,88; SO_3 – 2,88; H_2O – 2,39; Fe_2O_3 – 1,40. *Сингонія* тетрагональна. Утворює тонкокристалічні *агрегати* видовжених призмочок. *Густина* 3,07 – 3,15. Тв. – 3,5-4,0. *Колір* білий, напівпрозорий. *Блиск* матовий до жирного. Зустрічається в пропілітизованих кислих ефузивних гірських породах та змінених ґранітоїдах, серед гідротериту та гідрооксидів заліза. Знайдений у Центр. Казахстані в зоні пропілітизованих та окварцованих *ефузивів* разом із *гатонітом*, гідрооксидами *заліза*, *баритом, молібденітом, піритом, рокбриджитом*. Від казахського "*сари*" – степ, О.Ф.Кроль та інш., 1964.

САРКІНІТ, -у, *ч.* *** р.** *саркинит*, **а.** *sarkinite,* **н.** *Sarkinit* m – *мінерал,* основний арсенат *мангану* острівної будови. *Формула:* $Mn_2^{2+}[OH|AsO_4]$. Містить (%): MnO – 53,38; As_2O_5 – 43,23; H_2O – 3,39. *Домішки:* Sb, Zn. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює товстотаблитчасті *кристали*, зернисті *агрегати*. *Спайність* по (100) добра. *Густина* 4,2. Тв. 4,0–5,0. *Колір* рожево-червоний до жовтого. Розчиняється в HCl. Супутні мінерали: *брандтит, бьюментит, кальцит, самородний свинець*. Зустрічається в марганцевих родов. Пайсберґ (Лонгбан, Швеція) і Франклін (шт. Нью-Джерсі, США). Рідкісний. Від грецьк. "*саркінос*" – м'ясний, A. Sjogren, 1885. Син. – ксантоарсеніт, поліарсеніт, хондроарсеніт.

САРКОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *сарколит*, **а.** *sarcolite,* **н.** *Sarkolith* m, *Sarcolit* m – *мінерал* складу: 1. За Є. Лазаренком: $(Ca,Na)_8[O_2|(Al(Al,Si)Si_2O_8)_6]$. 2. За К. Фреєм: $(Ca,Na)_4[O_2(Al,Si)SiO_4)_6]$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $NaCa_6Al_4Si_6O_{24}F$. Містить (%): CaO – 33,4; Na_2O – 4,1; Al_2O_3 – 22,6; SiO_2 – 39,9. *Сингонія* тетрагональна. Тетрагонально-пірамідний вид. *Кристали* майже ізометричні. *Густина* 2,5-2,9. Тв. 5,5-6,0. *Колір* від світло-червоного до м'ясо-червоного. *Блиск* скляний. Можливо, є *скаполітом*, який містить *кисень* у вигляді додаткового *аніону*. Знахідки: у субвулканічних *ксенолітах* Монте-Сомми поблизу Неаполя (Італія). У вулканічних породах Везувію перебуває разом з *авгітом, санідином, біотитом, кальцитом.* Від грецьк. "*саркос*" – м'ясо і "*літос*" – камінь, T.Tompson, 1807. Інша назва – зарколіт. 2. Зайва назва *гмелініту.* L.N. Vauquelin, 1807.

САРМАТСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* *** р.** *сарматский ярус,* **а.** *Sarmatian,* **н.** *Sarmat* n – нижній ярус верхнього *міоцену неогенової системи*. Підрозділяється на 3 підяруси: нижній (волинський), середній (бессарабський) і верхній (херсонський). Уперше термін «Сарматський ярус» застосований австрійським геологом Е. Зюссом у 1866 р. Термін застосовував Барбот де Марні (1869). Сарматський ярус представлений морськими й континентальними відкладами — переважно раковистими *вапняками, глинами, пісками* і *пісковиками,* які розповсюджені

в Східній і Центральній Європі, зокрема на території України. На півдні Західної Європи відкладам Сарматського ярусу відповідають шари *Мессінського ярусу.* Від слова Сарматія – давня назва території Півн. Причорномор'я.

САРМ'ЄНТИТ, -у, *ч.* *** р.** *сармьентит*, *сармиентит;* **а.** *sarmientite,* **н.** *Sarmientit* m – *мінерал,* водний арсенат-сульфат *заліза*. *Формула:* $Fe_2^{3+}[OH|SO_4|AsO_4]\cdot 5H_2O$. *Склад* у % (з родовища Санта-Елена, Аргентина): Fe_2O_3 – 36,57; SO_3 – 18,28; As_2O_5 – 22,68; H_2O – 22,86. *Домішки:* CaO (0,27). *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює призматичні *кристали*. *Густина* 2,58. *Колір* блідо-жовтий, оранжевий. Близький до *пітициту.* Зустрічається в залізо-сульфатних родовищах. Рідкісний. За прізв. президента Аргентини Д.Ф.Сарм'єнто (D.F.Sarmiento), V.Angellelli, S.G.Gordon, 1941.

САСОЛІН (САСОЛІТ), -у, *ч.* *** р.** *сассолин (сассолит)*, **а.** *sassolite,* **н.** *Sassolin* n, *Sassolit* m – *мінерал,* борна кислота шаруватої будови. *Формула*: $H_3[BO_3]$ або $B(OH)_3$. *Склад* у %: B_2O_3 – 56,4; H_2O – 43,6. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Форми виділення: таблитчасті, псевдогексагональні, рідше голчасті *кристали*; лускаті, пухкі, землисті *агрегати*, горбисті кірки, *нальоти*. Також утворює сталактитоподібні виділення. *Спайність* досконала, слюдоподібна. *Густина* 1,48. Тв. 1. *Колір* білий до сірого, іноді жовтуватий внаслідок включень самородної *сірки*. *Кристали* гнучкі; на дотик гладкі, жирні. Прозорий. *Блиск* перламутровий. На смак кислуватий або злегка солоний і гіркий. Легко плавиться із забарвленням полум'я в зелений колір. Малорозчинний у холодній воді й добре розчинний – у гарячій. Зустрічається в *лагунах*, продукт вулканічних *сублімацій*. Знайдений у лагунах Тоскани, а також біля *вулканів* на острові Вулкано (Ліпарські острови), у тріщинах на вулкані Авача (Камчатка), на острові Сицилія тощо. Рідкісний. За назвою родов. Сассо, Тоскана, Італія, D.L.G.Karsten, 1800. Син. – борна кислота.

САФЛОРИТ, -у, *ч.* *** р.** *саффлорит,* **а.** *safflorite,* **н.** *Safflorit* m – *мінерал*, продукт випалення *кобальтових руд*, діарсенід *кобальту* острівної будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $CoAs_2$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): (Co,Fe) As_2. Містить (%): Co – 28,23; As – 71,77. *Домішки*: Fe, Ni, Bi, Cu, S. *Сингонія* ромбічна (за ін. даними – моноклінна). Ромбо-дипірамідальний вид. *Кристали* аналогічні *арсенопіриту*. Часто утворює зернисті, масивні та променисті *агрегати*. *Густина* 7,0-7,3. Тв. 4,5-5,5. *Колір* олов'яно-білий до свинцево-сірого, часто з темно-сірою мінливістю (грою кольорів). *Риса* сірувато-чорна. *Блиск* металічний. Крихкий. *Злом* нерівний. Непрозорий. Провідник електрики. Сильно анізотропний. Зустрічається в *гідротермальних родовищах* нікеле-кобальтової і срібло-нікеле-кобальтової формації. Супутні мінерали: *рамельсбергіт, нікелін, смальтин, льолінгіт* та ін. Ni-Co мінерали. Належить до *арсенідів природних.* Рідкісний. Знахідки: Гессен, Саксонія (ФРН), Яхімов (Чехія), родов. Кобальт у пров. Онтаріо (Канада), Нордмаркене (Норвегія). Назва – від нім. *safflor* – продукт випалення кобальтових руд, J.F.A.Breithaupt, 1834. Син. – кобальтльолінгіт, руда залізно-кобальтова, залізо-кобальтовий колчедан.

Розрізняють: сафлорит залізистий (різновид *сафлориту*, який містить до 18% FeO).

САХАЇТ, -у, *ч.* *** р.** *сахаит*, **а.** *sakhaite,* **н.** *Sakhait* m – *мінерал,* водний карбонатоборат *кальцію* і *магнію*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Ca_{12}Mg_4[Cl(OH)_2(CO_3)_4|(BO_3)_7]\cdot H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca_3Mg(BO_3)_2[CO_3]\cdot(H_2O)$. *Склад* у % (із зони контакту *гранітоїду* з *доломітом*, Сибір): CaO – 50,18; MgO – 12,54; CO_2 – 14,33; B_2O_3 – 17,65; Cl – 2,63; H_2O^+ – 2,75. *Домішки:* FeO (0,31); SiO_2 (0,25); Al_2O_3 (0,24). *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Форми виділення: щільні дрібнозернисті виділення, зернисті *агрегати*, рідше дрібні *кристали* октаедричного *обрису*. Утворює *лінзи*. *Густина* 2,78 – 2,83. Тв. 5. Безбарвний, білий до сірувато-білого. *Блиск* скляний. Супутні мінерали: *котоїт, людвігіт, ашарит,* ольшанськіт, коржинськіт. Знайдений у Сибіру як породотвірний мінерал (до 80% об'єму породи) котоїтових скарнів і в Тітовському родов. (респ. Саха, РФ). Від якутського слова "*Сахаї* " – Сибір, І.В.Островська та інш., 1966.

САХАМАЛІТ, -у, *ч.* – *мінерал*, див. *сагамаліт.*

САХАРА, -и, *ж.* – *пустеля* у Північній Африці, найбільша на земній кулі. Географічно обмежена Атлантичним океаном на заході, Червоним морем на сході, Середземним морем і горами Атлас на півночі, Сахелєм на півдні. Південною межею Сахари є смуга напіваридних саван – Сахель. Площа Сахари понад 7 млн км^2. Простягається на 5700 км із заходу на схід, ширина до 2000 км. На території С. повністю або частково знаходяться Марокко, Туніс, Алжир, Лівія, Єгипет, Мавританія, Малі, Нігер, Чад, Судан. Близько 80% С. – рівнини висотою 200-500 м. На сході й півночі – безстічні западини: Файюм, Каттара (глибина до 133 м) та ін. У Центральній С. є вулканічні масиви Ахаггар (г. Тахат, 3003 м), Тібесті (г. Емі-Кусі, 3415 м – найбільша висота в С.). Крім того, у межах С. розрізняють Західну Сахару, гори Аїр, Тенере, Великий Східний Ерг, Великий Західний Ерг, Танезруфт, Хамада-ель-Хамра, Ерг-Ігіді, Ерг-Шеш, Аравійську, Лівійську, Нубійську пустелі. У ландшафті Сахари переважають кам'янисті та щебенисті (хамади), галечникові (регі), глинисті (серіри), піщані (у т.ч. ергі та ін.) гірські пустелі.

Геологія та корисні копалини. Сахара розташовується на Сахарській плиті – північно-західній частині прадавньої *Африканської платформи*. Уздовж центральної частини плити із заходу на схід простягається Центрально-Сахарська зона піднять, де на поверхню виходить докембрійський кристалічний фундамент: Регибатський масив на заході відділений Танезруфтським прогином від нагір'я Ахаггар, яке складається з *горстів*, що чергуються, і *грабенів*. Далі на схід простираються масиви Тібесті, Ель-Увейнат, Ель-Еглаб, а також західний виступ Нубійсько-Аравійського щита (хребет Етбай).

На північ і південь від зони піднять розташовані Північно-Сахарська й Південно-Сахарська зони опускань – *прогини* платформи, заповнені фанерозойськими осадовими породами. До середини *крейдового періоду* в цих зонах накопичувалася континентальна товща, яка пізніше (наприкінці *крейди* – на початку *палеогену*) була перекрита морськими осадами. З епохи *олігоцену* море відступило, а прадавні масиви (особливо Ахаггар і Тібесті) зазнали сильного підняття. У Південно-Сахарській зоні опускань також розташовуються плоска синекліза Тауденні, грабен Гао, Малі-Нігерська синекліза й синекліза Чад.

Завдяки стабільності платформи формації ери *палеозою* залишилися горизонтальними й мало змінилися. У більшості районів Сахари ці утворення були покриті мезозойськими відкладами, із якими зв'язано багато важливих водоносних горизонтів. У північній частині пустелі такі утворення також асоціюються з витягнутими западинами й басейнами: від оазисів західного Єгипту до *шоттів* Алжиру. Прогин платформи в південній частині пустелі створив великі басейни, зайняті кайнозойськими озерами (озеро Чад, група озер Уніанга-Серрір).

На території Сахари є багаті родовища *нафти* та *природного газу* (Сахарський нафтогазоносний басейн, включаючи родовище Хассі-Мессауд), залізних (Кедієт Іджил) і мідних (Акжужт) руд. Родовища *золота, вольфраму, урану* й *рідкісних металів* пов'язані з докембрійським фундаментом.

Клімат тропічний пустельний. На б.ч. С. опадів менше 50 мм на рік і лише на окраїнах до 100-200 мм на рік. У Сахарі спостерігаються рекордно високі тем-ри: середня у липні 35 °С, макс. до 59 °С в тіні, у січні до 10 °С. Відносна вологість 30–50 %. Добові коливання 30 °С, а на ґрунті до 70 °С. У горах бувають заморозки, щорічно випадає сніг. Часто дують сильні вітри (до 50 м/с), що викликає пилові й піщані бурі.

Гідрографія. Сахара – область внутрішнього стоку. Постійні водотоки (окрім транзитних ділянок Нілу та Нігеру) відсутні, має місце лише епізодичний стік під час злив по руслах *уедів*. Під поверхнею С. залягають крупні басейни *підземних вод*, у т.ч. артезіанських, використання яких забезпечує життя в оазах. *В.С.Білецький.*

САЯНИ – гірська країна, розташована на території РФ (Півд. Сибір). Є частиною Саянської складчастої області. Виділяють Західний Саян заввишки до 3121 м (г. Кизил-Тайга) і Східний Саян, що складається з плескатих невисоких гірських *масивів* – білогір'їв та високих хребтів з найвищою точкою 3491 м (г. Мунку-Сардик). Пл. зледеніння бл. 20 км^2 (100 *льодовиків*). Поклади *залізної* і *мідної руди*, *ртуті, графіту*. Мінеральні джерела.

Західний Саян – гірська система, яка простягається на 600 км від верхів'я р. М.Абакан до стику зі Сх. Саяном у витоках рік Казир й Уда. На півдні обмежений Тувинською котловиною. Складчаста структура Зах. Саяну має північно-східне простягання і включає два *антиклінорії,* розділені *синклінорієм*. Антиклінорії складені глинистими й кременистими *сланцями*, *кварцитами, вапняками*, а також ефузивами прорваними *інтрузіями*. Синклінорій складений потужною піщано-сланцевою товщею. На півночі круто обривається до Мінусинської котловини.

Хребти вузькі й гостроверхі, розчленовані мережею річкових долин. Найвища точка Зах. Саяну – масив Кизил-Тайга (вис. 3121 м). Виділяється хребет Єргакі.

Корисні копалини: залізна та *мідно-кобальтові руди, нікель, хром, свинець, цинк, молібден, азбест*.

Східний Саян – гірська система, яка простягається на 1000 км від лівобережжя Єнісею до о.Байкал. Складчаста структура має північно-західне й субширотне простягання і представлена мегантикліноріем, що примикає до півд.-західного краю *Сибірської платформи*. Сх. Саян складений г.ч. *гнейсами*, слюдисто-карбонатними і кристалічними *сланцями, мармурами, кварцитами, амфіболітами.* Міжгірські западини (Мінусинська) заповнені теригенно-вугленосними товщами. Хребти західної частини Сх. Саяну утворюють плосковершинні "білогір'я" (Манське, Канське та ін.) і "білки", де більшу частину року зберігаються плями снігу (звідки і назва «білки»). У центр. і сх. частині – високогірні масиви (Великий Саян, Тункські й Кітойські Гольці та ін.) з альпійськими формами рельєфу. Найбільша висота – 3491 м. (г. Мунку-Сардик). Крім того, для Сх. Саяну характерні великі ділянки древнього вирівняного рельєфу, полого-нахилені вулканічні плато. Є й молоді вулканічні утворення (вулкан Кропоткіна та ін.). Відомо бл. 100 льодовиків. (карові та висячі).

Рис. Східний Саян.

Корисні копалини: золото, графіт, боксити, азбест, фосфорити та ін. Є мінеральні джерела (Аршан, Нілова Пустинь та ін.). *В.С.Білецький.*

СВАБ, -а, *ч.* *** р**. *сваб*; **а**. *swab*; **н**. *Swabkolben* n, *Swab* m – *пристрій* у вигляді прохідного поршня із зворотним *клапаном*, який опускається в насосні компресорні труби на *тросі* для піднімання із *свердловини* рідини на поверхню з метою виклику припливу *флюїдів* із *пласта*.

СВАБУВАННЯ, ПОРШНЮВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *свабирование, поршневание;* **а.** *swabbing;* **н.** *Kolben* n*, Pistonieren* n*, Swabben* n – один із способів освоєння в основному водяних і нагнітальних *свердловин* методом зниження рівня рідини. Поршень (*сваб*), що оснащений зворотним *клапаном*, вантажною штангою та ущільнювальними манжетами, опускають в насосно-компресорні труби *свердловини*. При опусканні поршня зворотний клапан відкритий, що дає змогу поршню вільно занурюватися в рідину. При підійманні поршня клапан закривається і стовп рідини, що знаходиться над поршнем, виноситься на поверхню. С. забезпечує зниження рівня рідини у *свердловині* і зниження тиску на *вибої*, а це викликає новий приплив продукції у *свердловину*. Кількість рідини, що вилучається за один цикл С., глибина занурювання поршня, тривалість поршнювання або кількість циклів С. залежать від продуктивності освоюваної *свердловини*, ступеня забрудненості її привибійної зони. Для запобігання небезпеці відкритого викидання продукції *свердловини* поршень опускається через герметизуючий *пристрій*; рідину, яка вилучається, відводять через *маніфольд* свердловини в спеціальні продувні збірні ємності або в збірну промислову мережу, що запобігає забрудненню *навколишнього середовища. В.С.Бойко.*

СВАЛЯВСЬКА УЛОГОВИНА, -ої, -и, *ж.* – розширена частина Березне-Ліпшанської долини у пониззі рік Пині та Свалявки (Закарпаття). Оточена Полонинським та Вулканічним хребтами. Протяжність 6-8 км із зах. на сх., 3-5 км. – з півн. на півд. Абсолютні висоти 200-400 м. Верхня частина геол. розрізу складається з порід флішу, перекритих алювіальними гравійно-гальковими *відкладами* та *шаром* лесоподібних *порід*. *Поклади* будів. м-лів та джерела мінер. вод.

СВАНБЕРҐІТ, -у, *ч.* *** р.** *сванбергит*, **а.** *svanbergite,* **н.** *Svanbergit* m – 1. *Мінерал,* подвійний фосфат-сульфат *стронцію* й *алюмінію* острівної будови. *Формула:* $SrAl_3[(OH)_6|SO_4|PO_4]$. Sr частково заміняється на Ca і Pb. *Склад* у %: SrO – 22,45; Al_2O_3 – 33,12; SO_3 – 17,34; P_2O_5 – 15,38; H_2O – 11,71. *Сингонія* тригональна. Тригонально-ромбоедричний вид. *Спайність* досконала по пінакоїду. Утворює зернисті *агрегати*. *Густина* 3,2. Тв. 5,0-5,5. *Колір* жовтий до бурого або рожевого і червоного. Рідше голубий. *Блиск* скляний. Зустрічається в зоні окиснення рудних родовищ, у *кварцитах* із глиноземистими мінералами, у змінених породах поблизу жил. Знахідки: родов. Вермланда і Вестана (Швеція), у департ. Сона й Луара (Франція), а також в алмазоносних галечниках Ріо-Сан-Жозе (Бразилія), Нассау та Бадені (ФРН). Дуже рідкісний. За прізв. швед. хіміка Л.Ф.Сванберґа (L.F.Svanberg), L.J.Igelstrom, 1854. 2. Зайва назва *іридію платинистого,* Ch. U. Shepard, 1886.

Розрізняють: сванберґіт кальціїстий, гартит (різновид сванберґіту з алмазних пісків Бразилії, у якому понад 3% CaO); сванберґіт свинцевистий (різновид *сванберґіту*, який містить до 3,82% PbO).

СВАНБЕРҐІТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сванбергитизация*, **а.** *svanbergitization,* **н.** *Svanbergitisation* f – метасоматичний процес заміщення навколожильних мінеральних комплексів, який характеризується утворенням *сванберґіту* разом із *кварцом*, *каолінітом*, *карбонатними мінералами*, *серицитом* і *суль-*

фатами. С. є діагностичною ознакою розвитку поліметалічних мінеральних жил.

СВАРТЦИТ, -у, *ч.* *** р.** *свартцит*, **а.** *swartzite,* **н.** *Swartzit* m – *мінерал,* водний карбонат *кальцію*, *магнію* та *уранілу*. *Формула:* $CaMg[UO_2|(CO_3)_3]\cdot 12H_2O$. *Склад* у % (з родов. Гіллсайд, США): CaO – 8,40; MgO – 5,24; UO_3 – 37,19; CO_2 – 17,16; H_2O – 29,31; нерозч. залишок – 0,30. *Домішки:* SO_3 (1,98); K_2O (0,47); Na_2O (0,25). *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює сніпо- або гроноподібні скупчення з дуже дрібних призматичних *кристалів*, розетки. *Густина* 2,30-2,32. *Колір* зелений. Розчиняється у воді. Флуоресціює яскраво-зеленим кольором в ультрафіолетових променях. Асоціює з андерсонітом (водний карбонат Na, Ca і U). Знайдений із *гіпсом*, *шрекінгеритом*, *бейліїтом* у вигляді нальоту на стінках родов. Гіллсайд (шт. Арізона, США). Син. – швартцит (рідко). За прізв. амер. геолога Е.К.Свартца (Ch.K.Swartz), J.M.Axelrod та ін., 1948.

СВЕКОФЕНСЬКА СКЛАДЧАСТІСТЬ, -ої, -ості, ж. *** р.** *свекофеннская складчатость*, **а.** *Svecofennian folding;* **н.** *Svekofennische Faltung* f – аналог *карельської складчастості*. Виявила себе на південному заході *Балтійського щита* (Фінляндія та Швеція) у кінці раннього *протерозою*. Від новолат. *Svecofennia* – Швеція і Фінляндія.

СВЕРДЛОВИНА, -и, *ж.* *** р.** *скважина,* **а.** *hole, bore, borehole, well;* **н.** *Bohrloch* n – глибокий, вузький круглого перерізу отвір у *ґрунті,* зроблений *буровим інструментом*. Початок свердловини на поверхні називають *гирлом*, а дно – *вибоєм*. *Гірнича виробка* утворює *стовбур* свердловини, бокова поверхня якої назив. стінкою свердловини. Розрізняють дослідницькі, експлуатаційні, гірничотехнічні та будівельні С. Крім того, є вентиляційні та дегазаційні С. С.– основна *гірнича виробка*, яка застосовується для розвідки та експлуатації рідких та газоподібних *корисних копалин*. Як правило, глибина С. більша 5 м, а діаметр більше 25 см (від 25 см до 3 м).

За призначенням свердловини класифікують на:

- опорні – бурять з метою вивчення геологічної будови й гідрогеологічних умов залягання осадових порід та встановлення можливостей знаходження в них родовищ нафти, газу й газоконденсату;

- параметричні свердловини – призначені для більш детального вивчення геологічної будови розрізу й виявлення перспективних площ;

- структурні свердловини – бурять із метою детального вивчення структур, виявлених при бурінні опорних і параметричних свердловин, а також для підготовки проекту пошуково-розвідувального буріння цих структур;

- пошукові свердловини – бурять на підготовлених попереднім бурінням площах з метою відкриття нових родовищ нафти і газу, або на раніше відкритих родовищах для пошуку нових покладів нафти й газу;

- розвідувальні свердловини – призначені для виявлення продуктивних об'єктів, а також оконтурювання родовища, збору інформації з метою складання проекту і його розробки;

- експлуатаційні свердловини – споруджують на повністю підготовленому до розробки родовищі; до них належать видобувні, нагнітальні, оціночні й спостережні свердловини (нагнітальні призначені для організації законтурного й внутрішньоконтурного нагнітання в пласт води, газу або повітря для підтримки пластового тиску; оціночні призначені для уточнення режиму роботи пласта; спостережні – для контролю за режимом розробки родовища);

- спеціальні свердловини – бурять для поховання промислових відходів, ліквідації відкритих фонтанів нафти і газу, підготовки структур для підземних сховищ газу, дегазації, вентиляції тощо.

Цикл спорудження свердловини включає:

- підготовчі роботи (підготовку майданчика для буріння, прокладення під'їзних доріг, проведення водоводу, електромережі, телефонізацію тощо),

- монтаж бурового обладнання й наземних споруд,

- підготовчі роботи до власне буріння свердловини (визначення напряму, оснащення талевої системи, перевірка й випробування бурового обладнання, приготування *бурового розчину* і т.ін.),

- буріння свердловини, кріплення її стінок та розмежування пластів,

- випробування продуктивних горизонтів,

- освоєння свердловини й здачу її в експлуатацію,

- демонтаж бурового устаткування.

Тривалість експлуатації (використання) свердловин характеризується *коефіцієнтом експлуатації свердловин* і міжремонтним періодом.

На території України найбільша кількість С. пробурена в гірничорудних р-нах Кривбасу, Донбасу, Карпат, у Дніпровсько-Донецькій западині. Так, у Криворізькому залізорудному басейні пробурено понад 500 *свердловин*, які досягли глибини 1500 м, і 128 *свердловин*, які перетнули цей горизонт. Ряд *свердловин* в Україні входять до розряду *глибоких* та *надглибоких*.

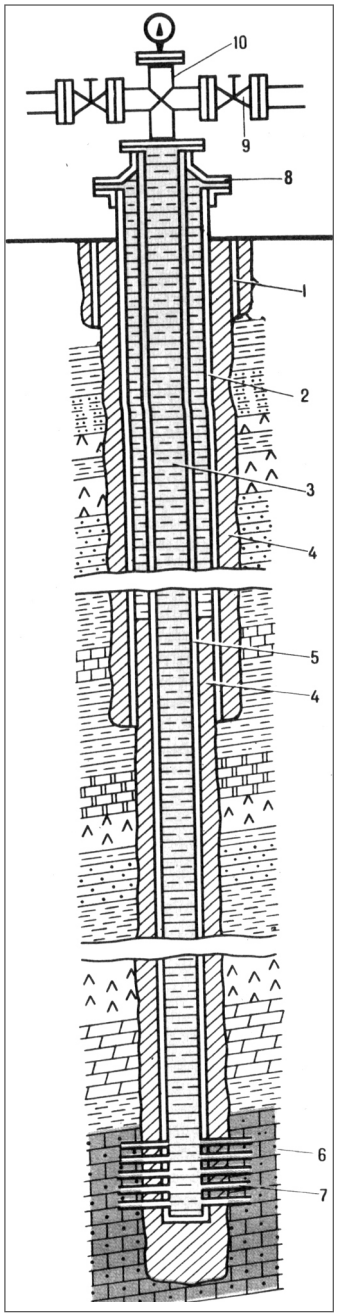


Рис. Конструкція видобувної свердловини:
1 - напрямна колона;
2 - кондукторна колона;
3 - буровий розчин;
4 - цементний камінь;
5 - експлуатаційна колона;
6 - продуктивний пласт;
7 - перфоровані отвори;
8 - колонна головка;
9 - засувки; 10 - хрестовина.

Див. *вентиляційна свердловина, газова свердловина, гідрогеологічна свердловина, нафтова свердловина, нафтова свердловина малодебітна, свердловина нагнітальна, свердловина*

спостережна, свердловина контрольна, бурова свердловина, свердловини-зрошувачі, свердловини підривні, надглибоке буріння, свердловинна геофізика, свердловинна гірнича технологія, свердловина багатостовбурна, техніко-економічні показники будівництва свердловин, свердловини будівництво, свердловина водозабірна, свердловина водонагнітальна, свердловини конструкція, фонд свердловин, фонд нагнітальних свердловин, календарний час діючого фонду свердловин, фондова карта, свердловина горизонтальна, зведений радіус гідродинамічно недосконалої свердловини, свердловина гідродинамічно досконала, свердловина гідродинамічно недосконала; свердловина, закінчена будівництвом, семиточкове розміщення свердловин, свердловина скидова, спосіб експлуатації свердловини, справа свердловини, стягуючий ряд свердловин, обстеження стовбура свердловини, свердловина оцінкова, приймальність свердловини, розміщення свердловин. В.С.Бойко, М.А.Мислюк, Р.С.Яремійчук, В.С.Білецький.

СВЕРДЛОВИНА БАГАТОВИБІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина многозабойная*; **а.** *multiple string well*; **н**. *Mehrsohlenbohrung* f, *Zweigbohrung* f – *свердловина*, яка має основний (переважно вертикальний) та один або декілька додаткових *стовбурів* (відгалужень, розгалужень) й експлуатується через одне *гирло* (на відміну від *свердловини багатостовбурної*). Переваги С.б. – суттєве збільшення корисної довжини свердловини в продуктивному пласті й відповідно зони дренування та поверхні фільтрації. Додаткові стовбури часто можуть переходити в горизонтальні. Усе це обумовлює підвищення дебіту свердловин, зростання загальної нафтовіддачі родовища, можливість залучення в розробку малодебітних родовищ.

Уперше С.б. була споруджена в 1947 р. на Краснокамському родовищі. Згодом цей спосіб дістав поширення на Ішимбаєвському нафтовому родовищі. З 1956 р. багатовибійне буріння застосовується в Україні на Бориславському нафтовому родовищі. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА БАГАТОРЯДНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина многорядная*; **а.** *multiple bore well*; **н.** *Mehrstrangsonde* f – Див. *свердловина багатостовбурна.*

СВЕРДЛОВИНА БАГАТОСТОВБУРНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина многоствольная;* **а.** *multiple zone well;* **н.** *Mehrsäulenbohrloch* n – *свердловина*, яка має кілька паралельних *стовбурів,* по яких експлуатують різні *продуктивні пласти.* Таких *свердловин* пробурено у світі дуже мало. Син. – свердловина багаторядна.

СВЕРДЛОВИНА БУРОВА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина буровая*; **а.** *well, drill(ing) hole*; **н.** *Bohrsonde* f – *гірнича виробка* переважно круглого перерізу (діаметр 59... 1000 мм), яка утворюється внаслідок *буріння*. Бурові свердловини бурять з поверхні суші або з моря, із *підземних гірничих виробок*; поділяють на мілкі – глибиною до 2000 м, середні – до 4500 м, глибокі – до 6000 м, надглибокі – понад 6000 м. Див. докладніше *бурова свердловина.*

СВЕРДЛОВИНА ВИБУХОВА, -и, -ої, *ж.* **р.** *скважина взрывная,* **а.** *blast hole,* **н.** *Sprengloch* n – *свердловина,* призначена для розміщення заряду ВР, те ж саме, що й *свердловина підривна.*

СВЕРДЛОВИНА ВИДОБУВНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина добывающая;* **н.** *production well;* **н.** *Produktionssonde* f, *Exploitationssonde* f – *свердловина,* призначена для експлуатації *родовищ* природних *газів, нафти, сірки* й *розсолів.* Використовується для видобування цих *корисних копалин.*

СВЕРДЛОВИНА ВОДОЗАБІРНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина водозаборная*; **а.** *water intake well*; **н.** *Wasserentnahmebohrung* f – *свердловина*, яка призначена для відбирання (видобування) води із водоносного *пласта* з метою нагнітання її в *продуктивні пласти* для витіснення *вуглеводнів* та використання для інших потреб під час видобування *нафти* й *газу* або в інших галузях економіки.

До групи С.в. належать *свердловини*, що дають йодобромну й технічну воду, а також спеціально пробурені й старі, повністю обводнені, але раніше продуктивні свердловини, вода з яких використовується для потреб буріння, капітального ремонту свердловин, підтримування пластового тиску та інших промислових потреб, і свердловини, вода з яких використовується органами охорони здоров'я для лікувально-профілактичних і санітарно-гігієнічних потреб. Весь фонд подібних свердловин підрозділяють на такі, які діють, не діють, освоюються й очікують освоєння. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА ВОДОНАГНІТАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина водонагнетательная;* **а.** *water-injection well;* **н.** *Wasserinjektionssonde* f, *Wassereinpresssonde* f, *Wassereinpressbohrung* f – *свердловина*, що призначена для нагнітання в *продуктивний пласт* води або різних водних *розчинів*. Залежно від різновидів методів *заводнення* С.в. може бути законтурною, приконтурною, внутрішньоконтурною. Див. також *свердловина нагнітальна*.

СВЕРДЛОВИНА ГАЗОВА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина газовая*; **а.** *gas well, gasser*; **н.** *Gasbohrloch* n, *Gasbohrung* f, *Gassonde* f – *свердловина*, яка призначена для розкриття *газового пласта* й видобування з нього газу, а також для нагнітання газу в підземне *сховище* і подальшого його відбирання. Див. докладніше *газова свердловина.*

СВЕРДЛОВИНА ГАЗОНАГНІТАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р**. *скважина газонагнетательная*; **а.** *gas injection well*; **н.** *Gasinjektionssonde* f – *свердловина*, що призначена для нагнітання *газу* в *нафтовий пласт* із метою витіснення *нафти*. Нагнітання *газу* може здійснюватися в *газову шапку* або розосереджено по нафтовій частині площі *покладу*.

СВЕРДЛОВИНА ГАЗОПРОЯВНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина газопроявляющая*; **а.** *gas showing well;* **н.** *Gasauftrittsonde* f – нафтова *свердловина*, яка обладнана свердловинним *насосом* і відрізняється від звичайної *свердловини* тим, що періодично фонтанує через *насос*, при цьому коефіцієнт наповнення *насоса* може бути більшим за одиницю. Штанговим свердловинним насосом можна відбирати задану кількість рідини за наявності на вході газового сепаратора (якоря) або після значного занурення насоса під рівень рідини, при цьому коефіцієнт наповнення може бути близьким до розрахункового або пониженим. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА ГЕОЛОГІЧНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина геологическая*; **а.** *geologic well*; **н**. *geologische Bohrung* f – *свердловина*, призначена для вивчення *масиву гірських порід*.

СВЕРДЛОВИНА ГІДРОГЕОЛОГІЧНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина гидрогеологическая*; **а.** *ground-water well, hydrogeologic well*; **н**. *hydrogeologische Bohrung* f – спеціальна *свердловина*, яка використовується для визначення фільтраційних властивостей *гірських порід,* спостережень за режимом *підземних вод,* проведення геофізичних досліджень. Див. докладніше *гідрогеологічна свердловина.*

СВЕРДЛОВИНА ГІДРОДИНАМІЧНО ДОСКОНАЛА, -и, …-ої, *ж.* * **р.** *скважина гидродинамически совершенная;* **а.** *hydrodynamically perfect well;* **н.** *hydrodynamisch fertiggestellte Bohrung* f, *vollkommene Sonde* f – *свердловина* з відкритим

вибоєм, яка розкриває *продуктивний пласт* на всю його товщину й у межах останнього не обсаджена колоною труб.

СВЕРДЛОВИНА ГІДРОДИНАМІЧНО НЕДОСКОНАЛА, -и, …-ої, *ж.* * **р.** *скважина гидродинамически несовершенная;* **а.** *hydrodynamically imperfect well;* **н.** *hydrodynamisch nicht ferbiggesfellte Bohrung* f, *unvollkommene Sonde* f – *свердловина*, яка або не розкриває *продуктивного пласта* на всю його товщину, або пробурена на всю його товщину, обсаджена зацементованою колоною труб і перфорована, або пробурена не на всю його товщину, обсаджена зацементованою колоною труб і перфорована. Гідродинамічна недосконаліть *свердловини* зумовлена конструкцією її *вибою* й проявляється в порушенні плоскорадіальності потоку в *привибійній зоні.*

СВЕРДЛОВИНА, ГІДРОДИНАМІЧНО НЕДОСКОНАЛА ЗА ХАРАКТЕРОМ РОЗКРИТТЯ ПЛАСТА, -и, -…, -ої, …, *ж.* * **р.** *скважина гидродинамически несовершенная по характеру вскрытия пласта;* **а.** *hydrodynamically imperfect well due to the method of completion;* **н.** *nach der Schichtaufschlus-scharakteristik hydrodynamisch unvollkommene Bohrung* f – *свердловина*, яка розкрила *пласт* на всю його товщину, але сполучається з *пластом* через отвори в колоні труб (спеціальний *фільтр* або перфораційні отвори).

СВЕРДЛОВИНА ГІДРОДИНАМІЧНО НЕДОСКОНАЛА ЗА СТУПЕНЕМ РОЗКРИТТЯ ПЛАСТА, -и, -…, -ої, …, *ж.* * **р.** *скважина гидродинамически несовершенная по степени вскрытия пласта*; **а.** *hydrodynamically imperfect well due to formation exposing degree;* **н.** *hydrodynamisch unvollkommene Sonde* f *laut dem Schichtaufschlussgrad – свердловина* з відкритим *вибоєм*, яка розкрила *пласт* не на всю його товщину.

СВЕРДЛОВИНА ГОРИЗОНТАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина горизонтальная;* **а.** *horizontal well;* **н.** *Horizontalbohrung* f, *Horizontalbohrloch* n – *свердловина*, *стовбур* якої в *продуктивному пласті* спрямований паралельно площині *горизонту*; протилежне – свердловина вертикальна.

Перші *свердловини* з декількома бічними *стовбурами* були пробурені в Україні і Росії в 1941 р., ще декілька таких свердловин пробурили в 1968 р. у Східному Сибіру, і до середини 1980-х років такого *буріння* більше не велося. Починаючи з 1979 р., обсяги горизонтального буріння збільшувалися з кожним роком. У 1986 р. сесія чергової світової нафтогазової конференції була повністю присвячена горизонтальному бурінню, Міжнародний нафтовий конгрес 1987 р. теж присвятив цій проблемі належну увагу. У кінці XX ст. (1995 р.) технологія проведення горизонтальних свердловин удосконалена й набуває все більшого поширення. *В.С.Бойко.*

Література: 1. Operators are ready for more sophisticated multilateral well technology // Petrol. Eng. Int. - 1996. - 69, 1. - С. 65-69. - Англ. 2. Мислюк М.А. та ін. Буріння свердловин. Т. 1. - К.: "Інтерпрес ЛТД", 2002.

СВЕРДЛОВИНА-ДУБЛЕР, -и, -а, *ч.* * **р.** *скважина-дублер*; **а.** *offset well;* **н.** *Doubleursonde* f – *свердловина*, яка пробурена безпосередньо біля *свердловини*, експлуатація якої стала неможливою через непоправний аварійний стан її (руйнування колони *обсадних труб*, наявність аварійних труб, які неможливо витягнути із *свердловини* й т. ін.).

СВЕРДЛОВИНА ЕКСПЛУАТАЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина эксплуатационная;* **а.** *development well, operating hole;* **н.** *Fördersonde* f, *Förderbohrung* f, *Produktionsbohrung* f – *свердловина,* що буриться для вилучення пластових *флюїдів* відповідно до проекту розробки *родовища*. До цієї категорії входять *оцінювальні* (для оцінки продуктивності горизонтів по нафті й газу), видобувні, *нагнітальні* (для запомповування в продуктивні пласти води або газу з метою підтримування пластового тиску й підвищення нафтовилучення із пластів), *спостережні*, за допомогою яких контролюється стан тиску в різних частинах розроблюваного родовища, і *п'єзометричні свердловини. В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА, ЗАКІНЧЕНА БУДІВНИЦТВОМ, -и, -ої, -…, *ж* * **р.** *скважина, законченная строительством;* **а.** *completed well;* **н.** *aufbautechnisch fertiggestellte Sonde* f – *свердловина*, на якій виконано весь передбачений комплекс робіт: вежобудування, *буріння* та *випробування*, а також свердловини, випробування яких проводилось тільки в процесі *буріння*, або які виконали своє призначення без проведення випробування. *Свердловини*, які ліквідовані з технічних причин, до цієї категорії не належать. Кількість С.з.б. – один з основних показників діяльності бурових підприємств. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА ЗАМОРОЖУЮЧА (ЗАМОРОЖУВАЛЬНА), -и, -ої, (-ої), *ж.* * **р**. *скважина замораживающая*; **а**. *freezing well*; **н**. *Gefrierbohrloch* n – *свердловина*, призначена для заморожування *гірських порід.* Діаметр С.з. при глибині до 400 м становить 150-200 мм, при 500-700 м – 200-250 мм. Глибина С.з. визначається наявністю водоупору або товщиною водоносних порід. Для *буріння* С.з. застосовують устаткування ударного (ударно-канатні й ударно-штангові) й обертального (роторні й турбінні) принципів дії. С.з. обладнують заморожувальною колонкою. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА ЗАПАЛЮВАЛЬНО-НАГНІТАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р**. *скважина зажигательно-нагнетательная*; **а.** *ignition injection well*; **н.** *Einpresszündbohrung* f – *свердловина*, призначена для запалювання *нафти* в *пласті* й переміщення фронту горіння.

СВЕРДЛОВИНА ІНЖЕКЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина инжекционная*; **а.** *injection well*; **н.** *Injektionssonde* f – Див. *інжекція, свердловина нагнітальна.*

СВЕРДЛОВИНА КОНТРОЛЬНА, * **р.** *скважина контрольная;* **а.** *observation well,* **н.** *Kontrollsonde* f – *свердловина*, призначена для спостереження за положенням рівня *пластових вод*, а також за зміною *пластового тиску*, температури, нафтогазоводонасиченості *пласта*, переміщенням водо- й газонафтового контактів та ін. Такі С.к. використовують для контролю й регулювання процесу розробки *нафтового покладу*. С.к. оснащуються контрольно-вимірювальними приладами або обслуговуються пересувними вимірювальними установками. Залежно від мети контролю роль С.к. можуть виконувати п'єзометричні, спостережні, видобувні, нагнітальні та інші *свердловини*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА КОНТРОЛЬНО-СПОСТЕРЕЖНА, -и, -…-ої, *ж.* * **р.** *скважина контрольно-наблюдательная,* **а.** *observation well;* **н.** *Kontrollsonde* f, *Beobachtungsbohrung* f – *свердловина*, призначена для спостереження за положенням рівня *підземних вод,* а також зміною *пластового тиску*, т-ри, переміщенням водо- й газонафтового контактів тощо. Залежно від завдання контролю роль С.к.-с. можуть виконувати п'єзометричні, спостережні, добувні, нагнітальні та ін. *свердловини*. По суті терміни «*контрольна*» та «*контрольно-спостережна*» свердловини – терміни-аналоги. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА КОРОЗІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р**. *скважина коррозионная*; **а.** *corrosive well*; **н.** *Korrosionsonde* f – *свердловина*, у якій тривалість неперервної (без підняття) роботи свердловинного устаткування (*труб, насосів, штанг* тощо) значно нижча (на 30-40% і більше) терміну служби такого ж устаткування в подібних за характеристикою нормальних *свердловинах*, причиною цього є вплив корозійного середовища (вміст у продукції *сірководню* або інших агресивних речовин).

Корозія проявляється в зменшенні терміну служби устаткування, служить причиною витікання рідини через муфтові з'єднини, обривання труб, штанг тощо. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА НАГНІТАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *скважина нагнетательная,* **а.** *injection (input) well,* **н.** *Injektionsloch* n, *Einpresssonde* f – *свердловина*, яка служить для закачування в продуктивні пласти *води*, *газу*, теплоносіїв, а також повітряної або парокисневої суміші та ін. витісняючих аґентів. Використовуються при розробці *нафт*. (нафтогазових) і газоконденсатних родов. (див. *заводнення, сайклінг-процес*) з метою підтримки *пластового тиску* й регулювання темпів відбору к.к. За допомогою С.н. здійснюється подача в нафтові *пласти* робочих *аґентів,* які сприяють більш повному витісненню *нафти*, забезпечують внутрішньопластове горіння й ін. Див. *свердловина водонагнітальна. В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА НАФТОВА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *скважина нефтяная*; **а.** *oil well;* **н.** *Erdölbohrung* f, *Erdölsonde* f – *свердловина*, що призначена для розкриття *нафтового покладу* й видобування з нього *нафти* й нафтового *газу*. Див. докладніше *нафтова свердловина.*

СВЕРДЛОВИНА НОРМАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* *** р**. *скважина нормальная*; **а.** *normal well, standard well*; **н.** *normale Sonde* f – *свердловина*, із якої задану кількість рідини можна відбирати стандартним свердловинним *устаткуванням*, забезпеченим на вході тільки простим фільтром, без застосування будь-яких спеціальних пристроїв або пристосувань, тобто без урахування будь-яких ускладнювальних факторів. У процесі експлуатації с. н. не повинно бути впливів *піску*, відкладів *парафіну* й *солей*, *корозії* тощо на тривалість безперервної роботи *свердловини*. Глибина занурення штангових *насосів* не повинна перевищувати необхідного мінімуму в разі відпомповування рідини, яка не містить вільного газу. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА ОЦІНЮВАЛЬНА, -ої, -и, ж. *** р.** *скважина оценочная;* **а.** *appraisal well, development test well;* **н.** *Erkundungsbohrung* f – *свердловина,* що призначена для уточнення г.ч. нафтонасиченості, а також колекторських властивостей *продуктивного пласта*, властивостей пластових *флюїдів* й ін. У С.о. проводиться відбір *керну* по всій довжині продуктивної частини *розрізу* й розширений комплекс геофізичних і гідродинамічних досліджень, на основі яких уточнюються значення певних параметрів. При визначенні початкової й поточної нафтонасиченості *пласта* відбір *керна* (діаметр *керна* 80–100 мм) здійснюється із застосуванням спеціальних промивальних *розчинів*, що запобігають втраті води і зміні її складу при відбиранні й винесенні зразків на поверхню. При визначенні залишкової нафтонасиченості в обводнених *покладах* використовують звичайні *глинисті розчини* з мінімальною водовіддачею (при цьому для досліджень використовується серединна частина зразка). *Склад* і *мінералізація* пластової води в останньому випадку визначаються за пробами води, що відібрані при одержанні припливу *флюїду* із *пласта*. Для *покладів*, які містять високопарафінисті або в'язкі *нафти*, відбирання *керна* здійснюється на охолоджених *глинистих розчинах*, що забезпечують застигання *нафти* й мінімальні втрати її із зразка. Одержувана з допомогою С.о. інформація про *нафтонасиченість* використовується для уточнення коефіцієнта *нафтовіддачі* пластів; дані про колекторські властивості *продуктивного пласта*, а також про властивості насичуючих його *флюїдів* – для *уточнень* початкових запасів *нафти* у *покладі*, а також уточнень проекту її розробки. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА ПАРАФІНОВІДКЛАДНА, -и, -ої, *ж.* *** р**. *скважина парафиноотлагающая*; **а.** *paraffin(e) depositing well;* **н.** *paraphinablagernde Sonde* f – *свердловина*, у якій під час експлуатації з рідини випадає і відкладається на *трубах*, *штангах* та інших частинах свердловинного устаткування *парафін*. Для запобігання відкладання парафіну застосовують спеціальні шкребки або інші способи, а для видалення утвореного шару – періодично прогрівають підземне устаткування парою, електронагрівачами, гарячою рідиною (*нафтою, конденсатом* тощо). *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА ПІДРИВНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *скважина взрывная,* **а.** *blast hole,* **н.** *Sprengloch* n – *свердловина*, призначена для розташування в ній *зарядів* ВР, висадження *гірського масиву*. Розташування *свердловин підривних* у *масиві* може бути однорядним, дворядним, багаторядним (див. *сітка свердловин*). Глибина С.п., як правило, невелика й дорівнює висоті *уступу*, який відбивається з невеликим *перебуром* (на *відкритих гірничих роботах*) та недобуром (на підземних роботах). Інша назва – *вибухова свердловина. А.Ю.Дриженко.*

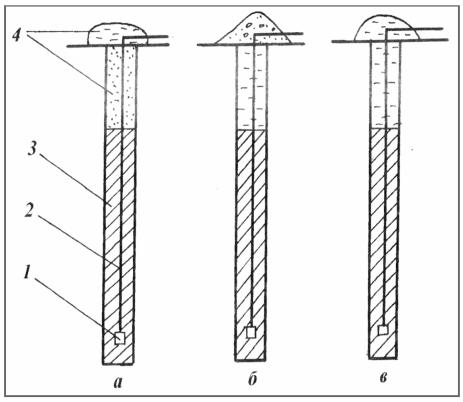


Рис. Водяна забійка підривних свердловин: а, б, в - відповідно зовнішня, внутрішня та комбінована гідрозабійка; 1 - патрон-бойовик; 2 - детонуючий шнур; 3 - заряд ВР; 4 - забійка.

СВЕРДЛОВИНА ПІСКОПРОЯВНА, -и, -ої, *ж.* *** р**. *скважина пескопроявляющая*; **а.** *sand-showing well;* **н.** *sandauftrettende Sonde* f – *свердловина*, у продукції якої міститься *пісок* (від часток відсотка до 1-2% і більше). Свердловини з піскопроявами характеризуються тим, що в них періодично утворюються вибійні *піщані пробки*, що можливо за будь-якого способу експлуатації: насосного, газліфтного та фонтанного. Значно рідше зустрічаються патронні та висячі *пробки*. Це ж стосується і газових та газоконденсатних *свердловин*. Для одних і тих же *колекторів* найбільша кількість неполадок через пісок стається у *свердловинах*, обладнаних штанговими *насосами*. Відпомповування штанговим насосом рідини, яка містить пісок, призводить до швидкого зношування *плунжерів, втулок, клапанів* та інших вузлів насоса, до заклинення *плунжерів* у циліндрах насосів і припинення подавання рідини. Боротьба з піскопроявами в цих свердловинах значно складніша, ніж у газліфтних, фонтанних та *газових свердловинах*. Це зумовлюється тим, що штангове насосне устаткування за конструкцією є складнішим піднімачем для рідини, яка містить *пісок*, ніж фонтанне. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА РЕАҐУЮЧА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *скважина реагирующая;* **а.** *reacting well;* **н.** *geschlossene Sonde* f *(bei Interferenzmessung* f*)* – діюча або недіюча *свердловина,* у якій при вивченні *пласта* методом гідропрослуховування ведуться спостереження за зміною *вибійного тиску*, що викликана зміною дебіту (приймальності) збурюючої *свердловини*.

СВЕРДЛОВИНА СКИДОВА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина сбросовая;* **а.** *disposal well;* **н.** *Sprungsonde* f – *свердловина,* яка використовується для захоронення *стічних вод* у поглинаючі водоносні *пласти*.

СВЕРДЛОВИНА СОЛЕВІДКЛАДНА, -и, -ої, *ж.* * **р**. *скважина солеотлагающая*; **а.** *salt-depositing well*; **н.** *salzablagernde Sonde* f – *свердловина*, із продукції якої в процесі піднімання з вибою виділяються й осідають на поверхні свердловинного та *гирлового устаткування* різні *солі*. Перший невеликий шар поступово зростає й зменшує (або навіть повністю перекриває) прохідний переріз піднімальних труб, що призводить до зменшення, а потім і припинення подавання рідини *свердловиною*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНА СПОСТЕРЕЖНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *скважина наблюдательная;* **а.** *observation well;* **н.** *Beobachtungssonde* f – 1. У *гідрології* – гідрогеологічна *свердловина*, призначена для спостереження за режимом *підземних вод*. Споруджують з метою вивчення змін рівня, температури й хімічного складу *ґрунтових* і *напірних вод*, визначення впливу інженерної діяльності на *підземні води*, виявлення взаємозв'язку різних *водоносних горизонтів*, а також *підземних вод* із поверхневими тощо.

С.с. розміщують таким чином, щоб якнайповніше охарактеризувати територію, яка вивчається, процес або явище, які спостерігаються, а також забезпечити можливість *екстраполяції* та *інтерполяції* спостережень у часі та просторі й надійність результатів розрахунків та прогнозних оцінок.

Глибина С.с. змінюється від декількох метрів до тисячі метрів. Їхня конструкція залежить від параметрів, які вивчаються, спеціального обладнання, яке використовується, кількості й глибини залягання *водоносних горизонтів.* Верхні *горизонти* ізолюють від *пластів*, які спостерігаються, трубами й цементними пробками. Мінімальний діаметр (89–109 мм) дає змогу обладнати С.с. необхідними приладами, а також проводити її очищення та прокачування при засміченні. При вивченні декількох *водоносних горизонтів* на одній площі звичайно пробурюється один кущ С.с.

Склад й об'єм спостережень обумовлюються конкретними завданнями, залежно від яких створюється постійна або тимчасова, регіональна або місцева *сітка свердловин.* При проведенні *гірничих робіт* застосування сітки С.с. дає змогу визначити характеристики *підземних вод*, положення їхніх рівнів по відношенню до *гірничих виробок* і величини напору води на *покрівлю* й ґрунт *виробок* у будь-який заданий момент часу, а також оцінювати ступінь виснаження й забруднення поверхневих і *підземних вод* при водозниженні, прогнозувати прояви можливих гідродинамічних явищ у *виробках*, умов у районі проведення робіт.

2. У нафтовій промисловості – спеціальна *свердловина*, пробурена в межах *покладу*, звичайно з неперфорованою колоною, рідше необсаджена або обсаджена неметалевими трубами в інтервалі випробовування, призначена для періодичного контролю нейтронними методами за зміною положення *водонафтового контакту*, за переміщенням закачуваної води або іншого робочого *агента*, за зміною нафтогазонасиченості *пластів*.

3. У газовій промисловості – спеціальна *свердловина*, яка розкриває *горизонт* у межах газонасиченої частини, але протягом тривалого часу не експлуатується й служить для точних вимірювань тиску й спостереження за просуванням контакту газ-вода (або газ-нафта і нафта-вода при наявності *нафтової облямівки*). *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНИ БУДІВНИЦТВО, -…, -а, *с.* * **р.** *скважины строительство;* **а.** *well construction;* **н.** *Bohrlochbau* m – процес, який складається з таких основних операцій: безпосереднього *буріння* стовбура *свердловини*, здійснення геологічних і геофізичних випробувань, *кріплення* стовбура *свердловини* сталевими (або іншими) трубами й підготовки *свердловини* до виконання її основного призначення, напр., для видобування *нафти*.

СВЕРДЛОВИНИ ВИПЕРЕДЖУВАЛЬНІ ВИДОБУВНІ, -ин, -их, -их, *мн.* * **р.** *скважины опережающие добывающие*; **а.** *advanced producing wells*; **н.** *zuvorkommende Förderungsbohrlöcher* n pl – вибіркові *свердловини* з числа намічених у технологічній схемі розробки, які буряться і вводяться в експлуатацію першочергово в період пробної експлуатації або з початку промислової розробки покладу (експлуатаційного об'єкта) з метою одержання додаткових геолого-промислових даних.

СВЕРДЛОВИНИ, ВІДНОВЛЕНІ З НЕДІЮЧИХ, -ин, -их, -…, *мн.* * **р.** *скважины, восстановленные из недействующих;* **а.** *reworked wells;* **н.** *wiederhestellte (aufgewältigte) Sonden* f pl – підкатегорія категорії старих *свердловин – свердловини*, які введені у звітному році в експлуатацію з недіючих із минулих років, також із контрольних, нагнітальних, законсервованих, ліквідованих та ін. *свердловин* за умови, що вони раніше вже експлуатувались на *нафту* й були зупинені до 1.12. попереднього року.

СВЕРДЛОВИНИ ДІЮЧІ ВИДОБУВНІ, -ин, -их, -их, *мн.* * **р.** *скважины действующие добывающие*; **а.** *active producing (recovery) wells;* **н.** *Fördersonden* f pl, *Produktionssonden* f pl – основна група експлуатаційного *фонду свердловин* – видобувні *свердловини*, які давали продукцію на кінець останнього дня звітного періоду, а також ті, що простоюють або знаходяться в ремонті, які давали продукцію в останньому місяці цього періоду.

СВЕРДЛОВИНИ ДІЮЧІ НАГНІТАЛЬНІ, -ин, -их, -их, *мн.* * **р.** *скважины действующие нагнетательные*; **а.** *active injection wells*; **н.** *Einpressbohrungen* f pl, *Einpresssonden* f pl, *Injektionssonden* f pl – підгрупа фонду нагнітальних свердловин – *свердловини*, у які нагнітали робочий аґент в останній день звітного періоду, а також які простоювали в останній день, але працювали в останньому місяці звітного періоду.

СВЕРДЛОВИНИ ДОСЛІДЖЕННЯ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *скважины исследования*; **а.** *well exploration*; **н.** *Bohrlochmessungen* f pl, *Bohrlöcherforschungen* f pl – вивчення *свердловини* геологічними, геофізичними, гідродинамічними й іншими методами для визначення умов роботи самої *свердловини*, а також колекторських характеристик *пласта* за умов *фільтрації* в зоні *пласта*, що дренується *свердловиною*. Розрізняють дослідження *свердловин* на неусталених та усталених режимах.

СВЕРДЛОВИНИ ДОСЛІДЖЕННЯ НА НЕУСТАЛЕНИХ РЕЖИМАХ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *скважины исследования на неустановившихся режимах*; **а.** *unsteady drive well testing*; **н.** *Sondentest* m *bei instabilen Regimen* – метод визначення параметрів *пласта* і *свердловини* за кривими відновлення *тиску* у свердловинах після їх зупинки (або після пуску в роботу) з використанням основної формули пружного режиму *фільтрації*.

СВЕРДЛОВИНИ ДОСЛІДЖЕННЯ НА УСТАЛЕНИХ РЕЖИМАХ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *скважины исследования на установившихся режимах*; **а.** *steady drive well testing*; **н.** *Sondentest* m *bei stabilinen Regimen* – метод визначення параметрів *пласта* і *свердловини* з індикаторних діаграм, коли відомо

дебіт свердловини й перепад *тиску*. Для оброблення індикаторної діаграми використовують лінійне або нелінійне рівняння припливу нафтової (чи газової) свердловини й визначають або коефіцієнт продуктивності свердловини, або коефіцієнти фільтраційного опору.

СВЕРДЛОВИНИ ЗАКОНСЕРВОВАНІ, -ин, -их, *мн.* * **р**. *скважины законсервированные*; **а.** *conserved wells*; **н.** *konservierte Sonden* f pl – *свердловини*, на які є дозвіл на *консервацію* незалежно від призначення й причини *консервації*, у т.ч. які прийняті від бурових підприємств у стані *консервації* або законсервовані з моменту прийняття їх від бурових підприємств. Якщо після закінчення встановленого терміну консервації *свердловина* не підлягає ліквідації, то вона переводиться у відповідний фонд залежно від її призначення.

СВЕРДЛОВИНИ-ЗРОШУВАЧІ, -ин-ів, *мн.* * **р.** *скважины-орошители,* **а.** *boreholes for feeding leaching solution;* **н.** *Laugeberieselungsbohrlöcher* n pl – *свердловини*, обладнані *фільтром* і призначені для зрошування *руд* при підземному *вилуговуванні* металів інфільтраційним потоком *реагенту*. Буряться вертикально, похило чи *горизонт*ально в *стелині блоку*, зоні *обвалення*, *камері* із *замагазинованою рудою*, із поверхні землі чи з *гірничих виробок*. Глибина С.-з. залежить від глибини залягання *рудних тіл* і може досягати 100 м, діаметр, як правило, 100 мм. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНИ КОНСТРУКЦІЯ, -…, -ії, *ж.* * **р.** *скважины конструкция;* **а.** *well design, well program, casing program;* **н.** *Bohrlochkonstruktion* f, *Sondenkonstruktion* f – взаємне розташування й кількість колон труб різної довжини й діаметра та цементного каменю за кожною з них, що забезпечує необхідні умови успішного будівництва *свердловини*, виконання поставлених завдань із розвідки чи розробки родовищ, розмежування та ізоляцію *пластів* із різними коефіцієнтами аномалії тиску, запобігання руйнуванню стінок *свердловини*, складених нестійкими *породами*. *Стовбур* свердловини складено *гірськими породами*, які відрізняються одна від одної літологічними, фізико-механічними властивостями, видом насичуючих рідин, коефіцієнтами аномалії *пластових тисків* та іншими характеристиками. У процесі *буріння* стовбур *свердловини* може проходити через нестійкі, схильні до руйнування *породи*, через *горизонти*, що здатні поглинати промивальну рідину чи віддавати пластові *флюїди*. За таких умов важко забезпечити раціональний режим проходження всіх *горизонтів*. Конструкція *свердловини* включає *скерування, кондуктор,* технічну (одну чи декілька) й експлуатаційну *колони*. Див. рис. у ст. *свердловина*. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНИ КРИВИНА, -..., -и, *ж.* * **р.** *скважины кривизна*; **а.** *hole deviation;* **н.** *Sondenkurve* f – викривлення *стовбура свердловини*, яке визначається зенітним кутом між напрямом *стовбура свердловини* й вертикаллю. Див. *викривлення свердловини.*

СВЕРДЛОВИНИ ЛІКВІДОВАНІ, -ин, -их, *мн.* * **р**. *скважины ликвидированные*; **а.** *abandoned wells*; **н.** *liquidierte Sonden* f pl – усі експлуатовані раніше й ліквідовані з початку *розробки родовища* свердловини, ліквідація яких оформлена відповідно до чинних положень. До ліквідованих після *буріння* належать усі експлуатаційні й розвідувальні *свердловини*, які виявилися не придатними для промислового використання й ліквідовані відповідно до встановленого порядку буровим підприємством або нафтогазовидобувним підприємством з початку розвідки родовища незалежно від причини ліквідації. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко*.

СВЕРДЛОВИНИ ОПОРНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины опорные*; **а.** *key boreholes*; **н.** *Stützbohrungen* f pl – *свердловини*, які бурять для вивчення геологічної будови та гідрогеологічних умов малодосліджених великих регіонів, визначення загальних закономірностей поширення комплексів відкладів, сприятливих для нафтогазонакопичення, з метою вибору найперспективніших напрямків геологорозвідувальних робіт на *нафту* і *газ*. У процесі *буріння* й під час закінчування в цих свердловинах проводять повний комплекс промислово-геофізичних досліджень, за результатами яких дають прогнозну оцінку *запасів нафти і газу. В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНИ ПАРАМЕТРИЧНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины параметрические*; **а.** *stratigraphic wells*; **н.** *parametrische Sonden* f pl – *свердловини*, які бурять для вивчення глибинної геологічної будови й порівняльної оцінки перспектив нафтогазоносності можливих зон нафтогазонакопичення, виявлення найбільш перспективних районів для детальних геологічних робіт, а також для отримання необхідних відомостей про геолого-геофізичну характеристику розрізу відкладів із метою уточнення результатів сейсмічних та інших досліджень.

СВЕРДЛОВИНИ П'ЄЗОМЕТРИЧНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины пьезометрические*; **а.** *piezometric wells;* **н.** *Piezometrische Sonden* f pl*, Druckbeobachtungssonden* f pl*, Fördersonden* f pl – Див. *свердловини спеціальні.*

СВЕРДЛОВИНИ ПОГЛИНАЛЬНІ, -ин, -их, *мн.* * **р**. *скважины поглощающие*; **а.** *absorption wells*; **н.** *Schlucksonden* f pl – увесь *фонд свердловин*, які призначені для скидування в непродуктивні горизонти (*пласти*) *стічних вод*, забруднених промисловими й побутовими *відходами*, незалежно від їх початкового призначення й застосування.

СВЕРДЛОВИНИ ПОШУКОВІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины поисковые*; **а.** *wildcats*; **н.** *Suchbohrungen* f pl – *свердловини*, які бурять на площах, підготовлених геологічними роботами (геологічною зйомкою, структурним бурінням, геофізичними й геохімічними дослідженнями), з метою відкриття нових *родовищ нафти* і *газу*

СВЕРДЛОВИНИ РЕЗЕРВНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины резервные*; **а.** *back-up (stand-by) wells;* **н.** *Reservesonden* f pl – експлуатаційні *свердловини*, кількість яких закладається в проекті *розробки родовища* і які бурять під час реалізації проектних рішень, у випадку коли виявляються відхилення від прийнятих раніше уявлень про геологічну будову або колекторські властивості об'єкта розробки.

СВЕРДЛОВИНИ РОЗВІДУВАЛЬНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины разведочные*; **а.** *exploration wells*; **н.** *Erkundigungssonden* f pl – *свердловини*, які бурять на площах із установленою промисловою нафтогазоносністю з метою підготовки запасів *нафти* і *газу* промислових категорій і збору вхідних даних для складання проекту *розробки родовища.*

СВЕРДЛОВИНИ СПЕЦІАЛЬНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины специальные*; **а.** *special wells*; **н.** *speziele Sonden* f pl – *свердловини*, призначені для виконання спеціальних робіт і досліджень (для запомповування *газу* в підземні *сховища*, скидання *промислових вод*, які видобуваються разом із *нафтою*, ліквідації відкритих *фонтанів нафти* і *газу*; проведення спеціальних робіт з інтенсифікації припливу, розвідки й видобування технічної води тощо). Серед них виділяють також спостережні й п'єзометричні, які призначені для систематичного спостереження за зміною тиску, водонафтового контакту в процесі розробки покладу в межах його нафтової (спостережні свердловини) і водяної (п'єзометричні свердловини) зон. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНИ СТОВБУР, -…, -а, *ч.* * **р.** *скважины ствол*; **а.** *borehole*, *wellbore*; **н.** *Sondesäule* f – вертикальний або похилий отвір *свердловини* у вигляді труби з виходом на поверхню. Порожнистий простір *свердловини* від *гирла* до *вибою*, обмежений стінками *свердловини*. Син. – ствол свердловини (не рекоменд.).

СВЕРДЛОВИНИ СТРУКТУРНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины структурные*; **а.** *structural wells;* **н.** *Strukturs*onden f pl – *свердловини*, які бурять для виявлення й підготовки до пошуково-розвідувального *буріння* перспективних структур, які можуть бути пастками для *нафти* і *газу*.

СВЕРДЛОВИНИ «СУХІ», -ин, -их, *мн.* * **р.** *скважины «сухие»*; **а.** *dry (barren) holes*; **н.** *«trockene» Sonden* f pl – розвідувальні *свердловини*, які вийшли із *буріння* і не дали промислових припливів *нафти* або *газу* (умовний термін).

СВЕРДЛОВИНИ, ЯКІ ДАЮТЬ ПРОДУКЦІЮ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *скважины, дающие продукцию;* **а.** *producing wells;* **н.** *Fördersonden* f pl, *Produktionsbohrungen* f pl, *Exploitationsbohrungen* f pl – основна підгрупа діючого *фонду свердловин – свердловини*, які давали *нафту* (*газ*) на останній день звітного періоду, включаючи ті *свердловини*, які знаходились на накопиченні рідини при їх періодичній експлуатації.

СВЕРДЛОВИНИ, ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ В КОНСЕРВАЦІЇ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *скважины пребывающие в консервации;* **а.** *suspended wells;* **н.** *konservierte Sonden* f pl – *свердловини*, на які відповідно до встановленого порядку оформлено дозвіл на їх тимчасову консервацію.

СВЕРДЛОВИНИ, ЯКІ ОСВОЮЮТЬСЯ Й ОЧІКУЮТЬ ОСВОЄННЯ ПІСЛЯ БУРІННЯ, -ин, …, *мн.* * **р.** *скважины, осваиваемые и ожидающие освоения после бурения;* **а.** *completing and expecting a completion after drilling wells;* **н.** *die produktionsfähigen und auf die nach dem Bohren Produktion erwartenden Sonden* f pl – група експлуатаційного *фонду свердловин*: а) *свердловини*, які прийняті після *буріння* на баланс нафтогазовидобувного підприємства й знаходяться за станом на кінець звітного періоду в освоєнні або очікують освоєння для експлуатації на *нафту* чи *газ* та переведені в експлуатаційний фонд із числа таких, які не давали раніше продукції (нагнітальних, контрольних, законсервованих тощо), якщо вони знаходяться на кінець звітного періоду в освоєнні; б) *свердловини*, які переведені в експлуатаційний фонд із інших фондів (нагнітальні, контрольні, законсервовані) і знаходяться на кінець звітного року в освоєнні, обліковуються в цій групі свердловин тільки в тому разі, якщо раніше вони ніколи не експлуатувалися на нафту і газ; в) *свердловини*, які раніше відносились до категорії продуктивних і знаходяться на кінець звітного кварталу в освоєнні або в очікуванні освоєння після проведення в них ремонтно-ізоляційних, дослідно-вип робувальних та інших відновлювальних робіт, обліковуються в складі недіючого фонду. *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНИ, ЯКІ ОЧІКУЮТЬ ЛІКВІДАЦІЇ І ПЕРЕБУВАЮТЬ У ЛІКВІДАЦІЇ, -ин, ..., *мн.* * **р.** *скважины, ожидающие ликвидации и ликвидируемые;* **а.** *abandoned wells*; **н.** *auf die Liquidierung wartende und liquidierte Sonden* f pl – *свердловини*, документи на ліквідацію яких відправлено у вищі організації для затвердження, а також у яких на кінець звітного кварталу здійснюються роботи з ліквідації.

СВЕРДЛОВИНИ, ЯКІ ПЕРЕЙШЛИ З МИНУЛОГО РОКУ, -ин, ..., *мн.* * **р.** *скважины, перешедшие с прошлого года;* **а.** *last year wells;* **н.** *im Betrieb befindliche Sonden* f pl – підкатегорія категорії старих *свердловин – свердловини*, які на 1 січня звітного (планового) року знаходились у діючому фонді.

СВЕРДЛОВИННА ГЕОФІЗИКА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *скажинная геофизика,* **а.** *well geophysics;* **н.** *Bohrlochgeophysik* f – геофіз. методи дослідження масиву *гірських порід* в околицях *бурових свердловин* або між *свердловинами* на відстанях до дек. сотень м (рідко до дек. км). Виникла в 60-ті рр. XX ст. як самостійна галузь рудної *геофізики*.

СВЕРДЛОВИННА ГІРНИЧА ТЕХНОЛОГІЯ, -ої, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *скважинная горная технология,* **а.** *borehole mining;* **н.** *Bohrlochbergbau* m – наукова дисципліна про *свердловинні* способи розробки *родовищ корисних копалин*. Вивчає питання *видобутку* рідких, напіврідких, газоподібних, а також твердих *корисних копалин* шляхом переводу їх у текучий стан. Базується на досягненнях *фізики, хімії, математики, геології, термодинаміки пластів*, трубної *гідравліки*, підземної *гідрогазодинаміки* та ін. Тісно пов'язана з технологіями *буріння свердловин*, первинної переробки к.к. Уперше була застосована у XII ст. Використовується при видобутку *нафти* й *газу* (методи видобутку *нафти* під дією природних сил, що діють усередині *пласта*, з допомогою глибинних *насосів, ерліфтів*, розробка *родовищ* законтурним та внутрішньоконтурним заводненням, технологія внутрішньопластового горіння); підземній *газифікації вугілля*, вилуговуванні *міді*, розчиненні мінеральних солей, виплавці *сірки*; гідровидобутку *руд*; у морській *гірничій технології*.

Див. свердловина, розчинення підземне, свердловинний гідровидобуток, вилуговування підземне, підземна сублімація корисних копалин, підземна газифікація корисних копалин. В.С.Бойко, В.С.Білецький.

СВЕРДЛОВИННА (ГАЗЛІФТНА) КАМЕРА, -ої (-ої), -и, *ж.* * **р.** *скважинная (газлифтная) камера;* **а.** *well (gas-lift) chamber;* **н.** *Sondekammer* f, *Gasliftkammer* f – *пристрій* у вигляді еліптичної труби, який встановлюється між трубами колони насосно-компресорних труб і призначений для посадки газліфтних або інгібіторних клапанів, глухих або циркуляційних пробок під час експлуатації *свердловин* фонтанним або газліфтним способами.

СВЕРДЛОВИННИЙ ГІДРОВИДОБУВНИЙ АҐРЕҐАТ, -ого, -ого, -а, *ч.* * **р.** *скважинный гидродобычной агрегат,* **а.** *borehole hydraulic mining unit;* **н.** *hydraulisches Bohrlochgewinnungsgerät* n – комплекс обладнання для розробки *родовищ* способом свердловинного гідровидобутку. Складається з наземної управляючої установки та свердловинного гідровидобувного снаряда з гідромонітором. Для підйому *пульпи* використовуються *гідроелеватори* та *ерліфти*.

СВЕРДЛОВИННИЙ ГІДРОВИДОБУТОК (СГВ), -ого, -тку, *ч.* * **р.** *скважинная гидродобыча (СГД),* **а.** *well hydraulic mining, borehole hydraulic mining (DHM);* **н.** *hydraulische Bohrlochgewinnung* f – спосіб підземної гідравлічної розробки родовищ твердих *корисних копалин*, при якому вони переводяться на місці залягання в *гідросуміш*. Осн. *технологічні процеси* при С.г.: розкриття родов. за допомогою *свердловин*; гідравлічне руйнування (розмив) напірним струменем води (в осушеному або затопленому очисному просторі), дезинтеграція г.п. й утворення *гідросуміші*; транспортування (самопливне або напірне) *гідросуміші* від *вибою* до пульпоприймальної *свердловини* (*виробки*); підйом *гідросуміші* на поверхню; *збагачення;* складування *хвостів* збагачення; *прояснення* оборотної води й водопостачання; управління *гірничим тиском*.

Спосіб С.г. використовувався при розробці родов. *фосфоритів* і *пісків* для скляної пром-сті в 60-х рр. XX ст. в Польщі, розсипного *золота* в 70-х рр. у Канаді. З 1970 в США серій-

но випускають установки С.г., що використовуються для видобутку м'яких *бокситових руд*, нафтоносних *пісковиків*, *урану*.

С.г. може застосовуватися: як самостійний спосіб розробки родовищ; у комбінації з подальшим *вилуговуванням підземним*; для розвідки осадових і розсипних родов. у складних гірничо-геол. умовах, що дозволяють підвищити точність геолого-розвідувальних даних і підіймати великі технологічні *проби* (до 100 т і більше).

СГВ найбільш ефективний для розробки пухких гірських порід та слабозцементованих руд. Видобувним полігоном є частина *родовища*, підготовлена для експлуатації, тобто ділянка, що оббурена видобувними свердловинами й має під'їзні дороги та комунікації для постачання видобувним агрегатам води, повітря, електроенергії, а також трубопроводів для транспортування гідросуміші.

Один із варіантів технологічної схеми СГВ представлений на рис.

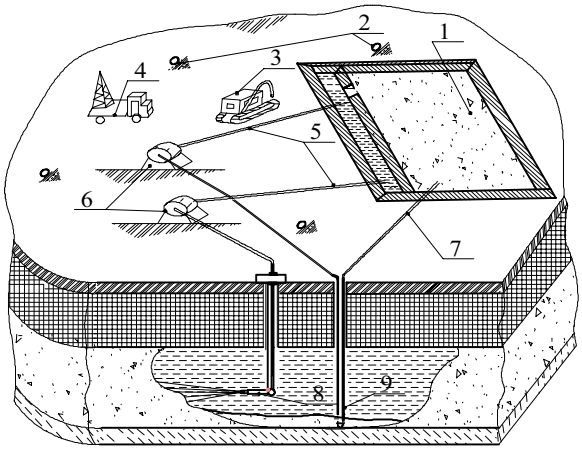


Рис. Гідравлічна схема свердловинного гідровидобутку: 1 - карта намиву; 2 - видобувні свердловини; 3 - трубоукладач; 4 - буровий станок; 5 - водопровід; 6 - насос; 7 - пульпопровід; 8 - гідромонітор; 9 - гідроелеватор.

Способи руйнування масиву руди в основному залежать від його міцності. Відрив частинок, пухких і слабозцементованих руд можна здійснювати створенням фільтраційного потоку з необхідною величиною гідравлічного *градієнта* в *пласті*. Найдоцільніше руйнувати зв'язані породи *гідромоніторним* струменем води. Інтенсифікація процесу руйнування можлива дією вібрації, вибуху, хімічного або мікробіологічного розкладання цементуючої речовини.

Зруйнована руда доставляється до всасу *насоса* самопливом. Видача гідросуміші на поверхню здійснюється за допомогою *гідроелеватора*, *ерліфта*, *землесоса* або створенням протитиску води або повітря, що нагнітається в *поклад*.

Управління процесом видобутку здійснюється з поверхні шляхом зміни витрати й тиску робочих *агентів*, а також місць дії робочих *агентів* і відбору корисної копалини. Вибір параметрів технологічного процесу СГВ визначається геотехнологічною властивістю корисної копалини й фізико-геологічною обстановкою. *З.Р.Маланчук.*

СВЕРДЛОВИННИЙ ЗАРЯД, -ого, -у, *ч.* *** р.** *скважинный заряд,* **а.** *deep-hole charge;* **н.** *Bohrlochladung* f – подовжений *заряд* ВР, вміщений у *свердловину.* Використовується при проведенні *гірничих робіт*, дорожньому та гідротехнічному будівництві тощо. Розрізняють суцільні (різновид – котловий) та розосереджені *свердловинні заряди.*

СВЕРДЛОВИННИЙ ТЕРМОГАЗОВИЙ ҐЕНЕРАТОР, -ого, -ого, -а, *ч.* *** р.** *скважинный термогазовый генератор*; **а.** *hole thermogas generator*; **н.** *Thermogassondengenerator* m – *апарат*, який конструктивно являє собою камеру згоряння за типом камер згоряння газотурбінних двигунів, працює на стиснутому повітрі та рідинних вуглеводнях (бензин, гас, дизпальне) і виробляє термогаз з температурою 430-900 К, котрий складається із продуктів згоряння і надлишкового повітря, опускається у *свердловину* на насосно-компресорних трубах і призначений для ініціювання внутрішньопластового горіння.

СВЕРДЛОВИНО-МІСЯЦІ ВІДПРАЦЬОВАНІ, -…-ів, -их, *мн.* *** р.** *скважино-месяцы отработанные;* **а.** *worked-out well-months;* **н.** *abgearbeitete Sonde-Monate* m pl – частка від ділення сумарного часу роботи *свердловин* діючого *фонду* в годинах на 720. *Р.В.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНО-МІСЯЦІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, -…-ів, -…, *мн.* *** р**. *скважино-месяцы эксплуатации*; **а.** *producing well-months;* **н.** *Fördersonde-Monate* m pl – сумарний час роботи *свердловин*, що діють, тобто час, протягом якого *свердловини* давали продукцію. Час накопичення рідини в процесі періодичної експлуатації *свердловин* відноситься до робочого часу.

СВЕРДЛОВИНО-МІСЯЦІ НАЛІЧУВАНІ, -…-ів, -их, *мн.* *** р.** *скважино-месяцы насчитываемые ;* **а.** *estimated well-months;* **н.** *berechnete Sonde-Monate* m pl – частка від ділення всього календарного часу перебування *свердловин* у діючому *фонді* в годинах на 720. *Р.В.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНО-МІСЯЦІ, ЯКІ ЧИСЛЯТЬСЯ ЗА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМ ФОНДОМ СВЕРДЛОВИН, -… -ів, ..., *мн.* *** р**. *скважино-месяцы, числящиеся за эксплуатационным фондом скважин;* **а.** *producing well stock well-months*; **н.** *Sonde-Monate* m pl*, die zum Exploitaitionssondefonds gehören* – сумарний календарний час, протягом якого *свердловини* числились в експлуатаційному (видобувному) фонді (в дії і недії). *Р.В.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНО-МІСЯЦЬ, -…-я, *ч.* *** р.** *скважино-месяц*; **а.** *well-month*; **н.** *Sonde-Monat* m – умовний показник, що характеризує календарний час перебування експлуатаційних *свердловин* у складі *фонду свердловин*, умовна часова одиниця виміру тривалості роботи й простоїв, яка дорівнює 30 свердловино-добам, або 720 свердловино-годинам (умовна середньомісячна кількість діб чи годин перебування або роботи *свердловини* в складі *фонду свердловин* підприємства). Для визначення тривалості роботи в добах чи годинах потрібно помножити кількість свердловино-місяців відповідно на 30 чи 720. Розрізняють свердловино-місяці, які числяться за експлуатаційним і діючим *фондами свердловин*, та свердловино-місяці експлуатації (відпрацьовані). *В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИНО-ОПЕРАЦІЇ РЕМОНТНИХ РОБІТ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ НАФТОВІДДАЧІ ПЛАСТІВ, -…-ії, -…, *мн.* *** р.** *скважино-операции ремонтных работ по повышению нефтеотдачи пластов;* **а.** *well repairs aimed at increasing the oil recovery;* **н.** *Sondeoperationen* f pl *der Reparaturarbeiten zwecks Erhöhung der Schichtenerdolabgabe (der Erdölabgabe der Schichten)* – комплекс робіт у *свердловині* з нагнітання в *пласт агентів*, які стимулюють протікання фізичних, хімічних чи біохімічних *процесів*, що скеровані на підвищення коефіцієнта кінцевого нафтогазовилучення на заданій ділянці *покладу*. *В.С.Бойко*.

СВЕРДЛОВИНО-РЕМОНТ, -…-у, *ч.* *** р.** *скважино-ремонт;* **а.** *well-repair;* **н.** *Sondenreparatur* f – одиниця ремонтних робіт; яка включає підготовчий, основні й завершальний комплекси робіт, що передбачені планом і виконуються на конкретній

свердловині від початку її приймання в ремонт до введення в експлуатацію чи до фізичної ліквідації. Якщо після закінчення ремонтних робіт у процесі освоєння *свердловини* виявиться необхідність виконання додаткових робіт на *свердловині*, то ці роботи вважаються продовженням цього ж ремонту, тобто є одним *свердловино-ремонтом. В.С.Бойко.*

СВЕРДЛОВИН СИСТЕМА РОЗМІЩЕННЯ, -…, -и, -…, *ж.* *** р.** *скважин система размещения*; **а.** *well array system, well spacing, well pattern*; **н.** *Sondenverteilungssystem* n – сітка розміщення у відстані між *свердловинами* (густота сітки), темп і порядок уведення *свердловин* у роботу. Густота (щільність) сітки *свердловин* – відношення площі нафтоносності до кількості видобувних свердловин.

СВИНЕЦЬ (ПЛЮМБУМ), -ю, *ч.* *** р.** *свинец,* **а.** *lead, plumbum;* **н.** *Blei* n – 1. *Хімічний елемент*. Символ Pb, ат. н. 82, ат. м. 207,2. У природі існує чотири стабільних *ізотопи* С. з мас. ч. 204 та 206-208. Був відомий народам Месопотамії і Єгипту 6-7 тис. років до н.е. С. – м'який пластичний синювато-сірий *метал*; кристалічна ґратка кубічна гранецентрована. *Густина* 11,34 г/см^3; $t_{плав}$ 327,6°С, $t_{кип}$ 1745°С. Свинець хімічно мало активний. На *повітрі* досить швидко покривається тонкою плівкою оксиду. Проста речовина – оливо.

Поширення. *Кларк* у *земній корі* 1,6x10^{-3}% мас. Існує близько 180 *мінералів* С., серед яких найбільш важливе значення мають *ґаленіт* PbS (86,6% Pb), що звичайно містить *домішку* Sb, Bi і Ag, *джемсоніт* $Pb_4FeSb_6S_{14}$ (40,16%), *буланжерит* $Pb_5Sb_4S_{11}$ (55,42%), *бурноніт* $CuPbSbS_3$ (42,6%); в зоні окиснення – *церусит* $PbCO_3$ (77,6%) й *англезит* $PbSO_4$ (68,3%). *Свинець* і *цинк* спільно з іншими *металами* (*мідь, золото, срібло*) утворюють *поліметалічні руди.* Відомі *свинцево-цинкові руди* з різним співвідношенням цих *металів*; рідше зустрічаються самостійні родовища *цинкових* або *свинцевих руд*.

Отримання. Металічний С. отримують окиснювальним випаленням *сульфідних руд* із подальшим відновленням PbO до чорнового *металу* й рафінуванням останнього. У чорновому С. міститься до 98% Pb, у рафінованому 99,8-99,9%. С. з 99,99% Pb отримують *електролізом*.

Застосування. С. широко застосовується в різних галузях *техніки* С. – складова частина сплавів, що застосовуються при виробництві акумуляторів, кабелів і підшипників, а також антидетонаторів бензину. Сполуки С. токсичні, ГДК 0,01 мг/м^3.

2. Поширена назва ряду *мінералів*.

Розрізняють: свинець антимонієвий (*біндгеймит*); свинець йодистий (*шварцембергіт*); свинець напівкупоросний (ланаркіт – оксисульфат свинцю острівної будови, $Pb_2[O|SO_4]$); свинець роговий (*фосгеніт*); свинець селенистий (клаусталіт, *селенід*, PbSe); свинець селено-кобальтовий (суміш клаусталіту, *кобальтину* та інших *мінералів*); свинець селено-мідистий (суміш клаусталіту й *умангіту* з *тиманітом*); свинець селено-ртутний (лербахіт, суміш клаусталіту з *тиманітом*); свинець селено-ртутно-мідистий (суміш клаусталіту з *умангітом*); свинець селено-срібний (суміш *ґаленіту* з *науманітом*); свинець сірчано-стибієвий (*буланжерит*); свинець сірчистий (*ґаленіт*); свинець солянокислий (мендипіт, $Pb_3O_2Cl_2$); свинець сріблистий (*свинець самородний* із домішками *срібла*); свинець стибіїстий (*біндгеймит*); свинець стибієвий (*біндгеймит*); свинець телуристий (*алтаїт*); свинець телуро-срібний (*сильванит*); свинець фосфорний (*піроморфіт*); свинець хлористий (*котуніт*); свинець червоний (1. застаріла назва підробок під *кіновар;* 2. застаріла назва *сурику*); свинець чорний (*графіт*). *В.С.Білецький.*

СВИНЕЦЬ АНОМАЛЬНИЙ, -ю, -ого, *ч.* – рудний Pb, ізотопний склад якого не відповідає ізотопному складу Pb певного геологічного віку, а збагачений радіогенними ізотопами. Зустрічається в районах із підвищеним *кларком* U і Th. За Виноградовим (1960), бл. 19.3% рудного Pb має аномальний ізотопний склад, що г.ч. пов'язано з відторгненням його від різних *порід* або *магм* в різний час.

СВИНЕЦЬ ЗВИЧАЙНИЙ, -ю, -ого, *ч.* – суміш первісного Pb із різними кількостями радіогенного. Ізотопний склад С. з. залежить від часу його відокремлення від материнського розчину або розплаву. Розрізняють С. з. первинний, рудний, аномальний і домішковий. Первинний і домішковий С. з. зустрічається в радіоактивних й акцесорних *мінералах*, куди він входить або в момент кристалізації *мінералу*, або в результаті подальшого ізотопного обміну між *свинцем радіогенним* мінералу і *свинцем рудним* із вмісної г.п. Присутність С. з. в таких *мінералах* виявляється за наявністю в мас-спектрі свинцю *ізотопу* з масовим числом 204.

СВИНЕЦЬ ПЕРВІСНИЙ, -ю, -ого, *ч.* – *свинець* з ізотопним складом, який відповідає часу утворення Землі. Відрізняється від *свинцю первозданного* збагаченням *ізотопами* Pb^{206}, Pb^{207}, Pb^{208}. Вірогідно, що його ізотопний склад близький до складу *свинцю* залізного метеорита каньйону Диявола, а частки

$$\frac{Pb^{206}}{Pb^{204}} \quad \frac{Pb^{207}}{Pb^{204}} \quad \frac{Pb^{208}}{Pb^{204}}$$

відповідно складають 9.55; 10.38; 29.54.

СВИНЕЦЬ ПЕРВОЗДАННИЙ, *-ю, -ого, ч.* – утворився одночасно з усіма елементами; відрізняється невисоким, у порівнянні із *свинцем первісним,* вмістом радіогенних *ізотопів* (Pb^{206}, Pb^{207} і Pb^{208}). Точний ізотопний склад невідомий.

СВИНЕЦЬ РАДІОГЕННИЙ, -ю, -ого, *ч.* – *ізотопи* свинцю Pb^{206}, Pb^{207} і Pb^{208}, які утворюються й накопичуються в *мінералах* у результаті радіоактивного розпаду U, актиноурану і Th. Співвідношення цих ізотопів залежить від вмісту U і Th в мінералі та від його віку. Є складовою частиною свинцю будь-якого походження.

СВИНЕЦЬ РУДНИЙ, -ю, -ого, *ч.* – *свинець*, який міститься у свинцевих *рудах* і свинцевих *мінералах*. Ізотопний склад його змінюється залежно від часу відокремлення від материнського *субстрату*. На підставі великої кількості експериментальних даних щодо вивчення ізотопного складу *свинцю* різновікових *свинцевих руд* Виноградовим (1955) і Девідсоном (Davidson, 1969) установлено середній ізотопний склад рудного *свинцю* для різних відрізків геологічного часу. Соботовичем (1960) теоретично розрахована зміна розташування *ізотопів* Pb у *земній корі* в часі.

СВИНЕЦЬ САМОРОДНИЙ, -ю, -ого, *ч.* *** р.** *свинец самородный,* **а.** *native lead;* **н.** *gediegenes Blei* n – *свинець* координаційної будови – Pb. *Домішки*: S, Au, Ag, Ir. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Форми виділення: октаедричні та додекаедричні, рідко – кубічні *кристали*, а також дрібні округлі зерна, лусочки, кульки, тонкі пластинки, ниткоподібні утворення. *Спайність* відсутня. *Густина* 11,4-13,3. Тв. 1,5. *Колір* свинцево-сірий із синюватим відтінком. *Риса* сіра. *Блиск* на свіжому зрізі металічний, швидко тьмяніє. Непрозорий. Ковкий. Ізотропний. Зустрічається в *корінних родовищах* і в *розсипах*, у зоні окиснення сульфідних руд. Утворюється також при радіоактивному розпаді. Рідкісний. Знахідки: Шварцвальд і Фіхтель (ФРН), саксонські й чеські Рудні гори, Пайсберґ, Якобсберґ, Лонгбан (Швеція), шт. Нью-Джерсі й Айдахо (США), Ілімаусак (Ґренландія), Трансільванія (Румунія), Алтай (РФ).

СВИНЦЕВИЙ БЛИСК, -ого, -у, *ч.* – застар. назва мінералу *ґаленіту*.

СВИНЦЕВІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *свинцовые руды,* **а.** *plumbum ores;* **н.** *Bleierze* n pl – складова частина *поліметалічних руд*, самостійні *поклади* утворюють рідко. Головні *мінерали*: *галеніт*, *церусит, англезит*. Найбільш відомі *родовища* в США, Австралії, Канаді, Перу, Мексиці. Див. *свинцево-цинкові руди.*

СВИНЦЕВО-ЦИНКОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -…-ої, -ості, *ж.* *** р.** *свинцово-цинковая промышленность,* **а.** *zinc-lead industry;* **н.** *Blei-Zink-Industrie* f – галузь *кольорової металургії,* підприємства якої добувають і збагачують поліметалічні *свинцево-цинкові руди* та виробляють *свинець* і *цинк*. В останні десятиріччя XX ст. основними світовими продуцентами свинцю були Австралія, Іспанія, Канада, Марокко, Мексика, Перу, США, ФРН, Швеція та Японія.

Свинець. На початку XXI ст. (табл. 1) найбільш активним гравцем на світовому ринку свинцю є Китай, який із 2003 року став світовим лідером із виробництва рафінованого свинцю і, за даними австралійської дослідницької компанії AME Mineral Economics, зберігає своє лідерство до 2010 року. Попит Китаю й інших країн Азії на свинець буде й далі рости, що, г.ч., обумовлено швидким зростанням автомобілебудування, зокрема виробництвом автомобільних акумуляторів. У 2010 р. частка Китаю в загальносвітовій потребі свинцю становить 20%. У той же час частка країн Західної Європи і США в загальносвітовому споживанні свинцю скоротилася з 56% в 1996 році до 42% в 2010 році. Тривають пошуки замінника свинцю, розробляються й використовуються різні сплави: нікель-марганцеві, срібно-цинкові, залізо-нікелеві й інші, але вони поступаються традиційному свинцю, і глобальне виробництво в акумуляторній галузі продовжуватиме використовувати свинець.

Табл. 1. Динаміка виробництва свинцю на початку XXI ст. (тис.тонн)

Країна	Видобуток руди (розрахунок на метал)		Виробництво металу		Рафінований метал	
	2001	2003	2001	2003	2001	2003
Європа	326	210	1889	1575	2066	2018
Австрія	-	-	22	21	59	67
Бельгія	-	-	100	70	40	35
Чеська Республіка	-	-	30	26	80	81
Франція	-	-	230	101	265	240
Німеччина	-	-	375	352	403	392
Італія	4	5	222	199	284	290
Польща	53	42	66	60	59	47
Російська Федерація	14	20	58	65	94	98
Іспанія	36	2	122	110	231	223
Україна	-	-	12	10	-	-
Африка	150	112	125	148	123	159
Півд. Африка	51	40	55	68	59	83
Америка	1080	1048	2072	2020	2194	2004
Бразилія	9	11	47	35	112	112
Канада	154	82	231	222	55	52
Мексика	136	152	236	241	253	262
США	463	464	1376	1338	1695	1488
Азія	728	766	2185	2597	2059	2498
Китай	599	618	1172	1633	700	1050
Індія	32	47	63	82	127	138
Індонезія	-	-	18	18	48	75
Іран	18	17	44	54	70	72
Японія	5	6	302	296	284	247
Корейська республіка	1	-	211	226	314	342
Малайзія	-	-	38	45	82	90
Тайвань, Китай	-	-	62	60	167	142
Таїланд	-	13	30	45	82	129
Туреччина	18	13	8	6	45	57
Океанія	714	654	280	312	45	42
Австралія	714	654	271	304	41	38
Загалом по світу	2998	2789	6550	6652	6487	6720
Західний світ	2243	2027	4935	4716	5454	5351

Цинк. Структура видобутку *цинку* у світі на межі XX-XXI ст. зазнала істотних змін (табл. 2). Збільшується частка КНР у світовому видобутку, а частка Канади знижується. У 2005 р. на Канаду припало 7% світового видобутку цинку (у 1995 р. – 16%), що пов'язано із закриттям ряду рудників в арктичних районах країни («Bell Allard», «Nanisivik», «Polaris», «Sullivan»). У 2005 р. на Австралію припадало 13% світового видобутку цинку, Перу – 12%, країни Європи – 11%. Загалом у світі видобуток цинку в 2005 р. виріс на 2,3% (до 10,02 млн тонн) багато в чому завдяки значному розширенню видобутку в КНР та Індії.

Табл. 2. Динаміка виробництва цинку на початку XXI ст. (тис. тонн)

Регіон, країна	1999	2000	2001	2002	2003
Європа	593	706	695	553	668
Канада	1021	1002	1065	916	788
Мексика	363	393	429	446	475
Перу	900	910	1056	1219	1369
США	852	852	842	784	768
Австралія	1110	1379	1476	1444	1444
Інші країни	1060	1081	1055	1107	1215
Загалом	**5899**	**6323**	**6618**	**6469**	**6727**

На світовому ринку спостерігається стійкий дефіцит у постачанні рафінованого цинку, що пов'язано зі зростанням споживання цього металу в багатьох регіонах світу. У 1990-ті роки найбільшим споживачем рафінованого цинку у світі був ЄС (бл. 30%), США – 16%, КНР і Японія - по 10%. У 2005 р. у КНР споживалося вже 28% світового виробництва рафінованого цинку, у країнах ЄС - 25%. Скоротилися частки США і Японії – відповідно до 10 і 6%. Зросло споживання цинку в Індії - у 2005 р. її частка становила 4%.

За даними Міжнародної дослідницької групи по свинцю і цинку, спостерігається стійка тенденція до зростання виробництва цинку у світі.

Розвиток світової цинкової промисловості на початку XXI ст. усе більше визначає Китай. Згідно з даними «Mining Journal», експорт рафінованого цинку з КНР у 2005 р. становив 123,3 тис. тонн, імпорт - 392,2 тис. У 2006 р. попит на цинк у КНР перевищує випуск цього металу в країні на

400 тис. тонн. Найбільший китайський продуцент цинку – компанія «Shaoguan», далі йдуть «Huludao Zinc», «Zhongjin Lingnan Nonferrous Metals».

Світовий баланс цинку в 2000-2006 рр, млн т*

Показник	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Видобуток цинкової руди	8,50	8,69	9,15	9,45	9,58	9,62	10,32
Виробництво рафінованого цинку	8,90	9,20	9,59	9,85	10,15	10,17	10,56
Споживання рафінованого цинку	8,70	8,90	9,30	9,82	10,39	10,64	11,06

** Дані Міжнародної групи з вивчення ринків свинцю та цинку (ILZSG)*

В Україні галузь представлена Костянтинівським заводом "Укрцинк". Потреби України в цих металах у найближчій перспективі (2010 рік) становитимуть: цинку до 66 тис. т, а свинцю до 14 тис. т. *В.С.Білецький.*

СВИНЦЕВО-ЦИНКОВІ РУДИ, поліметалічні руди, -…-их, руд, *мн.,* -их, руд, *мн.* *** р.** *свинцово-цинковые руды, полиметаллические руды;* **а.** *zinc-lead ores;* **н.** *Blei-Zink-Erze* n pl – природні мінеральні утворення, що містять *свинець* і *цинк* у кількостях, при яких їх вилучення економічно доцільне. Відомо бл. 180 мінералів *свинцю* і 60 *цинку*. Осн. пром. значення мають *сульфіди*, меншою мірою *сульфосолі* й *карбонати свинцю* й *цинку*. Гол. сульфід *свинцю* – *ґаленіт* (86,6% Pb), *цинку* – *сфалерит* (67% Zn). Окиснені *руди*, які мають набагато менше значення (при вмісті Zn <25% такі руди не видобуваються у зв'язку зі складними *технологіями* їх *збагачення*), складені карбонатом *свинцю* (*церусит*), сульфатом *свинцю* (*англезит*), карбонатом *цинку* (*смітсоніт*) і силікатом *цинку* (*каламін*). *Домішки – сірка*, іноді *мідь* і *барит*. Попутні компоненти, що підвищують цінність *руд, – мідь, срібло, золото, кадмій, бісмут, стибій, ртуть, селен, телур, індій, талій* і *ґерманій*.

Як правило, вміст *свинцю* в *рудах* 1-2%, *цинку* 2-4%. За вмістом компонентів С.-ц.р. поділяються на багаті (сумарний вміст *свинцю* і *цинку* більше 7%), рядові (4-7%) і бідні (2-4%).

Родовища з запасами менше 0,5 млн т сумарного *металу* звичайно вважаються дрібними, із запасами 0,5-2 млн т – середніми, 2-10 млн т – великими й понад 10 млн т – унікальними.

Унікальні *родовища* (Брокен-Гілл в Австралії) мають сумарні запаси *свинцю* понад 5 млн т, дуже великі від 5 до 2 млн т, великі від 2 млн т до 600 тис. т, середні від 600 до 200 тис. т і дрібні – менше 200 тис. т. *Багаті руди* містять *свинцю* (сульфідного) понад 5%, рядові від 5 до 2% і бідні менше 2%.

За умовами утворення С.-ц.р. поділяються на екзогенно-ендогенні й ендогенні. Осн. родов. руд *свинцю* й *цинку* утворювалися в усі періоди розвитку *земної кори*. На початку протерозойської ери виникли поліметалічно-колчеданні родов. в теригенних й осадово-вулканогенних *породах*, у пізньому *протерозої* почалося формування *стратиформних родовищ,* локалізованих у вапняно-доломітових *породах*; гол. маса *жил* і неправильних *покладів* у *карбонатних породах*, імовірно, була сформована в палеозойську й мезозойську *ери*. Промислові типи С.-ц.р. приурочені в основному до постмагматичних, стратиформних і метаморфізованих комплексів порід.

Осн. спосіб видобутку С.-ц.р. – підземний. С.-ц.р. збагачуються *флотацією* і рідше – *гравітацією*. Гол. видобувні країни у кінці XX ст. – США, Австралія, Канада, ПАР, Іран, Мексика, Іспанія, РФ, Індія, Перу і ФРН. В Україні С.-ц.р. є на Донбасі, Закарпатті та Передкарпатті.

Виділяються такі промислові типи родовищ *свинцю* й цинку: скарнові, плутоногенні гідротермальні, вулканогенні гідротермальні, колчеданні, стратиформні й метаморфізовані.

Скарнові родовища *свинцю* й *цинку* відомі: у Росії – у Примор'ї (Верхнє, Миколаївське), Казахстані (Кизил-Еспе, Аскоран), Середній Азії (Алтин-Топкан, Кансай), Сербії, Швеції (Сала, Аммаберґ), США (Франклін-Фернас, Лоуренс), Мексиці (Потосі), Аргентині (Агілар), КНР (Тембушань) і Японії (Каміона).

Сульфідні руди *свинцю* й *цинку* утворюють *лінзи*, стовпоподібні тіла й *гнізда*. Розміри *рудних тіл* десятки – перші сотні метрів за *простяганням* і стільки ж за *падінням*, при потужності від 1 до 10 м і більше. Мінеральний склад руд *скарнових родовищ* визначається комбінацією скарнотвірних *силікатів* і *сульфідів*. Головні *мінерали*: рудні – *сфалерит*, *ґаленіт* і *піротин*, жильні – *геденберґіт*, *кварц* і *кальцит*; другорядні – *халькопірит*, ґаленобісмутин, *арсенопірит*, *пірит*, *марказит* і *датоліт*.

Плутоногенні *гідротермальні родовища свинцю* й *цинку* відомі в Забайкаллі (Катерино-Благодатське, Кадаїнське), Середній Азії (Кургашинкан, Гранітогорське), на Кавказі (Садон), у Болгарії (Говедарник, Руєн), Румунії (Бая-Маре), Чехії (Пшибрам), Угорщині (Дьєндбешороші), Німеччині (Фрайберґ), Індії (Агнігундуна), США (Кер-д'Ален, Тінтік, Ледвілл) і Канаді (Кен-Гілл). *Рудні тіла* мають різноманітну форму: *пласти, лінзи*, штоко-, трубо-, жилоподібну, жильну й штокверкову. Вони простежуються на десятки й сотні метрів (жильні системи на 1,5-2 км) за *простяганням* і за *падінням*, при *потужності* – від 0,5 до 200 м і більше. Головні рудні *мінерали*: *пірит*, *піротин*, *сфалерит*, *ґаленіт*, *арсенопірит*, *марказит*, *буланжерит* і *джемсоніт*.

Вулканогенні *гідротермальні родовища свинцево-цинкових руд* із *сріблом* відомі: у Забайкаллі (Новоширокінське), у Середній Азії (Канімансур, Замбарак, Лашкерек), Закарпатті (Береговське, Беганьське), Закавказзі (Шаумян, Мехмана, Гюмушхана), Болгарії (Маджарово), Македонії (Злетово) і Перу (Касапалка). *Рудні тіла* мають звичайно жильну і лінзоподібну форму, рідше – штокверкову. Вони простежуються на десятки – перші сотні метрів за *простяганням* і *падінням*; потужність *рудних тіл* від 0,1 до 1-1,5 м. Головні рудні *мінерали*: *ґаленіт*, *сфалерит*, *пірит* й іноді *халькопірит*.

Стратиформні родовища свинцю й *цинку* відомі: в Якутії (Сардана), Казахстані (Миргалімсай, Шалгія) і Середній Азії (Уч-Кулач, Сумсар, Джергелан), Польщі (Ольхуш, Болеслав), Болгарії (Седмочисленіци), Словенії (Межіца), Австрії (Бляйберґ), Франції (Ларжатьєр, Малін, Трев), Італії (Райбл), Іспанії (Реосин), Ірані (Ангуран), Марокко (Бу-Беккер), Алжирі (Абед), Тунісі (Дріо), США (Міссісіпі-Міссурі) і Канаді (Пайн-Пойнт). *Рудні тіла* представлені переважно пластовими й стрічкоподібними *покладами* багатоярусної будови. Рідше зустрічаються січні *рудні тіла* жило- або трубоподібної форми. Рудні *поклади* характеризуються великою протяжністю за *простяганням* – від сотень метрів до перших кілометрів і за

падінням до 800-1000 м при потужності від 0,5 до 200 м, у середньому 10-20 м. Головні рудні *мінерали*: *сфалерит*, *ґаленіт*, іноді *пірит*.

Колчеданні *поліметалічні родовища* відомі: у Росії – у Північному Прибайкаллі (Холоднінське), Забайкаллі (Озерне), на Рудному Алтаї (Зирянівське, Ріддер-Сокольне, Тішинське, Білоусівське), у Казахстані (Жайрем, Текеле), Середній Азії (Ханді-за), на Кавказі (Філізчай, Маднеулі), Німеччині (Раммельсберг), Іспанії (Ріо-Тінто), Норвегії (Блейквасслі), Швеції (Фалун), Туреччині (Ергані), на Кубі (Санта-Люсія), у США (Шаста), Канаді (Салліван), Японії (Шаканаї), М'янмі (Боудвін) й Австралії (Нейрні). Форма *рудних тіл – пласти* й *лінзи*; у *лежачому боку* цих *покладів* знаходяться жильні і штокверкові *рудні тіла*. Розміри пластових і пластоподібних *покладів* досягають сотні метрів (іноді до 1-2 км) за *простяганням*, 500-600 м і більше за *падінням* при *потужності* від декількох до 15-20 м, іноді до 50 м. *Руди* за складом мідно-свинцево-цинкові і свинцево-цинкові, рідше свинцеві. Головний *мінерал – пірит*, що складає до 80-90% від усієї кількості рудних *мінералів*; є також *сфалерит*, *ґаленіт* й іноді *халькопірит*.

Метаморфізовані родовища свинцю й *цинку* відомі: у Росії – на Єнісейському кряжі (Горєвське, Розсохинське), Північному Прибайкаллі (Лагерне, Тайожне), Швеції (Лайсвааль), США (Юнайтед-Верде), Канаді (Флін-Флон), Індії (Мохіа-Магра) й Австралії (Брокен-Гілл, Маунт-Айза, Мак-Артур-Рівер). *Рудні тіла* представлені пластовими й пластоподібними *покладами* великої протяжності – за *простяганням* (сотні метрів – перші кілометри) і за *падінням* (від перших сотень метрів до 1000 м і більше) при *потужності* 10-100 м. Головні рудні *мінерали*: *ґаленіт, сфалерит* і *піротин.*

Свинцево-цинкові руди високої якості відомі у двох регіонах України: у Закарпатті та в південно-східній частині Дніпровсько-донецької западини. Перспективи з отриманням *свинцю* та *цинку* пов'язуються із золото-поліметалічними родовищами Закарпаття. Експлуатація Мужіївського золото-поліметалічного родовища може забезпечити потреби країни тільки частково й через 7-8 років після відпрацювання власне золотих руд. Найбільш перспективними об'єктами вважаються Біганське комплексне алуніт-барит-поліметалічне родовище в Закарпатті та Біляївське в Харківській області. Див. також *ресурси й запаси свинцю. Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

СВІЖИЙ СТРУМІНЬ ПОВІТРЯ, -ого, -меня, -я, *ч.* *** р.** *свежая струя воздуха,* **а.** *fresh air;* **н.** *Frischwetterstrom* m – потік *повітря* в підземних *гірничих виробках*, *кар'єрах*, повітропроводах *гірничих підприємств,* хімічний склад якого неістотно відрізняється від складу чистого атм. *повітря*. С.с.п. використовується для *вентиляції* вибоїв, камер та ін., звичайно рухається від поверхні до *вибоїв* (струмінь, що надходить). *І.Г.Манець.*

СВІТА ГЕОЛОГІЧНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *свита геологическая;* **а.** *suite, formation, series;* **н.** *Schichtenpaket* n, *Schichtenfolge* f, *Gefolge* n – основна таксономічна одиниця місцевих стратиграфічних підрозділів, єдине геологічне тіло, яке охоплює сукупність *відкладів*, що розвинуті в межах будь-якого геологічного району, характеризуються фаціально-літологічними або петрографічними особливостями й займають визначальне стратиграфічне положення в *розрізі*. С.г. відбиває специфічний етап геологічного розвитку певної ділянки *земної кори*, що проявляється у своєрідності осадонакопичення, органічних залишків, *тектоніки*, *вулканізму*, *метаморфізму*, кліматичних умов тощо. Тому стратиграфічні межі С.г. нерідко не збігаються з межами підрозділів загальної *стратиграфічної шкали*. Усередині С.г. не повинно бути істотних стратиграфічних або кутових неузгоджень. У горизонтальному поширенні обмежена порогами структурно-фаціальної зони або іншими частинами геологічного регіону, частиною палеобасейну *седиментації*. Вік С.г. оцінюється за найповнішим її розрізом (*стратотипом*) або групою *розрізів*; у різних ділянках розвитку С.г. він може трохи відрізнятися. Підрозділяється на підсвіти, які іменуються нижньою, середньою та верхньою з додаванням географічної назви С.г., а також на допоміжні підрозділи – *пачки* та *пласти* (*шари*). Аналогом С.г. за кордоном практично є *формація* (літостратиграфічний підрозділ). Див. також: *серія геологічна*. *В.Г.Суярко*.

СВІТА НАФТОГАЗОНОСНА, -и, -ої, *ж.* **р.** *свита нефтегазоносная*; **а.** *petroleum bearing formation; oil-and-gas bearing suite*; **н.** *erdölerdgasführende Formation* f – велика товща порід (потужність – сотні метрів) регіонального або ареального поширення, що утримують нафтові й газові *пласти*. Приклади: Світа Араб (Саудівська Аравія), Світа Бурган (родов. «Великий Бурган», Кувейт), Світа Ратаві (Ірак), Світа Фарсі (Іран). Див. *нафтогазоносна світа. В.С.Бойко.*

СВІТАЛЬСЬКІТ, -у, *ч.* *** р.** *свитальскит,* **а.** *svitalskite,* **н.** *Svitalskit* m – *мінерал*, магнійсто-залізиста *слюда*. *Формула*: $KMgFe^{3+}[(OH)_2Si_4O_{10}]$. *Домішки:* ZrO_2 та ін. Склад у % (з р-ну Кривого Рогу): K_2O – 8,26; Na_2O – 0,64; MgO – 5,42; FeO – 3,19; CaO – 0,27; Al_2O_3 – 2,05; Fe_2O_3 – 19,18; TiO_2 – 0,1; SiO_2 – 56,2; H_2O – 5,11. Форми виділення: дрібні лусочки. *Густина* 3,08. *Колір* яскраво-зелений. Утворюється при калієвому метасоматозі залізистих кварцитів. Розвивається по *егірину* та *рибекіту*. Знайдений у рибекіт-егіринових породах Криворізького рудного р-ну. Названий за прізв. вітчизняного геолога М.Г.Світальського, А.П.Нікольський та ін., 1960.

СВІТИЛЬНИК ШАХТНИЙ, -а, -ого, *ч.* – те ж, що й *ліхтар шахтний.*

СВІТЛА ЧЕРВОНА СРІБНА РУДА, -ої, -ої, -ої, -и, *ж.* – *мінерал*, те ж саме, що *прустит*.

СВІТЛОДАЛЕКОМІР, -а, *ч.* *** р.** *светодальномер,* **а.** *light-telemeter, light range finder;* **н.** *Lichtwellenstreckenmessgerät* n, *Licht-Telemeter* n – *прилад* для вимірювання відстаней при виконанні геодезичних та маркшейдерських робіт. Принцип дії С. грунтується на вимірюванні часу проходження світла від *світлодалекоміра* до відбивача й назад. Відомі фазові, імпульсні та фазово-імпульсні С. Крім того, за призначенням їх поділяють на геодезичні, топографічні, прецизійні та маркшейдерські. Основною вимогою щодо останніх є необхідність їх виготовлення у вибухобезпечному виконанні. Залежно від конструкції та необхідної точності за допомогою С. можуть бути виміряні відстані від 0,2 до 60000 м. *В.В.Мирний.*

Рис. Світлодалекомір.

СВІТНЯ, СВІТНЯ ОКСАМИТОВА, СВІТНЯ РОГОВА, -і; -і, -ої; -і, -ої, *ж.* – староукраїнські назви *мінералів* відповідно обманки, обманки оксамитової, *рогової обманки.*

СВІТОВИЙ ГАЗОВИЙ КОНГРЕС, -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *всемирный газовый конгресс,* **а.** *World Gas Congress* (*WGC*), **н.** *Internationaler Gas-Kongress* m – всесвітня виставка й конгрес газової промисловості проводиться щотри роки під керівництвом Міжнародного газового союзу (IGU) за участю

декількох тисяч керівників і провідних співробітників нафтогазових компаній, а також провідних експертів газової промисловості, які збираються для обміну технічними ідеями й баченням розвитку світової газової індустрії. Організатор конференції - Міжнародний газовий союз (INTERNATIONAL GAS UNION) - був заснований у 1931 році як некомерційна, неполітична й недержавна організація для розвитку співробітництва між нафтогазовими компаніями й узагальнення світового досвіду газової промисловості. До його складу входять 69 дійсних членів із 68 країн світу й 31 асоційований член. Україна – дійсний член МГС. *В.С.Білецький.*

СВІТОВИЙ ГІРНИЧИЙ КОНГРЕС, -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *Всемирный горный конгресс,* **а.** *World Mining Congress (WMC),* **н.** *Internationaler Bergbau-Kongress* m – міжнародна неурядова організація, яка об'єднує фахівців різних країн, що працюють у галузі гірництва. Конгрес скликається кожні 2-3 роки, починаючи з 1958 р., коли перший конгрес відбувся у Варшаві, Польща. С.г.к. сприяє міжнародним контактам у галузі *гірництва*, координації *гірничих робіт* та наукових досліджень у гірничій галузі. Основні теми, які виносяться на С.г.к.: розвиток видобутку *мінералів* у XXI ст., стратегії в *гірництві*, відкриті й підземні *гірничі роботи*, *рудники* майбутнього, нові технології переробки *мінеральної сировини*, морські гірничі технології, безпека робіт при *гірничих роботах*, *екологія*, *мінеральна сировина* (прогнозування та вимоги), людські ресурси в *гірничій справі* у XXI ст.

У таблиці подана інформація про світові гірничі конгреси.

Рік	**Місто, країна**	Кількість делегатів	Країн	**Девіз конгресу**
I - 1958	Варшава, Польща	750	13	"Гірниче будівництво"
II - 1961	Прага, Чехословаччина	500	17	"Вдосконалення видобутку. Економіка"
III - 1963	Зальцбург, Австрія	625	30	"Наука і техніка в боротьбі за безпеку в гірничій промисловості"
IV - 1965	Лондон, Великобританія	1600	42	"Сучасне гірництво"
V - 1967	Москва, СРСР	2000	44	"Технічний прогрес у гірничодобувній промисловості"
VI - 1970	Мадрид, Іспанія	2300	52	"Наука на службі гірничої промисловості"
VII - 1972	Бухарест, Румунія	2000	49	"Організація й управління гірничим виробництвом"
VIII - 1974	Ліма, Перу	2400	55	"Прогноз розвитку гірництва до 2000 року
IX - 1976	Дюссельдорф, ФРН	1750	61	"Видобування і збагачення бідної мінеральної сировини – шлях до прогресу гірничої промисловості"
X - 1979	Стамбул, Туреччина	1500	45	"Мінеральні ресурси і гірництво на службі людства"
XI - 1982	Белград, Югославія	2350	56	"Мінеральна сировина – фактор світової економіки"
XII - 1984	Нью-Делі, Індія	1550	47	"Оптимальне використання твердих корисних копалин: проблеми й обмеження"
XIII - 1987	Стокгольм, Швеція	1120	66	"Підвищення продуктивності в гірництві й економіці в цілому через технології"
XIV- 1990	Пекін, Китай	2750	69	"Гірництво майбутнього – тенденції й очікування"
XV - 1992	Мадрид, Іспанія	1519	57	"Перспективи видобутку корисних копалин"
XVI - 1994	Софія, Болгарія	1182	54	"Гірнича промисловість на порозі XXI ст."
XVII - 1997	Акапулько, Мексика *	5774	51	"Гірництво – основа цивілізації в мінливому світі"
XVIII- 2000	Лас-Вегас, США**	36600	100	"Все починається з видобутку мінеральних ресурсів"
XIX - 2003	Нью-Делі, Індія	1300	47	"Гірнича справа у XXI ст. – Quo vadis"
XX - 2005	Тегеран, Іран	1200	23	"Гірництво і стійкий розвиток"
XXI - 2008	Краків, Польща	1202	40	"Сучасні проблеми і перспективи гірничої промисловості"
XXII - 2011	Стамбул, Туреччина		49	"Інновації і виклики в гірничій галузі"

** Включно з AIMMGM Congress; ** Разом з MINEXPO*

7-12 вересня 2008 р. Світовий гірничий конгрес відбувся в Польщі, де він розпочинався 50 років тому. Його завершальна частина проведена в історичній соляній шахті "Величка". На цьому конгресі вперше серед робочих мов була названа українська (робочі мови: англійська, польська, українська, російська). *В.С.Білецький.*

СВІТОВИЙ НАФТОВИЙ КОНГРЕС (СНК), -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *Всемирный нефтяной конгресс (ВНК),* **а.** *The World Petroleum Congress (WPC),* **н.** *Weltölkongress* m*, Internationaler Erdöl-Kongress* m – міжнародна громадська наукова організація, яка проводить світові форуми з проблем науки та практики індустрії *нафти* й *газу*. Заснований у Лондоні в 1933 р. (було присутніх 1250 делегатів). Основне завдання СНК: обмін науково-технічною й економічною інформацією, сприяння співробітництву для прогресу в галузі нафтової промисловості. Теми С.н.к. присвячуються питанням нафто- та газовидобутку, ділового управління й розвитку індустрії, технологіям використання світових нафтових ресурсів для взаємної вигоди людства. Нещодавно ці теми були розширені, щоб включати нафтові фінанси, управління й екологічні результати. С.н.к. скликаються щотри роки в одній із країн-членів. Скликання С.н.к. за роками:

I - 1933 – Лондон (Великобританія),
II - 1937 – Париж (Франція),
III - 1951 – Гаага (Нідерланди),
IV - 1955 – Рим (Італія),
V - 1959 – Нью-Йорк (Сполучені Штати Америки),

VI - 1963 – Франкфурт (Федеративна Республіка Німеччина),
VII - 1967 – Мехіко (Мексика),
VIII - 1971 – Москва (Радянський Союз),
IX - 1975 – Токіо (Японія),
X - 1979 – Бухарест (Румунія),
XI - 1983 – Лондон (Великобританія),
XII - 1987 – Х'юстон (Сполучені Штати Америки),
XIII - 1991 – Буенос-Айрес (Аргентина),
XIV - 1994 – Ставанжер (Норвегія),
XV - 1997 – Пекін (Китай),
XVI - 2000 – Калгарі (Канада),
XVII - 2002 – Ріо-де-Жанейро (Бразилія),
XVIII - 2005 – Йоганнесбург (Південно-Африканська Республіка).
XIX – 2008 – Мадрид (Іспанія).

Теми останніх С.н.к.: 2002 р. – «Нафтова промисловість: переваги й відповідальність у суспільстві споживання», 2005 р. – "Формуючи майбутнє енергетики: партнери на стійкому шляху вирішення проблем". 2008 р. – "Постачання енергії для стійкого розвитку".

Участь у в Конґресах С.н.к. відкрита, і його учасниками є звичайно понад 90 країн. Понад 60 країн (див. табл.) – повні (дійсні) члени Постійної ради С.н.к., у них зосереджено бл. 95% нафти світу. Кожна країна формує національний комітет із представників нафтогазової промисловості, науково-дослідних інститутів і відомств. Підготовкою керують президент Постійної ради, генеральний секретар і скарбник, а також виконавче правління. У Постійну раду входять представники країн, які щорічно сплачують членські внески, що вираховуються залежно від обсягів видобування й використання нафти в країні.

Алжир	Ангола	Аргентина	Австрія	Австралія	Бельгія
Болгарія	Болівія	Бразилія	Великобританія	В'єтнам	Венесуела
Габон	Данія	Єгипет	Індія	Індонезія	Іран
Ізраїль	Іспанія	Казахстан	Канада	Кенія	Колумбія
Куба	Корея	Кувейт	Катар	Канада	Китай
Литва	Лівія	Македонія	Марокко	Мексика	Мозамбік
Нідерланди	Нігерія	Норвегія	Німеччина	Пакистан	Папуа-Нова Гвінея
Перу	ПАР	Польща	Росія	Румунія	Саудівська Аравія
Сербія	Сьєрра-Леоне	Словенія	США	Таїланд	Туреччина
Узбекистан	Україна	Уругвай	Фінляндія	Франція	Філіппіни
Хорватія	Чехія	Швеція	Японія		

Наукова програма конгресу формується Комітетом з наукових програм. Місцезнаходження секретаріату й генерального секретаря СНК – м. Лондон.

СНК має також зв'язки з рядом інших країн, регіональних і міжнародних ділових та наукових кіл із нафтовими інтересами і зі спеціалістами специфічних галузей індустрії. *В.С.Білецький.*

СВІТОВИЙ ОКЕАН, -ого, -у, *ч.* *** р.** *мировой океан,* **а.** *World Ocean,* **н.** *Weltmeer* n – водна оболонка Землі, яка омиває всі *материки* та острови і займає бл. 70,8% поверхні земної кулі.

Вода С.о. має приблизно однаковий сольовий склад (99% – *йони* Na, Mg, K, Ca, Cl, S). Середня концентрація соляного *розчину* 35 г/л (тільки в Червоному морі – 42%). С.о. – Основна частина *гідросфери*. Сер. глибина 3795 м, найбільша глибина – 11022 м (Маріанська западина в *Тихому океані*). Об'єм води – 1340-1370 млн км^3. Площа поверхні води 361,26 млн км^2. С.о. поділяється на 4 головні частини: *Тихий, Атлантичний, Індійський* та *Північний Льодовитий океани*. Їх площа відповідно у %: 50, 25, 21 та 4. У 2000 р. Міжнародна гідрографічна організація прийняла розділення на п'ять океанів, виділивши Південний океан, або Антарктичний океан, зі складу Атлантичного, Індійського і Тихого.

За геоморфологічними й геологічними особливостями в С.о. виділяють підводну околицю *материків* (*шельф*, материковий схил і материкове підніжжя), перехідні зони від океану до *материків*, зокрема системи острівних дуг; *ложе океану* та *серединно-океанічні хребти*.

Дно *океану* утворює *земна кора* океанічного типу товщиною 8-10 км, у якій відсутній ґранітно-метаморфічний шар. *Ложе океану* складене *базальтами*; на них розташовується чохол глибоководних *осадів*, потужність яких зменшується, а підошва омолоджується в напрямку до *серединно-океанічних хребтів*. Найбільш давні з відомих осадів дна С.о. належать до *юри*.

Сучасне осадоутворення в С.о. обумовлюється стоком рік (18,53 млрд т/рік твердого матеріалу), стоком розчинених речовин (3,2 млрд т/рік), льодовиковим стоком (1,5 млрд т/рік), еоловим матеріалом (бл.1,6 млрд т/рік), *абразією* берегів та дна (0,5 млрд т/рік), біогенними *осадами* (1,7-1,8 млрд т/рік), космогенним матеріалом (0,01-0,08 млрд т/рік) – загалом бл. 29-30 млрд т/рік.

Середня річна т-ра поверхневих вод С.о. +17,5°С, біля екватора +28 °С, у полярних широтах – (1,5-1,9) °С. На глибині розподіл т-ри визначається процесами горизонтальної та вертикальної циркуляції вод. У придонному шарі т-ра води практично незмінна +(1,4-1,8) °С, у полярних широтах – нижче 0 °С.

Динаміка вод С.о. зумовлена різними факторами (космічними, атмосферними, тектонічними) і проявляється у формі хвиль, течій, приливів та відливів тощо.

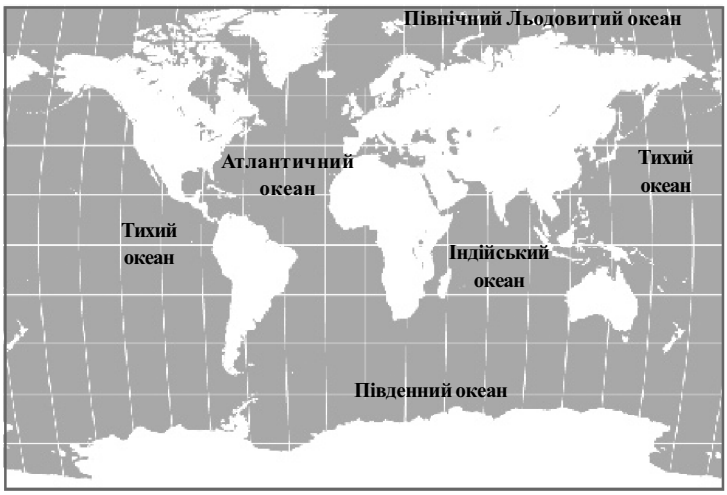
З *морської води* видобувають кухонну сіль (третина світового виробництва), *магній, калій, бром*, деякі мікроелементи (*літій, бор*).

Під дном С.о. зосереджена значна кількість корисних копалин. У межах *шельфу* зосереджені родовища *нафти, газу, титану, заліза, вугілля,* виявлено розсипища *олова, ільменіту, рутилу, монациту* та ін. У донних *відкладах* С.о. є фосфоритові, баритові, *залізо-марганцеві конкреції.*

ТИХИЙ або ВЕЛИКИЙ ОКЕАН – найбільший океан планети. Обмежений материками *Євразія* й *Австралія* на заході, Північна й Південна *Америка* на сході, лінією, що проходить між півостровами Чукотським (мис Унікин) і Сьюард на півночі, Південним океаном на півдні. Площа з морями близько 180 млн км^2 (1/3 поверхні земної кулі й 1/2 Світового океану), об'єм води 710 млн км^3. Найбільш глибокий басейн Світового океану, середня глибина – 3 980 м, максимальна глибина – 11022 м (Маріанська западина). Солоність води не дуже велика й коливається в межах від 30 до 35‰.

Тихий океан поділяють на дві області – Північну і Південну, що граничать по екватору. До найбільших акваторій Тихоокеанського басейну відносять Берингове море на півночі; затоку Аляска на північному сході; затоки Каліфорнійська і Теуантепек на сході, біля берегів Мексики; затоку Фонсека біля берегів Сальвадору, Гондурасу й Нікарагуа й дещо

південніше – Панамську затоку. У західній і південно-західній частинах Тихого океану численні великі острови відокремлюють від основної акваторії ряд міжострівних морів, таких як Тасманове море на південний схід від Австралії й Коралове море поблизу її північно-східного узбережжя; Арафурське море й затока Карпентарія на північ від Австралії; море Банда на північ від острова Тимор; море Флорес на північ від одноименного острова; Яванське море на північ від острова Ява; Сіамська затока між півостровами Малакка та Індокитай; затока Бакбо (Тонкінська) біля берегів В'єтнаму й Китаю; Макасарська протока між островами Калімантан і Сулавесі; Молуккське море й море Сулавесі відповідно на схід і північ від острова Сулавесі; Філіппінське море на схід від Філіппінських островів.



Особливим районом на південному заході північної половини Тихого океану є море Сулу в межах південно-західної частини Філіппінського архіпелагу, де також є ряд невеликих заток, бухт і напівзамкнених морів (наприклад, море Сібуян, Мінданао, Вісаян, бухта Маніла, затоки Ламон і Лейте). Біля східного берега Китаю розташоване Східно-Китайське і Жовте море; останнє утворює на півночі дві затоки: Бохайвань і Західно-Корейську. Японські острови відокремлені від Корейського півострова Корейською протокою. У цій же північно-західній частині Тихого океану виділяються ще декілька морів: Внутрішнє Японське море серед південних Японських островів; Японське море на захід від них; північніше – Охотське море, що з'єднується з Японським морем Татарською протокою. Ще далі на північ, безпосередньо на південь від півострова Чукотка, знаходиться Анадирська затока.

У районі Малайського архіпелагу межею розділу між Тихим і Індійським океанами прийнята так звана лінія Уоллеса, що проходить через Макасарську протоку. Аналогічно пропонується межа через Сіамську затоку, південну частину Південно-Китайського моря і Яванське море.

Перші наукові дані про океан були отримані на початку 16 століття іспанським конкістадором В. Нуньєсом де Бальбоа. У 1520-1521 роках Фернан Магеллан уперше перетнув океан від протоки, названої його ім'ям, до Філіппінських островів. Під час плавання не було жодної бурі, тому Магеллан назвав океан «Тихим». Протягом XVI-XIX століть океан вивчався численними натуралістами. Систематичні дослідження розпочалися з початку XIX ст. (географічні експедиції І. Ф. Крузенштерна, Ю. Ф. Лисянського, О. Є. Коцебу, Ф. Ф. Беллінсгаузена, М. П. Лазарева, Ч. Дарвіна). Перша власне океанографічна експедиція – кругосвітна подорож англійського судна «Челленджер» (1872-1876), дала велику інформацію про фізичні, хімічні, біологічні й геологічні особливості Тихого океану. Великий внесок у його вивчення в кінці XIX ст. зробили наукові експедиції на суднах: «Витязь» (1886-1889, 1894-1896) Росія, «Альбатрос» (1888-1905) США; у XX ст.: на суднах «Карнегі» (1928-1929) – США, «Снелліус» (1929-1930) – Нідерланди, «Діскавері II» (1930) – Великобританія, «Галатея» (1950-1952) – Данія і «Витязь» – СРСР. Новий етап дослідження почався з 1968 року, коли з американського судна «Гломар Челленджер» було почато глибоководне *буріння*.

Рельєф і геологія.

Шельф. У межах Т.о. в околичних морях і вздовж узбережжя Антарктиди розвинений широкий (до дек. сотень км) шельф. Біля берегів Америки шельф дуже вузький – до дек. км. Глибина шельфу 100-200 м, біля узбережжя Антарктиди – до 500 м. На півн.-зах. від о. Седрос розташована своєрідна область підводної околиці Півн. Америки (Каліфорнійський бордерленд), представлена системою підводних гряд й улоговин. Материковий схил від брівки шельфу круто опускається до пелагічних глибин, сер. крутизна схилу 3-7, макс. 20-30°. Активні околиці континентів обрамовують океан із півн., зах. і сх., формуючи специфічні перехідні зони підсуву *літосферних плит*. На півн. і зах. перехідні зони являють собою поєднання околичних морів, острівних дуг і глибоководних западин. Більшість околичних морів утворилася внаслідок розсування, що розвивалося між острівними дугами й прилеглими континентальними масивами (*спрединг*). У деяких випадках зони спредингу пройшли по краю континентальних масивів і їх уламки були відсунені й відділені від континентів околичними морями (Нова Зеландія, Японія). Острівні дуги, що обрамовують моря, являють собою гряди вулканів, обмежені з боку океану глибоководними жолобами вузькими (десятки км) глибокими (від 5-6 до 11 км) і протяжними депресіями. Зі сх. сторони океан обрамовується активною околицею континенту, де океанічна плита безпосередньо підсувається під континент. Вулканізм, пов'язаний із *субдукцією*, розвивається безпосередньо на околиці континенту.

Ложе. У межах ложа океану виділяється система активних серединно-океаніч. хребтів (рифтових систем), розташованих асиметрично по відношенню до навколишніх континентів. Осн. хребет складається з дек. ланок: на півн. – Експлорер, Хуан-де-Фука, Горда, південніше за 30° півн.шир. – Східно-Тихоокеанське підняття. Виділяються також Галапагоська й Чилійська рифтові системи. Швидкість розсування хребтів в осн. перевищує 5 см/рік, іноді до 16-18 см/рік. Ширина осьової частини хребта дек. км (екструзивна зона), глиб. в сер. 2500-3000 м. На відстані бл. 2 км від осі хребта дно розбите системою скидів і ґрабенів (тектонічна зона). На віддаленні 10-12 км тектонічна активність практично припиняється, схил хребта поступово переходить в прилеглі глибоководні улоговини ложа. Глибина базальтового ложа океану збільшується при віддаленні від осі хребта до зон субдукції одночасно із збільшенням віку океанської кори. Для ділянок ложа океану з макс. віком ложа бл. 150 млн років характерні глибини бл. 6000 м. Ложе океану системою піднять та хребтів розбите на улоговини (Північно-Західну, Північно-Східну, Центральну, Східно-Маріанську, Західно-Каролінську, Східно-Каролінську, Меланезійську, Південну, Беллінсгаузена, Гватемальську, Перуанську, Чилійську та ін.). Рельєф дна улоговин г.ч. хвилястий. Бл. 85% площі займають дуже пологі горби вис. до 500 м. Більшість піднять, хребтів, острівних систем мають вулканічне походження (о-ви: Гавайські, Кокос, Каролінські, Маршаллові, Гілберта, Тувалу, Лайн, Фенікс, Токелау, Кука, Тубуаї, Маркізькі, Туамоту, Галапагос й ін.). Вулканічні породи, які їх складають, більш молоді, ніж породи ложа океану.

Земна кора. Розріз океанської кори представлений (знизу вгору) кумулятивним комплексом *дунітів* і місцями серпентинізованих *піроксенітів*, однорідною або розшарованою товщею *габро*, базальтовим шаром (потужність бл. 2 км), що складається з дайкового комплексу й підводних лав, над базальтовим шаром залягає *осадовий чохол*. При віддаленні від хребта збільшується вік *ложа океану* й потужність осадових відкладів. У відкритому океані потужність відкладів 100-150 м і збільшується в півн. та зах. напрямках, в екваторіальній зоні потужності відкладів – до 500-600 м. Різко збільшені потужності осадів (до 12-15 км) поблизу основи континентального схилу і в околичних морях, що є пастками осадового матеріалу, який поставляється із суші.

Відклади. Уздовж континентів розвинені теригенні відклади (у високих широтах льодовикові й берегові, у помірних – флювіогенні, в аридних – еолові). У пелагіалі океану на глиб. до 4000 м розвинені карбонатні форамініферові й коколітові, у помірних зонах – крем'янисті діатомітомові мули. Глибше, у межах екваторіальної високопродуктивної зони, вони змінюються крем'янистими радіолярієвими і діатомовими осадами, а в тропіч. низькопродуктивних зонах – червоними глибоководними глинами. Уздовж активних околиць в осадах присутні домішки вулканогенного матеріалу. Осади серединно-океанічних хребтів і їхніх схилів збагачені оксидами й гідрооксидами *заліза* і *марганцю*.

Мінеральні ресурси. У надрах Т.о. виявлені родов. *нафти* й *газу*, на дні – *розсипи* важких мінералів та ін. к.к. Осн. нафтогазоносні райони зосереджені на периферії океану. З твердих виявлені й частково розробляються розсипні родов. магнетитових пісків (Японія, Півн. Америка), *каситериту* (Індонезія, Малайзія), *золота* й *платини* (узбережжя Аляски й ін.). У відкритому океані виявлені великі скупчення глибоководних *залізо-марганцевих конкрецій*, що містять також значну к-ть *нікелю* й *міді* (розлом Кларіон-Кліппертон). На багатьох підводних горах і схилах океаніч. о-вів виявлені залізо-марганцеві кірки й конкреції, збагачені *кобальтом* і *платиною*. У межах серединно-океаніч. рифтів і в області задугового спредингу (у зах. частині Т.о.) відкриті великі поклади *сульфідних руд*, що містять *цинк*, *мідь*, *свинець* і *рідкісні метали* (Східно-Тихоокеанське підняття, Галапагоський рифт). На шельфах Каліфорнії й о. Нова Зеландія відомі родов. *фосфоритів*. На мілководних ділянках шельфу виявлені й експлуатуються родов. нерудних корисних копалин.

АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН – другий за величиною, після Тихого океану, океан на Землі. Назва походить від імені міфічної країни Атлантиди. Східною межею Атлантичного океану є береги Європи, Азії та Африки, західною – Північної та Південної Америки, південною – Антарктиди. Межу з Індійським океаном проводять умовно по меридіану мису Голкового, з Тихим – по меридіану мису Горн, з Північним Льодовитим – по Полярному колу. У цих межах площа океану – 93,4 млн км^2, середня глибина – 3926 м, об'єм – 337 541 тис. км^3. Атлантичний океан видовжений по широті. Він тягнеться майже паралельно до берегів у вигляді S-подібної смуги, завширшки в кілька тис. км. Протяжність Атлантичного океану з півночі на південь близько 15 тис. км. Найбільша ширина океану понад 9 тис. км, найменша бл. 3 тис. км. Берегова лінія Атлантичного океану в північній півкулі дуже порізана. Тут зосереджені моря Атлантичного океану (Балтійське, Північне, Середземне, Чорне, Карибське) та затоки (Біскайська, Гвінейська, Мексиканська). В південній півкулі береги порізані мало (є лише одне відкрите море Веделла). Внутрішні та окраїнні моря займають близько 16% площі. Важливі теплі течії Антильська та Гольфстрім. Відгалуження Гольфстріму утворює Канарську холодну течію. На північному заході в Атлантичний океан вливаються холодні течії Східно-Гренландська та Лабрадорська. Береги Бразилії омиває однойменна тепла течія. Біля південно-західних берегів Африки її північне відгалуження утворює холодну Бенгельську течію. З течіями пов'язаний розподіл температур води. У Північній півкулі завдяки Гольфстріму температури води значно вищі, ніж у Південній, де позначається охолоджуючий вплив Антарктиди. Пересічна солоність Атлантичного океану 35,4%. Найвища солоність спостерігається в тропічних та субтропічних широтах обох півкуль, де мало опадів та велике випаровування. З глибиною температура води знижується, солоність води зменшується. У придонному шарі температура води від 0 до +2°, солоність 34,6-34,9%.

Рельєф і геологічна будова. З півн. на півд. А.о. простягається потужна гірська система – Серединно-Атлантичний хребет довжиною 17 тис. км і шир. до 1000 км. На багатьох ділянках гребінь хребта розділений подовжніми ущелинами – рифтовими долинами, а також поперечними депресіями – трансформними розломами. Рельєф хребта, сильно розчленований в осьовій зоні, вирівнюється до периферії за рахунок поховання осадів. Епіцентри дрібнофокусних землетрусів локалізуються в осьовій зоні вздовж гребеня хребта й на ділянках трансформних розломів. По околицях хребта розташовуються глибоководні улоговини: на заході – Лабрадорська, Ньюфаундлендська, Північно-Американська, Бразильська, Аргентинська; на сході – Європейська (у т.ч. Ісландська, Іберійська та Ірландський жолоб), Північно-Африканська (у т.ч. Канарська й Зеленого Мису), Сьєрра-Леоне, Гвінейська, Ангольська й Капська. У ложі океану виділяються абісальні рівнини, зони горбів, піднять і підводні гори. Абісальні рівнини – це найбільш плоскі ділянки земної поверхні, первинний рельєф яких містить осади потужністю 3-3,5 км. Ближче до осі Серединно-Атлантичного хр. на глиб. 5,5-6 км розташовуються зони абісальних горбів. Океанічні підняття знаходяться між материками й хребтом та розділяють улоговини. Найбільш великі підняття: Бермудське, Ріу-Гранді, Роколл, Сьєрра-Леоне, Китовий хр., Канарське, Мадейра, Зеленого Мису. В А.о. відомо тисячі підводних гір, які практично всі є вулканіч. походження. Для А. о. характерне незгідне зрізання геол. структур материків береговою лінією. Глибина брівки шельфу 100-200 м, у приполярних районах 200-350 м, ширина її – від декількох км до сотень км. Найбільші області шельфу – біля о. Ньюфаундленд, у Мексиканській затоці й біля берегів Аргентини. Для рельєфу шельфу характерні подовжні жолоби, по зовнішньому краю – т.зв. банки. Материковий схил має нахил у декілька градусів, його висота 2-4 км, характерні терасоподібні уступи й поперечні каньйони. До перехідної зони з особливою будовою кори відносять крайові глибоководні жолоби: Пуерто-Рико (макс. глиб. 8742 м), Південно-Сандвичів (8428 м), Кайман (7090 м), Ор'єнте (до 6795 м), де спостерігаються землетруси. Потужність земної кори в перехідній зоні зменшується від 30-40 км на материках до 5-7 км в океані. Нижній шар кори (океанічний) має товщину 5 км і складається з глибинних основних й ультраосновних порід. Над ним залягає «фундамент» потужністю 1,5-1,7 км, представлений гол. чин. *базальтами*. Вище залягає осадовий шар сер. потужністю 0,7 км. В області осьової зони хребта океанічний шар кори не виявлений, безпосередньо під «фундаментом» залягає мантія. Тому тепловий потік через дно океану підвищений саме в осьовій зоні серединно-океанічного хребта (0,1 Вт/м^2) і найменший (0,04) у крайових жолобах. Переважна частина магматичних порід океанічного дна представлена толеїтовими

базальтами й лавами. На островах розвинені лужні відміни (*базальти, трахіти, андезити*). У глибоких жолобах і зонах трансформних розломів знайдені магматичні основні й ультраосновні породи. Потужність осаду залежить від відстані до осі серединно-океаніч. хребта: на самій осі – від 0 до дек. м; близько 100-400 км від осі – до 200 м; поблизу материків – до 1 км. Вік порід збільшується ближче до материків (найстарші – 150 млн р. виявлені побіля Америки, наймолодші – 60 млн р. – біля Гренландії). Біля 67% поверхні дна А.о. вкрито біогенними мулами. Глибоководні западини вкриті т.зв. "червоними глинами" – глинистими мулами. Виходячи з контурних кореляцій материків та інформації про вік порід океанічного дна, була висунута концепція *мобілізму*. Вважається, що Півн. Атлантика виникла в *тріасі* (200 млн р. тому) у результаті відриву Півн. Америки від Півн.-Зах. Африки, а Півд. Атлантика – 120-105 млн р. тому при відриві Півд. Америки. Об'єднання двох атлантичних басейнів відбулося бл. 90 млн р. тому. У подальшому А.о. розширювався.

Мінеральні ресурси. Найважливіші мінеральні ресурси А.о. - *нафта* й *газ* (шельфи). У солянокупольних структурах Мексиканської затоки добувається сірка. У шельфі є також значні запаси *заліза, титану*, олов. руд, *вугілля, фосфоритів,* розсипища *ільменіту, рутилу, циркону, монациту, золота* та *алмазів, янтарю*. У донних відкладах – *залізо-марганцеві конкреції*. З морського дна видобувають *вугілля, барит, сірку, пісок, гальку* та *вапняк*.

ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН – третій за розміром океан на Землі, розташований між *Африкою, Азією, Австралією* та *Антарктидою*. Об'єм води 282,65 млн км^3. Загальна площа 76,2 млн км^2, у тому числі прилеглі акваторії – 2,8 млн км^2 глибина – до 7729 м (Зондський жолоб), середня – 3897 м; різноманітний рельєф дна; солоність 3,3-4,1 %.

Охоплює такі моря: Червоне, Аравійське, Андаманське, Тиморське, Арафурське, Дейвіса, а також затоки: Аденську, Оманську, Перську, Бенгальську, Карпентарія, Велику Австралійську. Важливі теплі течії: мусонні, Південна Пасатна, Мозамбіцька, Мадагаскарська, течія мису Голкового; холодні течії: Західно-Австралійська, Антарктична циркумполярна.

Рельєф і геологічна будова. У межах І.о. вздовж берегів материків простягаються їх підводні континентальні околиці, у межах яких континентальна кора межує з океанічною. У ложі Інд. океану виділяється система серединно-океаніч. хребтів (Аравійсько-Індійський, Західно-Індійський, Африкансько-Антарктичний, Центральноіндійський, Австрало-Антарктичний), яка в районі Аденської зат. і Червоного моря, з'єднується з внутрішньоконтинентальними системами рифів.

Загальна довжина серединно-океаніч. хребтів І.о. складає бл. 20 тис. км, ширина змінюється від 400 до 1000 км і більше, висота від 2,5 до 4 км. В осьовій частині хребтів осадовий чохол (відповідний 1-му шару кори) відсутній або поширений фрагментарно, і на поверхні оголюються базальти 2-го шару кори потужністю декілька км. Під ними залягають породи, які, очевидно, становлять нещільну мантію потужністю 8-11 км. Хребти посічені численними трансформними розломами, у стінках яких оголюється повний розріз океаніч. кори. Ниж. частина розрізу складена ультраосновними породами. Вище залягає габровий шар, всередині якого відмічені окремі піроксенітові зони, а також січні жили плагіогранітного складу і дайки габро-діабазів. Останні складають окремий шар, що залягає вище габрового. Верх. частина розрізу представлена базальтовими лавами, місцями нерівномірно перекритими осадовими утвореннями.

Серединно-Індійський хр. розділяє ложе океану на три сегменти, у межах яких розташовані бл. 20 глибоководних улоговин. У півн.-сх. секторі розташовані улоговини: Оманська, Аравійська, Центральна, Кокосова, Півн.-Австралійська, Західно-Австралійська, Натураліста, Півд.-Австралійська; у зах. секторі – Сомалійська, Амірантська, Маскаренська, Мадагаскарська, Коморська, Мозамбіцька й Агульяс; у приантарктич. секторі – Крозе, Африкансько-Антарктична, Австрало-Антарктична. Іноді виділяють більш дрібні улоговини. В улоговинах потужність осадового чохла, що залягає на базальтовому фундаменті, змінюється в осн. від 100 до 1000 м. На півн. потужність чохла досягає дек. км (Аравійська і Центр. улоговини). Тут величезні простори займають акумулятивні рівнини, формування яких пов'язане з надходженням на дно великої кількості осадового матеріалу, що виноситься ріками з Азіатського материка. Потужність базальтового чохла – 1-3 км. Нижче залягають породи 3-го шару потужністю 3-5 км. Сер. потужність земної кори в улоговинах І.о. становить 6 км.

Характеристика осадів І.о. Уздовж континентів по периферії океанів розвинені теригенні осади. У пелагіалі океану на глиб. менше 4000 м майже повсюдно поширені карбонатні форамініферові й коколітові мули. На більших глибинах у високопродуктивних екваторіальних й антарктич. зонах вони змінюються крем'янистими (діатомовими і радіоляріево-діатомовими) мулами, а в низькопродуктивних (аридних) – червоними глибоководними глинами.

Мінеральні ресурси. Практично по всій шельфовій частині І.о. виявлені поклади нафти й газу. Найбільші запаси зосереджені на шельфі Півд.-Сх. Азії, де геол. запаси оцінюються в 2,4 млрд т нафти й 2,3 трлн м^3 газу, найбільш великі родов. розташовані в *Персидської затоки нафтогазоносному басейні*. На зах. і півн.-зах. шельфах Австралії відомо 10 родовищ нафти (потенційні запаси 600-900 млн т), біля узбережжя Бангладеш виявлено 7 родов. газу.

Поклади газу виявлені в Андаманському м., нафтогазоносні райони - у Червоному морі, Аденській зат., вздовж узбережжя Африки. З твердих к.к. розробляються прибережно-мор. розсипи. Найбільш важливі розсипні родов. в І.о. знаходяться на узбережжі Півд.-Сх. Азії (каситеритові - в Індонезії, Малайзії, Таїланді та Індії, рутилові і цирконієві - у Шрі-Ланці, монацитові - в Індії та ін.) й Австралії. У відкритому океані є великі поля залізомарганцевих конкрецій (улоговини Західно-Австралійська, Центральна, Південно-Аравійська, Крозе та ін.).

У Червоному морі виявлені великі поклади солі, рудоносні осади рифтових западин, збагачених *залізом, міддю, цинком* тощо. На банці Агульяс виявлені *фосфорити*.

ПІВДЕННИЙ, або АНТАРКТИЧНИЙ ОКЕАН – четвертий за розміром океан Землі, що оточує *Антарктиду*. Площа океану 20,327 млн км^2 (якщо прийняти північною межею океану 60-й градус південної широти). У південній своїй частині межі між трьома океанами досить умовні, водночас води, прилеглі до Антарктиди, мають свою специфіку, а також об'єднані Антарктичною циркумполярною течією. Міжнародна гідрографічна організація прийняла межею Південного океану зону Конвенції про Антарктику (район на південь від 60 паралелі південної широти). У деяких інших країнах, зокрема в Росії, межею Південного океану вважається зона антарктичної конвергенції (північна межа антарктичних поверхневих вод). Біля берегів Антарктиди виділяється 13 морів: Уедделла, Скоша, Беллінсгаузена, Росса, Амундсена, Дейвіса, Лазарева, Рісер-Ларсена, Космонавтів, Співдружності, Моусона, Дюрвіля, Сомова. Найважливіші острови Південного океану: Кергелен, Південні Шетландські, Південні Оркнейські. Антарктичний шельф занурений до глибини 500 метрів.

Виділення Південного океану за секторами. Атлантичний сектор – між північним краєм Антарктичного півострова

і меридіаном мису Доброї Надії. Індійський сектор – між меридіаном мису Доброї Надії і меридіаном мису Саут-Ісг-Кейп на острові Тасманія. Тихоокеанський сектор – між меридіаном мису Саут-Ісг-Кейп на острові Тасманія і північним краєм Антарктичного півострова. У зазначених межах площа Південного океану – 86 млн км^2, середня глибина – 3503 м, найбільша глибина – 8428 м (Південно-Сандвичів жолоб, западина Метеор).

Рельєф і геологічна будова. Материк Антарктида та навколишні води лежать в основному на континентально-океанічній Антарктичній літосферній плиті. Деякі ділянки дна північних меж Південного океану розташовані на інших плитах, прилеглих до тихоокеанської-південноамериканської плит, моря Скоша та ін. Це обумовлює особливості геологічної будови і рельєфу дна Південного океану. У рельєфі дна чітко виражені всі основні геоморфологічні форми, шельфова зона характеризується незначною шириною (в середньому 150 км). Лише в морях Росса і Уедделла його ширина досягає 1000-1100 км. Середня глибина шельфової зони досягає 200 м. Материковий схил біля Антарктиди, особливо його східна частина, розчленований і прорізаний великою кількістю підводних каньйонів. У приантарктичній частині Південної Америки материковий схил крутий поблизу Тихоокеанського узбережжя і відносно пологий і слабко розчленований поблизу антарктичного берега. Ложе океану характеризують ряд підводних хребтів, невеликих піднять і улоговин. Найбільш великими хребтами є Західно-індійський та Центрально-індійський, в межах яких чітко простежуються рифтові долини. Вони являють собою південні відроги серединно-океанічних хребтів.

У межах Південного океану розташовуються Австрало-Антарктичне, Південно-Тихоокеанське і частково Східно-Тихоокеанське підняття. У районі 60 ° пд. ш. розташовані великі улоговини океану: Африкано-Антарктична (6787 м), Австрало-Антарктична (6098 м) і Беллінсгаузена (5399 м). У цілому рельєф дна Південного океану впливає на обмін глибинними водами з сусідніми океанами.

Донні відклади чітко зональні. У межах підводної окраїни переважають айсбергові відклади, які з віддаленням від Антарктиди змінюються кременистими діатомовими мулами, найкраще представленими в улоговинах ложа океану. На серединних хребтах, що утворюють прикордонну зону дна Південного океану, розвинені змішані кременисто-вапняні, на північ – форамініферові відклади. В улоговині Крозе поширена червона глина з високим вмістом діатомових мулів. Потужність осадових відкладів у Антарктичній зоні Індійського океану досягає 150 м. На вершинах невисоких підводних гірських піднять осади часто відсутні. Материкове підніжжя в межах Тихоокеанського сектора Південного океану складено акумулятивними утвореннями з теригенних і айсбергових матеріалів потужністю до 2000 м.

Мінеральні ресурси. Можливі *нафтові* та *газові поклади* на *континентальному шельфі, залізо-марганцеві конкреції, розсипні родовища, пісок і гравій,* а також *лід* як джерело чистої прісної води.

ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН – п'ятий за розміром океан Землі, розташований між Євразією й Півн. Америкою. Відділяється від Атлантичного океану системою Британсько-Гренландських порогів – Уайвілла Томсона, Фареро-Ісландським, Ісландсько-Ґренландським і Ґренландсько-Баффіновим. Містить моря: Баффіна, Ґренландське, Норвезьке, Баренцове, Карське, Лаптєвих, Східно-Сибірське, Чукотське та Гудзонову затоку. Його площа 16,4 млн км^2, у т.ч. 8-11 млн км^2 під покривом криги товщиною 2-5 м; глибина до 5527 м (середня 1225 м). Глибоководна частина океану поділяється на три розділених порогами басейни – Арктичний, Ґренландський і Баффіна.

Перші фундаментальні дослідження океану були виконані в XVIII ст. і потім продовжені в XIX і XX ст. Головна його особливість – великий об'єм льоду (загальний об'єм близько 26 тис. км^3), який зберігається декілька років (паковий лід) і досягає товщини 3-5 м. Узимку 90% площі океану (крім південної частини Баренцова моря) замерзає, до вересня крижане покривало сильно скорочується. Льоди поділяють на припай, пов'язаний з островами й узбережжям материка, і дрейфуючий лід. Протягом декількох років дрейфують т.зв. крижані острови (товщиною 30-35 м). Їх використовують для базування дрейфуючих станцій. Для Баффіна і Ґренландського морів характерні айсберги. Середня швидкість дрейфу льоду в океані 7 км/добу, максимальна до 100 км/добу.

Рельєф і геологічна будова.

Шельф. Для П.Л.о. характерні дуже широкі шельфи глибиною до 500 м, які займають 55% його площі. Ширина найбільшого у світі Арктичного шельфу Євразії змінюється від 450-800 км (Лаптєво-Чукотський шельф) до 1200 км (Баренцево-Карський шельф). У Ґренландсько-Американському секторі, Норвезько-Ґренландському й Баффіновому басейнах шельфи відносно вузькі, від 50-100 до 300 км. Баренцево-Карський шельф обривається до глибоководних басейнів континентальними схилами з найбільшими перепадами глибин (до 2500 м). Найменш чітко виражений континентальний схил на північ від Новосибірських о-вів. Біля континентального схилу Норвегії розташоване обширне крайове плато (аваншельф) Вьорінґ.

Ложе. З Атлантичного окену в П.Л.о. зигзагоподібно простягається Серединно-Арктичний хр., який трансформними розломами розділяється на окремі ланки – хр. Кольбейнсей, Мона, Кніповича і Гаккеля. Загальна довжина Серединно-Арктичного хр. бл. 4500 км, ширина – дек. сотень км, відносні висоти від 1,0-1,5 до 3,0-3,5 км (хр. Гаккеля). По обидві сторони Серединно-Арктичного хр. розташовуються глибоководні Ґренландська, Норвезька і Лофотенська (глиб. 2200-3500 м) улоговини Норвезько-Ґренландського бас. й улоговини Амундсена і Нансена (3500-4500 м) Євразійського суббасейну. Амеразійський суббасейн включає Трансарктичну систему позитивних та негативних морфоструктур різного походження – поріг Ломоносова (400-1500 м), плоскогір'я Менделєєва – Альфа і Чукотське підняття (300 -1000 м), улоговини Макарова і «СП» (2500-3000 м) і велику Канадську (3200-3900 м).

У межах П.Л.о. виділяються платформні блоки, складчасті зони й океанічні структури. Плити древніх платформ утворюють півн.-сх. частини Баренцово-Карського й Лаптєво-Чукотського шельфів. Морське продовження епібайкальської й епіпалеозойської плит утворюють півд. частину Баренцово-Карського шельфу, епімезозойських плит – Лаптєво-Чукотського шельфу. Шельфи П.Л.о. обрамовуються і місцями перетинаються фанерозойськими складчастими системами, які виступають на узбережжі й о-вах.

Каледонські складчасті системи простягаються вздовж узбережжя Ґренландії, Норвегії й складають зах. частину архіпелагу Шпіцберген (Свальбард). Півн. частина Канадського Арктичного архіпелагу утворена ранньогерцинською Іннуїтською складчастою системою, на яку накладена велика западина Свердруп із потужною товщею відкладів верхнього палеозою й мезозою, прорваних соляними куполами. Зах. продовження цієї системи підстилається платформним чохлом півн. узбережжя Аляски (мис Барроу). Від мису Лісберн (Аляска) до о. Врангеля простягається підводне продовження мезозойської складчастої системи хр. Брукса. Зах. частина Новосибірських о-вів і півн. узбережжя Сх.-Сибірського і Чукотського морів також належить мезозойській складчастій системі, Чукотський п-ів і п-ів Сьюард (Аляска) представляють древній масив з докембрійським фундаментом. Архіпелаги Півн. Землі і північ п-ова Таймир належать до області *байкальської складчатості* з деякими древніми масивами (Карське узбережжя, район

мису Челюскін). Кряж Пай-Хой, о. Вайгач й архіпелаг Нова Земля лежать на продовженні герцинської складчастої системи Уралу. Від п-ова Канін і далі вздовж узбережжя Кольського п-ова до о. Ведмежий через Баренцове море тягнеться байкальська складчаста система. На зах. Шпіцбергена й у півн.-зах. периферії Канадського Арктичного архіпелагу є вияви кайнозойських дислокацій. Жолоби Баренцово-Карського шельфу (Франц-Вікторія, Св. Анна) відповідають молодим, можливо, частково відродженим рифтам, виявленим також у м. Лаптєвих.

Земна кора. У межах шельфів П.Л.о. розвинена *земна кора* континентального типу макс. потужністю до 40 км. В окр. частинах Баренцово-Карського шельфу земна кора тонша, «гранітний» шар відсутній і різко збільшується потужність *осадового чохла.* Поріг Ломоносова, Чукотське підняття й зони континентального схилу представлені субконтинентальною земною корою потужністю до 20-25 км. Субокеанічна й океанічна земна кора (5-15 км) з базитовим фундаментом властива Євразійському суббасейну, Норвезько-Ґренландському бас. і Канадській улоговині. Потужність верх. шару земної кори, представленого неконсолідованими і слабкоущільненими осадами, змінюється від 1 до 4 км. Найбільш древня з глибоководних басейнів П.Л.о. з корою океанського типу Канадська улоговина (пізня *юра* - початок *крейди*). Улоговини Макарова, «СП» і Баффінової затоки утворилися в кінці крейди, а Норвезько-Ґренландський бас. і Євразійський суббасейн в кінці *палеоцену* - на початку *еоцену*. Підняття Альфа, можливо, є аналогом внутрішньоплитних вулканічних піднять.

Відклади. Донні осади П.Л.о. мають перев. теригенне походження. На шельфах це в осн. алевритові, рідше глинисті мули. У глибоководних басейнах на хребтах і відносному піднятті рельєфу розвинені піщані мули, а в улоговинах – глинисті мули. Біля континентального підніжжя поширені *турбідити.*

Мінеральні ресурси. На материковому обрамленні П.Л.о. відомі великі нафтогазоносні басейни, що продовжуються на його шельфи: Зах.-Сибірський, Печорський (шельф Баренцова моря), Північного схилу Аляски нафтогазоносний басейн (США), Свердруп (на арктич. о-вах Канади). Нафтогазоносні площі виявлені також на шельфі Норвезького моря і в прилеглій до Норвегії частині Баренцова моря, а також на шельфі півн.-сх. Ґренландії. Надра П.Л.о. за своїми термобаричними умовами сприятливі для утворення газогідратів (установлені в м. Бофорта). На узбережжі морів Лаптєвих, Сх.-Сибірського і Чукотського відомі розсипи каситериту. Рифтові ущелини Серединно-Арктичного хр. перспективні на металоносні мули й поліметалічні гідротермальні родовища сульфідів. *В.С.Білецький.*

СВІТОВІ ГАЗОВІ КОНГРЕСИ, -их, -их, -ів, *мн.* *** р**. *мировые газовые конгрессы*; **а**. *World Gas Congresses*; **н**. *internationale Gaskongresse* m pl – Див. *світові газові конференції.*

СВІТОВІ ГАЗОВІ КОНФЕРЕНЦІЇ, -их, -их, -ій, *мн.* *** р.** *мировые газовые конференции,* **а.** *World Gas Conferences,* **н.** *Internationale Gas-Konferenzen* f pl – найбільш важливі й представницькі міжнародні збори фахівців – науковців та спеціалістів, які працюють у газовій промисловості. Організатор С.г.к. – Міжнародний газовий союз (МГС) – The International Gas Union (IGU), який засновано в 1931. МГС об'єднує вчених різних країн, які працюють у галузі газової промисловості і які входять до складу громадських газових асоціацій (науково-технічних товариств) і профільних компаній.

МГС (IGU) на 2009 р. представлений 120 членами з 73 країн і регіонів, які забезпечують 95% всього збуту газу світу. Країни, які представлені в IGU, станом на 2010 р. ((С) – член-засновник (Charter Member), (А) – асоціативний член (Associate Member)): 1. Алжир (С), 2. Ангола (С), 3. Аргентина (С), 4. Австралія (С), 5. Австрія (С), 6. Бангладеш (С), 7. Білорусь (С), 8. Бельгія (С, А), 9. Боснія і Герцеговина (С), 10. Бразилія (С, А), 11. Бруней (С), 12. Болгарія (С), 13. Камерун (С), 14. Канада (С), 15. Китай (С, А), 16. Хорватія (С), 17. Чехія (С), 18. Данія (С), 19. Єгипет (С, А), 20. Екваторіальна Гвінея (С), 21. Естонія (С), 22. Фінляндія (С), 23. Франція (С, А), 24. Німеччина (С, А), 25. Греція (С), 26. Гонконг, Китай (С), 27. Індія (С, А), 28. Індонезія (С), 29. Іран (С), 30. Ірландія (С, А), 31. Ізраїль (С), 32. Італія (С), 33. Японія (С), 34. Казахстан (С), 35. Республіка Корея (С), 36. Латвія (С), 37. Лівія (С), 38. Литва (С), 39. Македонія (С), 40. Малайзія (С), 41. Монако (С), 42. Нідерланди (С, А), 43. Нігерія (С), 44. Норвегія (С, А), 45. В'єтнам (С), 46. Венесуела (С), 47. Великобританія (С, А), 48. Об'єднані Арабські Емірати (С, А), 49. Оман (С), 50. Туреччина (С, А), 51. Туніс (С), 52. Тринідад і Тобаго (С), 53. США (С, А), 54. Україна (С), 55. Пакистан (С), 56. Перу (С), 57. Польща (С), 58. Португалія (С, А), 59. Катар (С), 60. Румунія (С), 61. Таїланд (С), 62. Тимор (С), 63. Тайвань, Китай (С), 64. Швейцарія (С, А), 65. Швеція (С), 66. Іспанія (С, А), 67. Росія (С, А), 68. Південна Африканська Республіка (С), 69. Саудівська Аравія (С), 70. Сербія (С), 71. Сінгапур (С), 72. Словаччина (С), 73. Словенія (С).

Члени Міжнародного газового союзу (IGU): 69 дійсних членів (68 країн), 28 асоційованих.

Не члени

Керівні органи МГС – Рада, Бюро і технічні комітети. Рада МГС визначає тематику, час і місце проведення чергової С.г.к., розглядає і відбирає доповіді, представлені газовими асоціаціями.

Конференція	Рік	Місце проведення	Учасників
1-а	1931	Лондон (Великобританія)	23
2-а	1934	Цюрих (Швейцарія)	495
3-а	1937	Париж(Франція)	703
4-а	1949	Лондон(Великобританія)	660
5-а	1952	Брюссель (Бельгія)	666
6-а	1955	Нью-Йорк (США)	217
7-а	1958	Рим (Італія)	850
8-а	1961	Стокгольм (Швейцарія)	940
9-а	1964	Гаага (Нідерланди)	1500
10-а	1967	Гамбург (ФРН)	2000
11-а	1970	Москва (СРСР)	3100
12-а	1973	Ніцца (Франція)	2800
13-а	1976	Лондон (Великобританія)	2800
14-а	1979	Торонто (Канада)	2300
15-а	1982	Лозанна (Швейцарія)	3000
16-а	1985	Мюнхен (ФРН)	3700
17-а	1988	Вашингтон (США)	3000
18-а	1991	Берлін (ФРН)	4000
19-а	1994	Мілан (Італія)	4000
20-а	1997	Копенгаген (Данія)	3500
21-а	2000	Ніцца (Франція)	6000
22-а	2003	Токіо (Японія)	4500
23-я	2006	Амстердам (Нідерланди)	4000
24-а	2009	Буенос-Айрес (Аргентина)	3554

Основні завдання С.г.к. – обмін науково-технічною та економічною інформацією, сприяє співпраці для прогресу в газовій промисловості. На М.г.к. представляють доповіді, присвячені видобутку, виробництву, зберіганню та транспорту газу, його розподілу, скрапленню, використанню, а також прогнозам споживання, підвищенню ефективності застосування в різних галузях промисловості, побуту та ін. При проведенні М.г.к. організовуються (з 1970 р.) Міжнародні виставки газового обладнання та приладів, а також технічні екскурсії для ознайомлення з науковими установами та промисловими об'єктами країни-організатора конференції та країн-сусідів. Місцем проведення чергової М.г.к. є країна, представник якої обирається президентом МГС. Програма роботи, фінансування та публікація звітів МГС покладаються на оргкомітет країни-організатора конференції.

Теми останніх конгресів: 2000 р. - «Газ – енергія XXI ст.», 2003 р. – "Активізація екологічної відповідальності за майбутнє", 2006 р. – "Сучасна глобальна індустрія газу", 2009 р. – «Глобальний енергетичний виклик: аналіз та оцінка стратегій для природного газу».

25-а Світова газова конференція повинна відбутися 4-8 червня 2012 р. в Куала-Лумпур, Малайзія.

Син. в рос. та деяких англ. джерелах: світові газові конгреси (World Gas Congresses). *В.С.Білецький.*

СВІТЦЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *свитцерит*, **а.** *switzerite,* **н.** *Switzerit* m – *мінерал,* водний фосфат *манґану* і *заліза*. *Формула:* $(Mn^{2+},Fe)_3[PO_4]_2 \cdot 4\text{-}7H_2O$. *Склад* у % (з родов. Фут, США): MnO – 36,15; FeO – 9,30; Fe_2O_3 – 3,84; P_2O_5 – 32,49; H_2O – 17,70. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює лусочки, *розетки, нальоти,* рідше таблитчасті *кристали*. *Спайність* по (100) досконала, по (010) ясна. *Густина* 2,95. Тв. 2,5. *Колір* блідо-рожевий, золотисто-бурий; змінений світцерит – бурий до шоколадного. На площинах *спайності* перламутровий *полиск* до алмазноподібного *блиску*. Гнучкий. Зустрічається у альбіт-кварцевих прожилках у *пегматиті*. Супутні мінерали: *альбіт, кварц, апатит, сидерит, сподумен,* файрфільдит (ферфільдит), *вівіаніт, ломонтит, родохрозит*. Знайдений у сподуменовому родов. Фут-Майн (Кінґс-Маунтін, шт. Півн. Кароліна, США), а також в Гагендорфі, Баварія (ФРН). За прізв. амер. мінералога Дж.Світцера (G.Swirtzer), P.B.Leavens, J.S.White, 1967.

СВІЧКА БУРИЛЬНА, -и, -ої, *ж.* **р.** *свеча бурильная*; **а.** *drill pipe stand*; **н.** *Bohrgestängezung* m – частина *бурильної колони*, нероз'ємна при спуско-підіймальних операціях; складається з двох, трьох або чотирьох бурильних труб, згвинчених між собою. Див. *бурильна свічка.*

СВОЛОК (СВОЛОК ШАХТНИЙ), -а (-а, -ого), *ч.* – Див. *вандрут*.

СЕБХА, -и, *ж.* *** р.** *себха,* **а.** *sebkha,* **н.** *Sebcha* n, *Pfanne* f – арабська назва типового елементу *рельєфу* в пустелях Африки – замкнутої безстічної низини з плоским дном, яке вкрите *солончаками*. Підвищена околиця *себхи – шотт.*

СЕВЕРҐІНІТ (СЕВЕРҐІНІТ), -у, *ч.* *** р.** *севергинит*, **а.** *severginite,* **н.** *Severginit* m – *мінерал,* манґанистий різновид мінерального виду аксиніт-севергініт. *Формула*: $Ca_2MnAl_2[(OH)|(BO_3)\ Si_4O_{62}]$. *Сингонія* моноклінна. *Колір* жовтий і коричнюватий. Утворюється в метаморфічних марганцевих родовищах. Знайдений у кварцових жилах на Півд. Уралі, а також біля Обергальбштейна, кант. Граубюнден (Швейцарія). За прізв. рос. мінералога В.М.Севергіна, Г.П.Барсанов, 1951. Син. – манґанаксиніт, тинценіт.

СЕҐНЕТОЕЛЕКТРИКИ, -ів, *мн.* *** р.** *сегнетоэлектрики,* **а.** *ferroelectric,* **н.** *Seignetteelektrika* f – *піроелектрики,* кристалічні матеріали, діелектрична проникність яких досягає значних величин, що залежать для певного С. від напруженості ел. поля, т-ри та попередньої поляризації. Особливі ел. властивості С. обумовлені тим, що в певному інтервалі т-р вони складаються з безлічі невеликих областей – *доменів*, які спонтанно поляризовані до насичення. У С. спостерігається значний *п'єзоелектричний ефект*. Сегнетоелектричні властивості проявляються у *мінералів* кубічної, тетрагональної, ромбічної та моноклінної *сингоній*. Ступінь поляризації С. значний. Т-ри, при яких С. деполяризуються, носять назву *точки Кюрі* і знаходяться у межах 10-840 К. Кожен *кристал* має свою *точку Кюрі*, в якій відбувається перебудова кристалічної *ґратки* – фазовий перехід. Приклади С.: сегнетова сіль, титанат *барію, пірохлор, борацит, піролюзит,* керамічні *кристали* $BaTiO_3$, $KTaO_3$ та ін. Відомо декілька сотень С., у т.ч. *сеґнетокераміка*. Використовуються г.ч. як п'єзоелектричні перетворювачі в електромагнітних *детекторах* та *конденсаторах*.

СЕҐНЕТОКЕРАМІКА, -и, *ж.* *** р.** *сегнетокерамика,* **а.** *ferroelectric ceramics,* **н.** *seignetteelektrische (ferroelektrische) Keramik* f – особлива група *мінералів*, які мають сеґнетоелектричні властивості: яскраво виражену залежність діелектричної проникності від т-ри та напруженості ел. поля, наявність діел. *гістерезису* та ін. Першим широковживаним сеґнетокерамічним матеріалом, який мав сеґнетоел. властивості не тільки у вигляді монокристалу, а й у полікристалічному стані, тобто у вигляді кераміки, був титанат *барію* $BaO \cdot TiO_2$, який має важливе значення й зараз. Додаванням до нього деяких матеріалів вдається суттєво змінювати його властивості. Значну нелінійність ємності мають сеґнетокерамічні конденсаторні м-ли, т.зв. варіконди, типів ВК-1, ВК-2, ВК-3 та ін.

СЕҐРЕҐАЦІЙНІ РОДОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* *** р.** *сегрегационные месторождения,* **а.** *segregation deposits;* **н.** *segregatische (frühmagmatische)Lagerstätten* f pl – *магматичне родовище*, що утворилося в ранню стадію кристалізації магми шляхом виділення (осідання) рудних матеріалів. Характеризуються виразним *ідіоморфізмом* рудних *мінералів*, зцементованих породотвірними *силікатами*, які пізніше виділилися внаслідок процесу *сеґреґації*. Унаслідок розосередженого характеру зруденіння і низького вмісту цінних компонентів значні родов. серед них виникають рідко. До С.р. належать деякі родов. *хроміту, платини, алмазів* в *ультраосновних породах.* Син. – ранньомагматичні родовища.

СЕҐРЕҐАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сегрегация,* **а.** *segregation;* **н.** *Seigerung* f, *Segregation* f, *Entmischung* f – 1. Взаємне переміщення зерен неоднорідного сипкого матеріалу під впливом зовнішніх сил з саморозподілом їх за висотою та периферією шару матеріалу залежно від їхньої *крупності*, форми та *густини*. Має значення в гравітаційних процесах *збагачення.* Див. *розшарування.* 2. У *мінералогії* – скупчення *мінералів* унаслідок кристалізації *магми*, яке веде до утворення сеґреґаційних мінеральних комплексів. 3. Виникнення чистих кристалів льоду при замерзанні вологих і водонасичених тонкодисперсних *осадових гірських порід*. При цьому утворюється т. зв. сеґреґаційний лід. *В.С.Білецький.*

СЕДЕРХОЛМІТ (СЕДЕРГОЛМІТ), -у, *ч.* *** р.** *седерхолмит*, **а.** *sederholmite,* **н.** *Sederholmit* m – *мінерал*, селенід *нікелю*, подібний до NiSe (*склад* змінюється від $Ni_{1,05}Se$ до $Ni_{0,85}Se$). Містить (%): Ni – 42,7; Se – 57,3. *Сингонія* гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. *Густина* 7,06. Має високу відбивну здатність. Ідентифікується в *аншліфах*. Сильно анізотропний. Дає жовтувато-рожеві ефекти. Зустрічається у кальцитових жилах, які перетинають уранові *альбітити* разом з вілкманітом, *клаусталітом*, мекіненітом,

трюстедтитом, кіткаїтом, кулерудитом, пенрозеїтом, гаститом та інш. *селенідами*. Знайдений у родов. Оутокумну (Куусамо, Півн.-Сх. Фінляндія) в альбітитових *дайках*. За ім'ям фін. геолога Ж.Седерголма (J.Sederholm), Y.Vuorelainen та інші, 1964.

СЕДИМЕНТАЦІЙНА СТАБІЛЬНІСТЬ (СТІЙКІСТЬ), -ої, -ості, *ж.* * **р.** *седиментационная стабильность (стойкость),* **а.** *sedimentation (settling) stability*, **н.** *Sedimentationsstabilität* f – властивість *висококонцентрованої водовугільної суспензії* не розшаровуватися і зберігати вертикальну однорідність за *густиною* без випадання твердих частинок на дно труби або *резервуара* при транспортуванні і розпилюванні (динамічна С.с.) або зберіганні (статична С.с.).

Основними факторами, які визначають С.с. є концентрація ВВС, дисперсність і властивості твердої фази, тип пластифікуючої домішки, параметри та режими роботи гідротранспортної системи. Залежно від призначення ВВП С.с. може бути від кількох *(промислові гідротранспортні системи,* котли побутової та промислової сфери) до десятків діб (*магістральні гідротранспортні системи*, енергетичні котли потужних електростанцій). Інколи поряд з С.с. ВВС характеризують *стійкістю агрегативною. Ю.Г.Світлий.*

СЕДИМЕНТАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *седиментационный анализ;* **а.** *sedimentation analysis;* **н.** *Sedimentationsanalyse* f – вимірювання швидкості осідання частинок в рідині і визначення розподілу частинок за розмірами. С.а. у гравітаційному полі застосовується для мікрогетерогенних і деяких грубодисперсних систем і дає змогу визначити *дисперсність* в інтервалі від 10^{-4} мм до 10^{-1} мм, якому відповідають *суспензії*, *емульсії, порошки*. В основі С.а. лежить залежність між розміром (масою) та швидкістю руху тіла у в'язкому середовищі (*газі* або *рідині*) під дією гравітаційних або відцентрових сил.

С.а. охоплює найбільш поширені непрямі методи визначення величини частинок або дисперсності порошкоподібних матеріалів, аерозолів, різних грубодисперсних та колоїдних систем. Дає змогу визначати дисперсний (гранулометричний, зерновий, фракційний) склад аналізованої системи, тобто частковий розподіл маси, об'єму, площі поверхні, лінійних розмірів або кількості частинок дисперсної фази за класами крупності. Основні методи С.а. – методи стаціонарної швидкості *седиментації* та седиментаційно-дифузійної або седиментаційної рівноваги; застосовують також методи наближення до седиментаційної рівноваги. С.а. в гравітаційному полі застосовують для грубодисперсних систем (суспензій, емульсії, пилу) з розміром частинок 10^{-2}-10^{-4} см. С.а. для високодисперсних систем з розміром частинок менше 10^{-4} см проводять у полі відцентрових сил.

У практиці збагачення корисних копалин С.а. найчастіше застосовують для матеріалів крупністю *5-50 мкм.* Здійснюють С.а. на *приладах* різної конструкції, зокрема застосовують лабораторний пристрій конструкції ЛІОТ, пристрої, у яких використовується відцентрове поле, ваги Фігуровського, а також гранулометри різних конструкцій. Розроблені також сучасні *прилади* і *пристрої* для С.а., які повністю автоматизовані і комп'ютеризовані. Так, напр., німецька фірма Fritsch випускає скануючий *фотоседиментограф*, що дозволяє оцінювати крупність частинок у межах від 0,5 до 500 мкм з передачею інформації для обробки на комп'ютер. *В.О.Смирнов.*

СЕДИМЕНТАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *седиментация*; **а.** *sedimentation*; **н.** *Sedimentation* f – 1. Скерований рух (осідання, випадання) у рідині або газі дрібних частинок дисперсної фази (твердих крупинок, крапельок, бульбашок) у полі діяння гравітаційних або відцентрових сил. Швидкість С. залежить від маси, розміру та форми частинок, *в'язкості* та *густини* середовища, а також від прискорення вільного падіння або діючих на частинки відцентрових сил. У гравітаційному полі седиментують достатньо великі частинки, що не піддаються тепловому (броунівському) руху, в полі відцентрових сил можлива С. колоїдних частинок та *макромолекул – молекул* природних та синтетичних *полімерів*. Для дрібних, що не взаємодіють між собою, сферичних частинок, які осідають за ламінарного режиму, швидкість С. розраховують за формулою Стокса. С. в дисперсних системах з рідким та особливо газовим дисперсійним середовищем часто супроводжується збільшенням седиментуючих частинок внаслідок *коагуляції* і (або) *коалесценції*. С. використовують у промисловості для аналізу мінеральних дисперсних продуктів при *збагаченні корисних копалин*, розділенні продуктів хімічної та нафтохімічної технології, для очищення та гідравлічної класифікації різних порошкоподібних матеріалів. С. в *гравітаційному полі*, а також у *центрифугах* та ультрацентрифугах лежить в основі *седиментаційного аналізу.* С. в природі призводить до утворення осадових гірських порід, прояснення води у водоймищах, звільнення атмосфери від крапельно рідких та твердих частинок, що в ній знаходяться.

2. Сукупність процесів нагромадження *відкладів* у водному середовищі. С. є одним із важливих факторів самоочищення природних вод, що призводить до прояснення води, зменшення *мінералізації*, колірності, запахів, бактеріального забруднення.

3. У *мінералогії* – процес утворення осадових *мінералів* і мінеральних комплексів. *В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ, -у, *ч.* * **р.** *седиментогенез,* **а.** *sedimentogenesis;* **н.** *Sedimentenbildung* f, *Sedimentogenese* f – стадія утворення *осаду*. Об'єднує три етапи: мобілізація *речовини* при *вивітрюванні* і розмиві; перенесення *речовини* водою, льодом, вітром або прямим впливом *гравітації*; *осадження* речовини на дні водойми або на суші. С. змінюється *діагенезом* осаду.

СЕДИМЕНТОГЕННІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* * **р.** *седиментогенные воды,* **а.** *sedimentogenetic water, connate water,* **н.** *sedimentogenetisches Wasser* n – *води*, що не були атмосферними опадами протягом довгого часу (у геологічному вимірі). Іноді їх називають викопними, *похованими* або *реліктовими*. Знаходяться під землею з часу *осадонакопичення*. С.в., які мають один вік з *вмісними породами,* називають сингенетичними водами. Майже всі С.в. є таласогенними (залучені разом з *морськими відкладами*), тільки деякі з них – метеогенні (залучені разом з відкладами прісноводних озер). *В.Г.Суярко.*

СЕДИМЕНТОГЕННІ РОДОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* – Див. *екзогенні родовища.*

СЕДИМЕНТОЛОГІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *седиментология,* **а.** *sedimentology,* **н.** *Sedimentologie* f – 1. Розділ *геології*, який вивчає закономірності формування сучасних *осадових порід*. 2. Те саме, що й *літологія.*

СЕЗОННОМЕРЗЛИЙ ШАР, -ого, -у, *ч.* * **р.** *сезонномёрзлый слой,* **а.** *seasonally frozen layer;* **н.** *jahreszeitgemäss gefrorene Schicht* f – верхній *горизонт* гірських порід (*ґрунтів*), що утворюється в осінньо-зимовий час внаслідок сезонного промерзання *ґрунтів*. Містить у пустотах і порах крижані включення, що не зберігаються протягом усього року. Найбільших глибин він досягає в *ґрунтах* з низькою *вологістю* при сер. т-рах порід, близьких до 0 °С, і високій континентальності клімату.

СЕЗОННОМЕРЗЛІ ГІРСЬКІ ПОРОДИ, -их, -рід, *мн.* * **р.** *сезонномерзлые горные породы,* **а.** *seasonally frozen rocks; seasonally frozen ground;* **н.** *saisonbedingtes gefrorenes Gestein* n, *jahreszeitliche Gefrornis* f – *породи*, що складають *сезонномерзлий шар*. Займають значну територію, розташовану

безпосередньо на південь від *кріолітозони*. Сезонномерзлі гірські породи змінюються, з одного боку, короткочасно і епізодично мерзлими породами (у середніх і низьких широтах), з іншого – *багатолітньомерзлими гірськими породами* і підземними льодами, що безпосередньо виходять на денну поверхню (у високих широтах). Сезонномерзлі гірські породи досягають потужності біля 5 м (в смузі суші з нульовою середньою річною температурою на поверхні); найбільша потужність відмічається в наскрізних водопровідних *таликах* багаторічної *кріолітозони*. С.п. існують у мерзлому стані менше одного року (в Україні 1-5 місяців). *В.С.Білецький.*

СЕЗОННИЙ ЗБІР ТОРФУ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *сезонный сбор торфа,* **а.** *seasonal peat gathering;* **н.** *jahreszeitgemässe Torfgewinnung* f – характеризується масою повітряно-сухого *торфу* (у тоннах), що збирається з 1 га площі за сезон. Визначається добутком середньоциклового збору на кількість циклів за сезон. Тривалість сезону виробництва фрезерного *торфу* залежно від кліматичних умов становить 85-119 робочих днів. *В.О.Гнєушев.*

СЕЙДОЗЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *сейдозерит*, **а.** *seidozerite,* **н.** *Seidozerit* m – *мінерал,* силікат *цирконію*, *титану* й *натрію* острівної будови. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Na_4MnTi(Zr_{1,5}Ti_{0,5})[(O|F|OH)|Si_2O_7]_2$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Na,Ca)_2(Zr,Ti,Mn)_2Si_2O_7(O,F)_2$. *Склад* у % (з р-ну Сейдозера): Na_2O – 14,55; MnO – 4,22; ZrO_2 – 23,14; TiO_2 – 13,16; F – 3,56; SiO_2 – 31,40; H_2O – 0,60. *Домішки:* Fe_2O_3 (2,85); CaO (2,80); Al_2O_3 (1,38); MgO (1,79); FeO (1,06); Nb_2O_5 (0,60). *Сингонія* моноклінна. Утворює віялоподібні зростки, *агрегати* з видовжених *кристалів*, а також *сфероліти*. *Спайність* досконала. *Густина* 3,47. Тв. 4,0 – 5,5. *Колір* буро-червоний, червонувато-жовтий, коричневий. Напівпрозорий, просвічує червоним кольором. *Блиск* скляний, сильний. Крихкий. Утворюється з *мікрокліном* і *егірином* на ранніх стадіях пегматитового процесу. Зустрічається з *апатитом, ільменітом*, титан-ловенітом у *нефелінових пегматитах*. Рідкісний. Знайдений у лужних *пегматитах* Ловозерського масиву (р-н Сейдозера, Кольський п-ів). За назвою Сейдозера, Кольський п-ів, Й.И.Семенов, М.Е.Казакова, В.И.Симонов, 1958.

Розрізняють: сейдозерит кальціїстий (різновид *сейдозериту*, який містить до 9% CaO).

СЕЙЛЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *сейлзит*, **а.** *salesite,* **н.** *Salesite* m – *мінерал,* основний йодат *міді* острівної будови. *Формула:* $Cu[JO_3|OH]$. *Склад* у %: CuO – 31,14; J_2O – 65,33; H_2O – 3,53. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює короткопризматичні *кристали* з пірамідальними головками. *Спайність* досконала. *Густина* 4,77. Тв. 3,0-3,5. *Колір* насичений темно-зелений, синювато-зелений. *Блиск* скляний. Прозорий. Знайдений в окиснених *мідних рудах* Чукікамати (Чилі). За прізв. чилійського геолога Р.Сейлза (R.H.Sales), O.W.Jarell, 1939. Син. – салезит (рідко).

СЕЙСМІКА, -и, *ж.* *** р.** *сейсмика*, **а.** *seismic,* **н.** *Seismik* f – сучасний часто вживаний термін, який застосовується в різних контекстах й об'єднує все те, що так чи інакше торкається *землетрусів*, сейсмостійкості і найчастіше - геоакустики (*сейсмометрія*) і геології (*сейсморозвідка*).

СЕЙСМІЧНА ОБЛАСТЬ (ЗОНА), -ої, -сті (-и), *ж.* *** р.** *сейсмическая область (зона),* **а.** *seismic region, seismic zone;* **н.** *seismisches Gebiet* n – територія, де уже були або очікуються вогнища *землетрусів*. Охоплює епіцентри *землетрусів*. С.о. – це вузькі пояси, пов'язані з областями прояву найбільш інтенсивних сучасних *тектонічних рухів*, формуванням гірських хребтів та міжгірських западин, глибоководних

Сейсмічні пояси й основні плити: 1 - епіцентри землетрусів; 2 - спредингові границі, на яких відбувається нарощування плит; 3 - границі, на яких відбувається поглинання плит (за матеріалами Національної академії наук США).

океанічних жолобів та *рифтових зон*. Відомо два головних сейсмічних пояси: Євро-Азіатський та Тихоокеанський.

СЕЙСМІЧНА РОЗВІДКА, СЕЙСМОРОЗВІДКА, -ої, -и, -и, *ж.* *** р.** *сейсмическая разведка, сейсморазведка*; **а.** *seismic survey, seismic exploration*; *seismic prospecting*; **н.** *seismisches Prospektieren* n, *Seismik* f – сукупність геофізичних методів розвідки, що грунтуються на збудженні та реєстрації *сейсмічних хвиль* різних типів з метою вивчення будови, речовинного складу та напруженого стану земних *надр*. Перші дослідження у галузі сейсморозвідки були проведені у Геттінгенському геофізичному інституті в Німеччині (Л. Мінтроп, 1908 р.).

Штучно збуджені сейсмічні хвилі, поширюючись у глиб Землі, зустрічають на своєму шляху межі *порід* різного складу і з різними фізико-механічними властивостями. На кожній межі частина сейсмічної енергії відбивається, а частина заломлюється і йде на більші глибини. Відбиті хвилі повертаються до поверхні поблизу пункту збудження (ПЗ), а заломлені, проходячи по шарах з підвищеною швидкістю, – на значних відстанях від ПЗ. Збудження сейсмічних коливань здійснюється на суші за допомогою *вибухів*, механічних ударів або вібраторів, на морі – пневматичних або електроіскрових джерел. Реєстрація коливань проводиться групами сейсмоприймачів. Джерела та приймачі розташовуються вздовж прямолінійних або ломаних профілів чи по площі. Найбільше поширення одержали системи спостережень, у яких багатоканальне розташування сейсмоприймачів з більшим перекриттям переміщується вздовж профілю після кожного циклу збудження і прийому коливань. Механічні

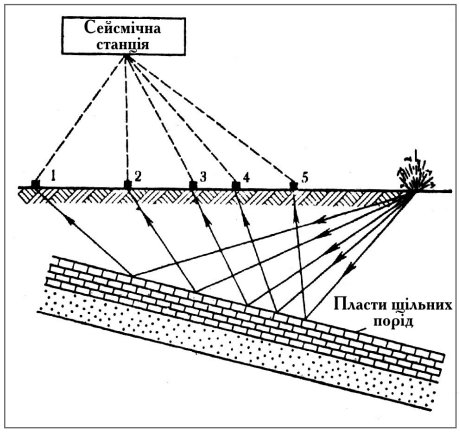


Схема сейсмічної розвідки: 1-5 - сейсмографи.

коливання ґрунту, що перетворені сейсмоприймачами в електричний сигнал, по з'єднувальних лініях (сейсмічних косах) або по радіо передаються на пересувну сейсморозвідувальну станцію. Тут вони підсилюються, частково відфільтровуються від перешкод і записуються в цифровому вигляді на магнітні носії, які обробляються на ЕОМ в експедиційних та регіональних обчислювальних сейсмічних центрах. За серією послідовно зареєстрованих та оброблених сейсмічних хвиль будується сейсмічний розріз *земної кори* в місці спостереження, за картами окремих сейсмічних меж виявляються глибинні структури з амплітудами до декількох десятків м. Вимірювання амплітуд, частот та інших параметрів коливань дає змогу визначити властивості, речовинний склад та стан порід.

При С.р. в основному використовують повздовжні хвилі, рідше – поперечні та обмінні хвилі. Поширення одержав метод відбитих хвиль (МВХ), який дає змогу картувати межі з точністю до 1-2% на глибинах до 7-10 км. Метод заломлених хвиль (МЗХ) характеризується більшою глибиною дослідження, але меншою точністю та роздільною здатністю, що дає змогу вивчити тільки шари з підвищеною швидкістю *сейсмічних хвиль.* Кореляційний метод заломлених хвиль (КМЗХ) та глибинне сейсмічне зондування (ГСЗ) стали основними при регіональних дослідженнях континентів та океанів. Для пошуків та розвідки *корисних копалин* застосовуються модифікації МВХ у вигляді додавання корисних сигналів, відбитих від загальної глибинної точки (ЗГТ); об'ємної сейсморозвідки, що базується на використанні площових систем спостережень; багатохвильової сейсморозвідки, у якій використовують збудження та реєстрацію хвиль різних типів та ін. Методика застосування цих способів має свою специфіку в нафтогазовій, вугільній та рудній С.р. Умовно до С.р. відносять також п'єзоелектричний метод (ПЕМ), оснований на вивченні електромагнітного поля, яке виникає внаслідок п'єзоелектричного ефекту, що збуджується прохідними сейсмічними хвилями. ПЕМ використовується для пошуків пегматитів. Для збільшення надійності геологічної інтерпретації, підвищення роздільної здатності та точності С.р. залучаються дані інших геофізичних методів розвідки (гравіметричної, магнітної та електричної).

За умовами проведення спостережень розрізняють наземну, морську, свердловинну, шахтну С.р. Детальне вивчення будови *геологічного розрізу* на малих глибинах та властивостей ґрунтів виконує інженерна сейсморозвідка. С.р. застосовується для сейсмогеологічного районування територій та комплексу гірських порід; *картування* геологічних меж в *осадовому чохлі* і консолідованій корі, вивчення *рельєфу* поверхні кристалічного *фундаменту*; пошуку структурних та інших пасток *нафти* та *газу*; пошуків рудних тіл, прогнозування будови геологічного розрізу, складу та флюїдного насичення порід; виявлення *тектонічних порушень* та карстових порожнин, визначення рівня *підземних вод* та розвідки їхніх *родовищ*; вивчення напруженого стану і зміни властивостей геологічного середовища в часі тощо.

Див. *загальної глибинної точки спосіб, сейсмічна служба, сейсмічне зондування. В.В.Мирний, В.С.Білецький.*

СЕЙСМІЧНА СЛУЖБА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *сейсмическая служба,* **а.** *seismic service;* **н.** *seismischer Dienst* m – система сейсмічних станцій, геолого-розвідувальних організацій та науково-дослідних інститутів, які виконують безперервні спостереження за сейсмічним режимом у сейсмоактивних зонах Землі. Підрозділи С. с. забезпечують реєстрацію коливань земної поверхні, збір інформації щодо часу, географічних координат (включаючи глибину епіцентрів), сили, енергії, інших параметрів землетрусів, будують карти макросейсміки. Сила та енергія землетрусів вимірюються в балах і магнітудах за 12-бальною шкалою Медведєва-Меркеллі або за 10-бальною шкалою Россі-Фореля-Ріхтера. Найбільш розвинені С.с. знаходяться в Росії, США, Японії інших сейсмічно активних країнах. Світова сейсмічна мережа нараховує понад 2000 станцій, більша частина яких розміщується поблизу осередків землетрусів. Найважливіші центри збору інформації про землетруси сконцентровано в Каліфорнії, Москві (Об'єднаний інститут фізики Землі), сейсмічно небезпечних регіонах (Камчатка, Середня Азія й ін.) В Україні С.с. була створена під керівництвом академіка С.І.Субботіна; її стаціонарні сейсмічні станції почали функціонувати з 1948 р. Наприкінці XX ст. діяло 6 станцій у Карпатському й 6 у Кримсько-Чорноморському сейсмічних регіонах. Було також організовано кілька пунктів режимних спостережень за землетрусами, епіцентри яких знаходяться поблизу або на територіях сейсмічних регіонів України: 2 на Карпатському і 3 на Кримському геодинамічних полігонах. Починаючи з 1979 р., сейсмічні спостереження в Україні здійснюються Карпатською та Кримською сейсмічними партіями Інституту геофізики ім. С.І.Субботіна Національної академії наук України. *В.В.Мирний.*

СЕЙСМІЧНА (СЕЙСМОЛОГІЧНА) СТАНЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *сейсмическая станция,* **а.** *seismic station;* **н.** *Seismometer-station* f, *Erdbebenwarte* f, *Erdbebenstation* f, *seismische Station* f – установа, що обладнана сейсмічною апаратурою та допоміжним устаткуванням, які забезпечують реєстрацію та наступний *аналіз* природних або штучних (при геолого-розвідувальних, вибухових, гірничих, будівних роботах) *землетрусів.* Основна частина апаратури складається з деякої кількості сейсмічних каналів, кожен з яких має один або кілька сейсмоприймачів, підвідний кабель, підсилювач та реєстратор. Рухи земної поверхні, перетворені в сейсмоприймачі в електричні коливання, підсилюються до величини, достатньої для їх реєстрації. У реєстраторі сейсмічні сигнали відображаються у вигляді сейсмограми. Крім основної апаратури, С.с. має допоміжні блоки (живлення, зв'язку та ін.). Уся апаратура монтується в кузові автомобіля, всюдихода, плавзасобу (пересувна сейсморозвідувальна станція). При сейсмологічних дослідженнях досить сильних землетрусів з магнітудою більше 4,5 балів застосовуються стаціонарні С.с. Їхні сейсмоприймачі встановлюються в *штольнях,* глибоких підвалах, рідше на дні морів та океанів. Залежно від вирішуваних завдань С.с. також поділяються на опорні та регіональні. Опорні С.с. призначені для реєстрації сейсмічних сигналів від землетрусів, розташованих на великих (понад 2000 км) епіцентральних відстанях. Ці станції обладнані стандартною сейсмічною апаратурою: короткоперіодними сейсмографами високої чутливості (у смузі пропускання 10-0,7 Гц), широкосмуговими сейсмографами сер. чутливості (10-0,05 Гц), довгоперіодними сейсмографами сер. чутливості (0,2-0,015 Гц). Регіональні С.с. використовуються при реєстрації землетрусів, епіцентральні відстані до яких не перевищують 2000 км. Ці станції оснащені короткоперіодною апаратурою, а також реєструють сильні рухи в смузі частот 10-0,1 Гц.

Усього у світі в кінці XX ст. понад 2000 С.с. В Україні створено національну мережу сейсмічних спостережень, до складу якої входить 18 сейсмічних та 14 комплексних геофізичних станцій. Усього в Україні працюють 37 сейсмічних станцій. Найдавнішою є сейсмічна станція «Львів», яку засновано у 1899 році. У 1911 р. з'явилася С.с. в м. Макіївці (при Макіївській рятувальній станції – тепер Макіївський НДІ з безпеки робіт у гірничій промисловості). Цифрова сейсмічна станція «Київ» організована в 1994 році й входить до складу Глобальної сейсмічної мережі. Див. також *сейсморозвідувальна станція. В.В. Мирний, В.С.Білецький.*

СЕЙСМІЧНА ФАЦІАЛЬНА ОДИНИЦЯ, -ої, -ої, і, ж. – Див. *сейсмофація*.

СЕЙСМІЧНА ШКАЛА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *сейсмическая шкала,* **а.** *scale of seismic intensities, scale of earthquake intensities;* **н.** *Erdbebenskala* f – шкала оцінки інтенсивності коливань на поверхні Землі при *землетрусах*. Сейсмічні шкали введені з другої половини XIX ст. Критеріями, на яких базується С.ш. є зовнішні прояви (наслідки) *землетрусу*: ступінь руйнування споруд, залишкова деформація *ґрунтів* тощо. В Україні прийнята 12-бальна С.ш. – найбільш поширена в світі (*шкала Ріхтера*). Крім того, користуються 8-бальною (Японія) та 10-бальною *шкалою Россі-Фореля* (Лат. Америка) шкалами. Див. також *землетрус, шкала Россі-Фореля, шкала Ріхтера.*

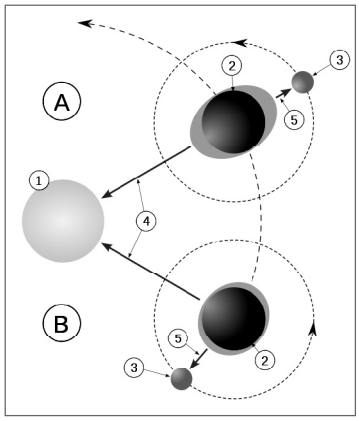


Рис. Вплив розташування Сонця й Місяця на припливи й сейсмічну активність на Землі.
А - Сизигійний приплив (сейсмічне вікно). В. Мінімальний приплив.
1 - Сонце; 2 - Земля; 3 - Місяць;
4 - сила притягання Сонця;
5 - сила притягання Місяця.

СЕЙСМІЧНЕ ВІКНО, -ого, -а, *ж.* * **р.** *сейсмическое окно*, **а.** *seismic window,* **н.** *Syzygie* f (auch *Syzygium*) – періоди найбільших припливів і, згідно з теорією американського геолога Джима Беркланда (Jim Berkland), – найбільшої сейсмічної активності на Землі, коли Сонце, Місяць і Земля знаходяться на одній прямій і їхні сили тяжіння додаються. Син. – сизигійний приплив, сизигія.

СЕЙСМІЧНЕ ЗОНДУВАННЯ, -ого, -…, *с.* * **р.** *сейсмическое зондирование,* **а.** *seismic sounding,* **н.** *seismische Sondieren* n, *seismische Vertikalprofilierung* f – один з видів *сейсмічної розвідки*, призначений для визначення положення сейсмічних меж в одній точці або на короткому відрізку вздовж лінії профілю і за досліджуваною площею. Застосовується при регіональних дослідженнях, часто в поєднанні з неперервним профілюванням. *В.С.Бойко.*

СЕЙСМІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ, -ого, -…, *с.* – Див. *районування сейсмічне.*

СЕЙСМІЧНИЙ КАРОТАЖ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *сейсмический каротаж*; **а.** *seismic logging*; **н.** *seismische Bohrlochmessung* f – дослідження пружних властивостей *гірських порід* у стінках *бурових свердловин* шляхом визначення швидкостей *сейсмічних хвиль*, їх коефіцієнтів відбивання, проходження та поглинання. Результати використовуються для інтерпретації даних *сейсмічної розвідки*, дослідження *літологічного складу* та фізичних властивостей (*проникність*, *пористість* та ін.) *порід*, а також для виділення нафтогазоносних *продуктивних пластів* і для контролю технічного стану *свердловин* (напр., визначення якості *цементування*). Розрізняють інтеґральний С.к., в якому джерело (вибухове) розташовують поблизу поверхні Землі, а приймачі розміщують всередині *свердловин*, і диференційний С.к., коли джерело та приймач переміщують разом всередині свердловини. Інтеґральний С.к. застосовують для визначення середніх властивостей товстих (понад 50-100 м) *пластів* і дослідження картини коливань, що викликаються різними сейсмічними хвилями всередині середовища (вертикальне сейсмічне профілювання). Використовують свердловинні сейсмоприймачі та реєструвальну апаратуру польової сейсморозвідки; реєструють коливання в діапазоні частот 20-250 Гц. Диференційний С.к. застосовують для вивчення сейсмічних властивостей в шарах товщиною до 1-2 м; з цією метою реєструють коливання з частотами 10-100 кГц (акустичний каротаж, ультразвуковий каротаж). Використовуються свердловинні зонди, що містять магнітострикційні або п'єзоелектричні випромінювачі, та приймачі, які застосовуються як електромеханічні перетворювачі пружних коливань. Реєстрацію проводять на поверхні Землі в пересувній сейсмокаротажній станції, куди сигнали передаються від зонда по кабелю. *В.С.Бойко.*

СЕЙСМІЧНІ ХВИЛІ, -их, хвиль, *мн.* * **р.** *сейсмические волны,* **а.** *seismic waves;* **н.** *seismische Wellen* pl – пружні коливання, що виникають у *земній корі* й *мантії* Землі внаслідок *землетрусів*, *вибухів* і *ударів* та інших джерел і поширюються в *гірських породах* у вигляді згасаючих коливань. Частотний діапазон С.х. від 0,0001 до 100 Гц. Поблизу вогнищ сильних *землетрусів* С.х. мають руйнівну силу при домінуючому періоді в десяті частки сек. На значних відстанях від епіцентрів С. х. є пружними хвилями.

Розрізняють С.х. поздовжні (хвилі стиску, в яких коливання частинок середовища здійснюється в напрямку сейсмічного променя) і поперечні (хвилі зсуву, коливання частинок середовища перпендикулярне сейсмічному променю). Спостереження на поверхні Землі за поширенням С.х. дозволяє дослідити будову Землі. *В.В.Мирний.*

СЕЙСМІЧНІСТЬ, -ості, *ж.* * **р.** *сейсмичность,* **а.** *seismicity,* **н.** *Seismizität* f – статистичний розподіл інтенсивності *землетрусів* на певній території залежно від їх повторюваності й наявності можливих вогнищ. Фіксується за допомогою карт сейсмічного районування, а також сейсмічного мікрорайонування майданчиків будівництва.

СЕЙСМІЧНІСТЬ ЗЕМЛІ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *сейсмичность Земли,* **а.** *Earth seismicity;* **н.** *Seismizität* f *der Erde* – схильність Землі або окремих її регіонів до *землетрусів*. Характеризується енергією землетрусів, їх інтенсивністю, частотою сейсмічних подій, територіальним розподілом вогнищ *землетрусів* різної енергії, що оцінюється *магнітудою* або за шкалою енергетичних класів, інтенсивністю їх вияву на поверхні в балах, індексом вулканічної експлозивності (активності) VEI (Volcanic Explosivity Index) та ін. характеристиками *землетрусів*.

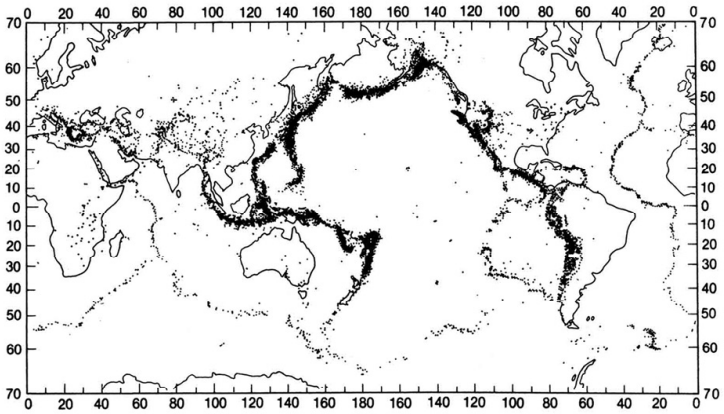


Рис. Сейсмічність Землі.

Дані про енергетику землетрусів, їх територіальний розподіл у часі називають сейсмічним режимом досліджуваної території. Регіональні дані про енергетичний і просторово-часовий розподіл *землетрусів* назив. сейсмічним режимом. Явище до кінця не вивчене. Спостереженнями відмічені: нерівномірності проявлення, періоди затишшя перед сильними землетрусами, виникнення землетрусів-попередників (*форшоків*), сукупність слабких землетрусів (*афтершоків*) після потужного, міграції осередків землетрусів по території сейсмічної зони, їх індивідуальне проявлення на великих (до 1000 км) відстанях від сейсмічних зон і ін.

Розміщення осередків землетрусів на нашій планеті характеризується великою нерівномірністю: внутрішні частини *літосферних плит* практично асейсмічні, вірніше, слабко сейсмічні (існують винятки). Основні виділення сейсмічної енергії припадають на границі між плитами, які за цією ознакою і розділяються. У більшості випадків ці границі чітко визначені. Але в Євразії (Південно-Сибірський пояс, Середня Азія), в Північній Америці (на Алясці і в південній частині Північно-Американських Кордильєр), в Африці (Східно-Африканська рифтова система) та на сході Австралії існують широкі сейсмічні пояси і зони розсіяної сейсмічності. Крім того, зустрічаються поодинокі осередки землетрусів. Найбільш сейсмічні – Тихоокеанський, Середземноморський, Серединноатлантичний та Східноафриканський пояси. Вогнища землетрусів приурочені г.ч. до двох головних поясів (див. рис.): 1. Циркумтихоокеанського (простягається від Чилі до Центральної Америки, утворює петлю в Карибсько-Антильській області, проходить через Мексику, США (Каліфорнію), о-ви Королеви Шарлотти, Алеутські о-ви, через острівні дуги – Камчатську, Японську, Курильську, Бонін, Маріанську і Палау, через Філіппіни, Індонезію і Нову Зеландію); 2. Середземноморсько-Трансазіатського поясу (простягається від Північної Африки через Іспанію, Італію, Балкани, Грецію, Туреччину, Іран, Півн. Індію, М'янму і Китай).

На кольоровій вкладинці показано карту інтенсивності землетрусів. Її складено на основі аналізу розміщень епіцентрів землетрусів на поверхні Землі, яких на сьогодні зареєстровано біля 4000. За інтенсивність узято кількість епіцентрів, що припадає на 100 тис. кв. км. поверхні Земної кулі. Найбільш висока інтенсивність (від 10 до 20 епіцентрів) спостерігається в 12 зонах Землі, у яких сконцентровано понад 2000 осередків землетрусів. Винятком є зона вздовж західного узбережжя Північної Америки, де інтенсивність найвища (25 епіцентрів). Площі меншої, але досить високої активності займають зони з інтенсивністю від 1 до 10 епіцентрів на 100 тис. кв. км (приблизно 1300 осередків). Поділ на зони можна вважати досить умовним, оскільки майже всі вони розташовані порівняно вузькими смугами, становлять продовження одна одної і утворюють схему, яка беззаперечно ілюструє розмежування Землі в поясі від 65 градусів північної до 65 градусів південної широти. Саме ці дві групи зон дають можливість чітко простежити границі та конфігурації літосферних плит. Площі менш активної сейсмічності (до 700 осередків) або прилягають до активних зон, або утворюють розсіяні зони епіцентрів. Їхня інтенсивність характеризується кількістю епіцентрів від 0,1 до 1 на 100 тис. кв. км. Переважна більшість зон найменшої сейсмічності має цей параметр в межах 0,2-0,4, тобто 2-4 осередки на 1 млн кв. км.

У своїй більшості осередки землетрусів розташовуються на порівняно невеликій глибині до 30 км (деякі опускаються до глибин 60-70 км). Тільки на деяких ділянках зон Беньофа-Заварицького іноді спостерігаються найбільш «глибокофокусні» (400-600 км) землетруси. Щорічно внаслідок землетрусів вивільняється 1019 джоулів потенційної тектонічної енергії (що відповідає 0,01 % теплової енергії Землі, яка випромінюється до космічного простору). *В.В.Мирний.*

СЕЙСМІЧНІСТЬ УКРАЇНИ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *сейсмичность Украины,* **а.** *Ukraine seismicity;* **н.** *Seismizität* f *der Ukraine* – Україна в цілому не належить до особливо сейсмічно небезпечних регіонів планети. Є тільки два райони, у межах яких відмічені мало- і середньомагнітудні (3-6 бали) землетруси. Це Карпати і Гірський Крим. Саме ці гірські масиви відносно близько (до 500 км) знаходяться від румунської та кавказької сейсмічно небезпечних зон (див. кольорову вкладинку).

Карпати – порівняно молода орогенічна система. У ній ще не затихли власні тектонічні процеси.

На території Закарпаття відбуваються найбільш значні сейсмічні події, тут неодноразово були зафіксовані землетруси інтенсивністю 6-7 балів за шкалою MSK-64. Епіцентри цих землетрусів знаходилися в районах Свалява, Довгого, Тересви, Мукачевого, Ужгорода. Землетрус 15 жовтня 1834 р. мав до 7 балів й охопив значну територію Закарпаття – від Свалява до Рахова. У межах Чернівецької області зафіксовано землетрус інтенсивністю 5 балів. На Закарпаття впливають не тільки сильні землетруси з епіцентрами в Трансільванії, тут є досить сильні локальні місцеві епіцентри землетрусів.

Землетруси в Передкарпатті, центральній частині західних областей України мають інтенсивність до 6 балів в епіцентрах – вони були зафіксовані в Кам'янці-Бузькій та Заліщиках, Шкло 3 березня 1670 року, Великі Мости 17 серпня 1875 року та ін. У районі міста Долина протягом 1974-1976 років відбулася низка землетрусів, які відчувалися в зоні епіцентру з інтенсивністю 3-6 балів. Найсильніші з них відбулися 14 січня 1976 року інтенсивністю 5,0-6, 7 лютого 1976 року – 6 та 1 березня 1976 року – 5 балів. У Калуші Івано-Франківської області 7 червня 1987 року відбувся техногенний землетрус з інтенсивністю 3-4 бали, який був викликаний обвалом покрівлі старих соляних виробок. У районі смт. Микулинці Тернопільської області 3 січня 2002 року відбувся землетрус з інтенсивністю 6 балів, але через малу глибину центру його виникнення вже на відстані 20 кілометрів поштовхи не відчувались.

Землетруси із зони Вранча (Румунія) відчуваються на території Львівської області з інтенсивністю до 5 балів.

Південну частину Тернопільської, Хмельницької, Вінницької та східну частину Одеської областей оконтурюють *ізосейсти* інтенсивністю до 6 балів. Ізосейста до 5 балів поширюється на північ аж до лінії Берестечко-Рівне-Київ-Переяслав-Хмельницький-Дніпропетровськ. На крайньому півдні Тернопільської, Хмельницької, Вінницької та на заході Одеської областей проходять ізосейсти інтенсивністю 7 балів. Причому такі землетруси тут відбувалися багато разів: 20 жовтня 1802 р., 26 листопада 1829 р., 23 січня 1838 р., 10 листопада 1940 р. Значний землетрус (понад 5 балів) стався 30 і 31 травня 1990 р. Більшість землетрусів тут пов'язана з тектонічними рухами в горах Вранча (на межі Південних та Східних Карпат у Румунії).

Південно-західна частина України, що підпадає під безпосередній вплив зони Вранча, потенційно може бути віднесена до 8-бальної зони. Потенційно сейсмічно небезпечною територією можна вважати також Буковину, де в 1950-1976 рр. зафіксовано 4 землетруси інтенсивністю 5-6 балів.

Сейсмічна небезпека Одеської області також зумовлена осередками землетрусів у масиві гір Вранча та Східних Карпат у Румунії. Починаючи з 1107 року до сьогодні там мали місце 90 землетрусів з інтенсивністю 7-8 балів. Карпатські землетруси поширюються на значну територію. Так, у 1940 році коливання відчувалися на площі 2 млн км.

Крим належить до сейсмонебезпечних регіонів. Кримсько-Чорноморська сейсмоактивна зона огинає з півдня Кримський півострів. Вогнища сильних корових землетрусів тут виникають на глибинах 20-40 км та 10-12 км на відстані 25-40 км від узбережжя (в основному між Алуштою і Форосом) з інтенсивністю 8-9 балів. За останні два століття тут зареєстровано майже 200 землетрусів від 4 до 7 балів.

Південно-Азовська сейсмоактивна зона виділена недавно. У 1990-тих роках було зафіксовано кілька землетрусів інтенсивністю 5-6 балів. Крім того, за палеосейсмотектонічними та археологічними даними встановлено сліди давніх землетрусів інтенсивністю до 9 балів з періодичністю близько одного разу на 1000 років. У платформній частині України виділено ряд потенційно сейсмотектонічних зон з інтенсивністю 4,0-5,5 балів. На території Кримського півострова зафіксовано понад 30 землетрусів. Так, катастрофічний землетрус 1927 року мав інтенсивність 8 балів. За інженерно-сейсмічними оцінками, приріст сейсмічності на півдні України перевищує 1,5 бала, і у зв'язку з цим було визначено, що в окремих районах 30-50% забудови не відповідає сучасному рівню сейсмічного та інженерного ризику. Таким чином, велика територія південно-західної і південної частини України належить до сейсмічно небезпечної. Ця обставина повинна постійно враховуватися при обґрунтуванні розміщення нового будівництва.

Землетруси в Криму можуть викликати й інші, достатньо небезпечні явища, наприклад, сповзання прибережного масиву Гірського Криму. Особливо у весняну пору, коли потенційна зона сповзання насичена водою і навіть невеликі тектонічні поштовхи можуть активізувати процес сповзання гірської маси берегової зони в море. Сліди таких процесів прослідковуються в морфології берегової лінії (Ластівчине Гніздо являє собою небезпечне у цьому відношенні місце, а берег від Ялти до Гурзуфа – приклад *масиву*, який уже сповз у море). Такі процеси згідно з археологічними даними повторюються в Криму кожні 500 років. Чергова активність очікується на початку нинішнього століття.

На Донбасі *земна кора* має досить велику потужність, що є захистом від землетрусів. На початку XX століття фіксувались слабкі сейсмічні прояви у Лисичанську та інших місцях, що не викликало помітних пошкоджень. Але в Донбасі добре відомі небезпечні прояви раптових викидів вугілля й газу в гірничі виробки, гірничі удари, інші геодинамічні явища. Періодичне зростання тектонічних напружень, викликаних землетрусами, в поєднанні з активністю гірничих робіт, приводить до катастрофічних наслідків. *В.В.Мирний, В.С.Білецький.*

СЕЙСМОАКУСТИЧНІ МЕТОДИ в гірництві, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *сейсмоакустические методы в горном деле,* **а.** *seismo-acoustic methods in mining;* **н.** *seismoakustische Untersuchungsverfahren* n – геофізичні методи вивчення фізико-механічних властивостей *масивів гірських порід*, що базуються на штучному збудженні пружних хвиль звукового і ультразвукового діапазонів частот, а також визначенні геоакустичної емісії (шумів) у *масиві*, яка виникає перед *раптовими викидами, гірничими ударами* та ін. динамічними явищами. Збудження пружних коливань здійснюється *вибухами* малих *зарядів* ВР, а також вібраторами, електроіскровими, електродинамічними і магнітострикційними випромінювачами. С.м. використовуються при інженерно-геологічних дослідженнях для вивчення геол. будови *масиву,* порушень вугільних *пластів*, фізико-технічних властивостей гірських порід, оцінки напруженого стану геол. середовища. *В.С.Бойко.*

СЕЙСМОГРАФ, -а, *ч.* *** р.** *сейсмограф,* **а.** *seismograph;* **н.** *Seismograph* m – *прилад* для автоматичного запису коливань земної поверхні, зумовлених *сейсмічними хвилями* (при *землетрусах* та *сейсморозвідці*). Складається з сейсмометра і реєструючого *приладу*. В електродинамічних С. коливання сприймаються корпусом *приладу*, зміщення якого відносно інерційного елемента, пов'язаного з корпусом пружинами, перетворюється в електричні коливання. Для реєстрації об'ємних хвиль стиску в рідкому середовищі (на *морі*, в *бурових свердловинах*) застосовуються п'єзоелектричні С. Одні сейсмографи чутливі до горизонтальних рухів, інші – до вертикальних. Сейсмічні хвилі реєструються вібруючим пером на паперовій стрічці, яка рухається. Електронні сейсмографи не мають паперової стрічки.

Сучасні комп'ютеризовані сейсмовимірювальні системи одночасно фіксують та аналізують в реальному масштабі часу сигнали з декількох сейсмодатчиків, враховують спектри сигналів. Це забезпечило принциповий стрибок у інформативності сейсмовимірювань. Див. *сейсмометрія. В.С.Білецький.*

СЕЙСМОЛОГІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сейсмология,* **а.** *seismology;* **н.** *Seismologie* f, *Seismik* f – наука, галузь *геофізики,* яка вивчає *землетруси* та пов'язані з ними геологічні і фізичні явища (процеси).

Історія. Як самостійна наука сформувалась наприкінці XIX ст. У другій половині XX ст. зусиллями американських та європейських геофізиків і геологів були розроблені основи нової теорії, що пізніше одержала назву *тектоніки літосферних плит,* яка тісно пов'язана з сейсмологією. Зокрема, виділення і проведення границь між *літосферними плитами* здійснюється на основі наявної картини *землетрусів.*

Загальна характеристика. Сейсмологія встановлює причини *землетрусів*, їх зв'язок з тектонічними процесами і можливість прогнозування. Використовується для дослідження внутрішньої будови Землі і визначення положення найважливіших границь розділу між її "твердими" оболонками, а також вирішує задачі по *районуванню сейсмічному* та мікрорайонуванню. На сьогодні С. має чітко розроблену теорію, чутливу вимірювальну апаратуру, методику автоматизованої обробки результатів спостережень. Встановлює причини *землетрусів,* їх зв'язок з тектонічними процесами, можливість прогнозування. Використовується для дослідження внутрішньої будови Землі і визначення положення найважливіших границь розділу між її «твердими» оболонками. При дослідженнях аналізують поверхневі і об'ємні коливання, що дозволяє встановити положення осередків *землетрусів*, наявність в Землі заломлюючих та віддзеркалюючих поверхонь, зробити висновки про пружні та в'язкі властивості порід. В Україні питання С. вивчає Інститут геофізики імені С. І. Субботіна НАН України. *В.В.Мирний.*

СЕЙСМОМЕТРІЯ, -ії, ж. *** р.** *сейсмометрия,* **а.** *seismometry,* **н.** *Seismometrie* f – розділ *сейсмології*, що розробляє *прилади* й *методи* реєстрації (записи) коливань земної поверхні, споруд і ін. об'єктів, головним чином при впливі на них *сейсмічних хвиль.* Сейсмометрія почала розвиватися на початку XX ст. Комплекс існуючих приладів забезпечує реєстрацію коливань у діапазоні амплітуд від 10^{-9} м до декількох м і в діапазоні частот від тисячних часток Гц до десятків Гц. Реєстрація сейсмічних хвиль, що виникають при *землетрусах,* ядерних вибухах і від ін. джерел пружних хвиль, ведеться на *сейсмічних станціях* автоматично й безупинно. Ці станції ізольовані від джерел можливих сейсмічних перешкод, а *сейсмографи* встановлюються в заглиблених приміщеннях на масивних фундаментах. Для інженерно-сейсмологічних досліджень сейсмографи встановлюються в типових будинках і спорудах – інженерно-сейсмічних станціях, працюють в очікувальному режимі, тобто вмикаються при *землетрусах.* Див. *сейсмограф. В.С.Білецький.*

СЕЙСМОРОЗВІДУВАЛЬНА СТАНЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *сейсморазведывательная станция,* **а.** *seismostation, seismic prospecting station;* **н.** *seismische Erkundungsstation* f – пересувна польова лабораторія, що застосовується при *сейсмічній розвідці* для отримання польових сейсмограм. Як правило містить 24-48, рідше 6-12 або 22-96, іноді до 10000 однотипних каналів, призначених для реєстрації і перетворення коливань (сигналів), які надходять від сейсмоприймачів (приладів, які сприймають механічні коливання *ґрунту* і перетворюють їх в електричні коливання). Кожний канал має *пристрої* для посилення, *фільтрації* і регулювання рівня сигналів. С.с. монтують на автомашині, всюдиході, судні тощо. Портативні С.с. можна перенести вручну. Сучасні С.с. комп'ютеризовані. Див. також *сейсмічна станція. В.В.Мирний.*

СЕЙСМОТЕКТОНІКА, -и, *ж.* *** р.** *сейсмотектоника,* **а.** *seismotectonics;* **н.** *Seismotektonik* f – розділ *геології*, який вивчає тектонічні умови виникнення *землетрусів* та їх геологічні наслідки. Головні об'єкти дослідження сейсмотектоніки: епігеосинклінальні *орогени* областей альпійської і тихоокеанської *складчатостей*, що виникли на тлі мезозойських і кайнозойських *геосинкліналей*; сучасні геосинкліналі (у фазі початкового орогенічного процесу); епіплатформні орогени (області антропогенової активізації тектонічних рухів в межах раніше консолідованих структур); сучасні материкові й океанічні *рифти*; зони Беньоффа; ділянки інтенсивного вияву новітніх тектонічних рухів. Систематичні дослідження в галузі С. почали проводитися в 1960-1970-х рр.

Дані С. використовують для характеристики стабільності геотектонічного режиму, визначення зон характерних тектонічних рухів, встановлення їх основних напрямків, глибини, на якій знаходяться розриви. Результати сейсмотектонічних досліджень оформлюють у вигляді сейсмотектонічних карт, на які наносять дані про форми залягання гірських порід, тектонічні структури, зони землетрусів. Це дозволяє встановити зв'язок *землетрусів* з особливостями тектонічної будови *земної кори* в районі досліджень, виконувати прогноз землетрусів, їх частоти і сили в певній місцевості, виконувати *сейсмічне районування.*

СЕЙСМОФАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сейсмофация*, **а.** *seismic facies,* **н.** *Seismofazies* f – сейсмічна фаціальна одиниця, що поєднує групу віддзеркалень *сейсмічних хвиль*, які характеризуються схожим набором параметрів, таких як конфігурація, безперервність, амплітуда, частота тощо. Кожний параметр несе певну інформацію про геологічну будову досліджуваного інтервалу. Конфігурація відбитих хвиль тісно пов'язана з основними характеристиками нашарування, безперервність відбитих хвиль – із безперервністю шарів, амплітуда показує співвідношення густини й швидкості, частота залежить від потужності шарів тощо. Існує тенденція до кореляції понять «сейсмофація» і «літофація». Сучасна техніка сейсморозвідки дозволяє ідентифікувати сейсмофацію за формою запису одного віддзеркалення сейсмічних хвиль. Див. *фація. В.В.Мирний.*

СЕКВЕНСИ, -сів, *-мн.* *** р.** *секвенсы,* **а.** *sequences;* **н.** *Sequenzen* f pl – літостратиграфічна одиниця, обмежена знизу і зверху поверхнями незгідностей. С. – великі седиментаційні цикли (комплекси), утворення яких пов'язане з евстатичними коливаннями рівня *Світового океану*. С. – послідовність генетично пов'язаних і фаціально близьких відкладів, що обмежені поверхнями згідного (безперервного) чи незгідного (з перервою у часі) залягання. Термін введено Л.Слосом.

СЕКВЕНС-СТРАТИГРАФІЯ, -…-ії, *ж.* *** р.** *секвенс-стратиграфия,* **а.** *sequence stratigraphy;* **н.** *Sequenzstratigraphie* f – нова концепція стратиграфічних досліджень, згідно з методологією якої ключовими аспектами для розуміння будови осадових нашарувань є врахування ролі хроностратиграфічних одиниць, циклічності і зміни положення *базису ерозії* залежно від рівня *евстазії* (повільної зміни рівня моря) і регіональних тектонічних рухів. Концепція С.-с. зародилася як методологічна основа інтерпретації даних сейсморозвідки в нафтогазоносних басейнах. Методологія С.-с. сформувалася у 80-х роках XX ст. Принципи С.-с. мають переломне значення для вивчення седиментаційних басейнів, розуміння природи осадових нашарувань. С.-с. названа третьою революцією в *геології* (перші дві – *фаціальний аналіз* та *тектоніка плит*).

Секвенс-стратиграфія, поєднуючи дані сейсмостратиграфії і фаціальний аналіз, відокремлює осадові комплекси і визначає їхнє положення в геологічному розрізі за шкалою циклічних змін рівня *Світового океану.*

Згідно з концепцією С.-с. седиментаційний процес є функцією трьох змінних: рівня світового океану, швидкості прогинання осадового басейну і постачання теригенного матеріалу з областей зносу. Кількість матеріалу, швидкість його накопичення, глибина басейну, положення берегової лінії і розподіл та зміна фацій – це комбінований ефект регіональної тектоніки та евстазії. Причини евстатичних коливань, можливо, космічні, тому зміни рівня Світового океану відбуваються одночасно в масштабах усієї планети. Визначення глобальних ізохронних рівнів змін світового океану є головним здобутком С.-с. Евстатичні коливання відображені у змінах типу нашарувань осадових комплексів з певним набором літологічних і палеонтологічних ознак. Межі секвенсів утворюються внаслідок збільшення швидкості падіння рівня океану чи зменшення швидкості прогинання дна басейну і можуть бути зумовлені як глобальними змінами евстазії, так і регіональними тектонічними рухами. Межі евстатичного походження ізохронні в усіх басейнах, які пов'язані з відкритим океаном. Незгідності тектонічного походження неодночасні і не простежуються за межами того чи іншого геологічного регіону. Виділення ізохронних глобальних незгідностей є ще одним важливим досягненням С.-с.

Евстатичні коливання ритмічні й відбуваються відносно нуля, за який приймають сучасний рівень Світового океану. Від максимального падіння (так зване низьке стояння океану) рівень океану поступово підвищується до певного максимуму (високе стояння океану), після чого знову знижується. Значні зниження рівня океану зумовлюють суттєві незгідності. *Секвенс* утворюється за повний цикл зміни рівня евстазії між двома низькими стояннями океану (див. рис.1). Періодичні зміни рівня океану й

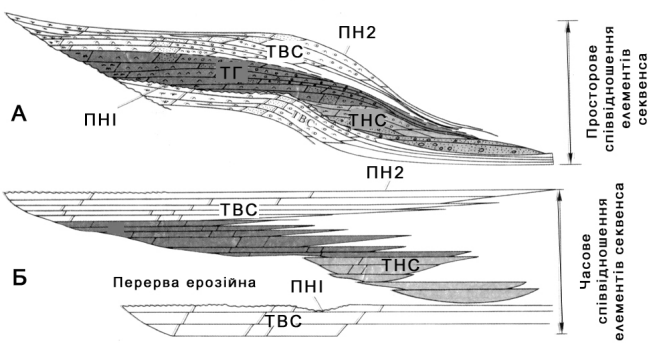


Рис. 1. Розріз (А) і стратиграфічна модель (Б) секвенса. Поверхні незгідностей: ПН1 - першого типу; ПН2 - другого типу. Тракти секвенсів: ТГ - трансгресивний; ТВС - високого стояння рівня океану; ТНС - низького стояння рівня океану.

регіональні тектонічні рухи змінюють положення берегової лінії і приводять до циклічного чергування в межах *секвенсів* генетично пов'язаних фацій. У кожному *секвенсі* залежно від механізму утворення і характеру будови можна вирізнити такі парагенетичні ряди фацій, або тракти: 1. Тракт низького стояння рівня океану виникає за умов надлишкового осадонагромадження, коли матеріалу із областей зносу надходить більше, ніж звільняється простору для його накопичення. Надлишковий матеріал «скидається» у глибші частини басейну седиментації. Перекомпенсація прогинання накопиченням приводить до нарощування шельфу в бік палеобасейну і формування регресивної послідовності фацій. Унаслідок цього седиментаційна система зміщується до центру басейну, утворюючи серію сигмоподібних або клиноформних тіл. Таку седиментаційну модель називають проградаційною (рис. 2). 2. Трансгресивний тракт формується у разі зміни характеру коливальних рухів, коли швидкість надходження матеріалу дорівнює швидкості прогинання дна басейну. Тоді седиментаційна система нарощується догори і формується аградаційна послідовність фацій. 3. Тракт високого стояння рівня океану утворюється, коли прогинання дна басейну не є компенсованим. У цьому випадку формуються трансгресивні послідовності фацій, які просуваються в бік суші у вигляді сходинок. Це так звана ретроградаційна модель (див. рис. 2). Кожен елемент *секвенса* характеризується певною тенденцією зміни *фацій* відповідно до фази евстазії, відрізняється умовами утворення і відділений від сусіднього межами, які можуть бути згідними або незгідними. За будовою стратиграфічних незгідностей і механізмом їхнього утворення вирізняють такі типи меж.

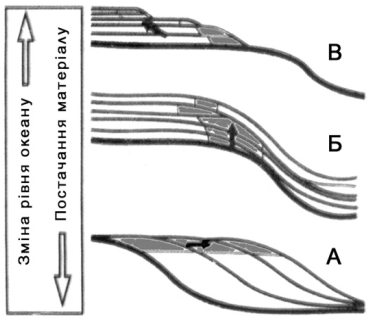


Рис. 2. Механізм утворення й моделі будови трактів. А - проградаційна; Б - аградаційна; В - ретроградаційна.

Межа першого типу – ерозійна незгідність. Фіксує перерву в осадонакопиченні, пов'язану з розмиванням раніше нагромаджених відкладів. Утворюється, коли швидкість евстатичного падіння перевищує швидкість прогинання дна басейну седиментації. Збігається з межами секвенсів. Межа другого типу – незгідність, пов'язана з відсутністю осадонакопичення; Утворюється, коли швидкість зниження рівня Світового океану є меншою, ніж швидкість опускання дна палеобасейну. Такі перерви локального або регіонального поширення фіксують межі трактів.

Характер стратиграфічної незгідності є головним критерієм вирізнення різних типів меж осадових комплексів (рис. 3). Бічне прилягання і прилягання до підошви з виклинюванням осадових верств за падінням свідчать про перерву другого типу, утворення якої пов'язане з відсутністю *седиментації.* Прилягання до покрівлі також зумовлене періодом, коли осадонагромадження не відбувається, оскільки базис акумуляції був занадто низьким, щоб осадові шари могли нарощуватися догори. Характер контактів складний. Підняття океану відображається в послідовному переміщенні до берега літоральних чи прибережних відкладів, що залягають в основі морської

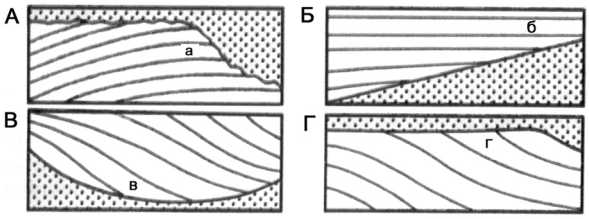


Рис. 3. Типи стратиграфічних меж. А - межа першого типу - ерозійна незгідність; Б-Г - межі другого типу - незгідності, пов'язані з відсутністю седиментації. Характер нашарування: а - прилягання до незгідності; б - бічне прилягання; в - прилягання до підошви з виклинюванням за падінням; г - прилягання до покрівлі.

товщі, а зниження рівня океану – у переміщенні прибережних фацій на гіпсометрично нижчий рівень.

Поділ осадових відкладів на *секвенси*, тракти і простежування поверхонь, пов'язаних із процесами глобальної евстазії, формують потужний інструмент для виявлення часових і просторових співвідношень осадових порід. На відміну від класичної стратиграфії, С.-с. не тільки фіксує будову осадових товщ, а й пояснює динаміку їхнього утворення, залежно від евстазії і характеру регіональних тектонічних рухів, а також визнає головним механізмом утворення не безперервне послідовне, горизонтально-паралельне нашарування (знизу догори) осадів, а бокове переривчасте заповнення палеобасейну з утворенням сигмоподібних, клиноформних тіл. Найважчою частиною застосування концепції С.-с. у практиці геологічних досліджень є вилучення впливу локальної тектоніки, відокремлення евстатичного «сигналу» від регіонального «шуму». Попри це практична придатність цієї концепції підтверджена результативністю пошукових робіт нафтових компаній у світовому масштабі і визнана у 90-х роках XX ст. міжнародним стандартом при вивченні геологічної будови осадових товщ. *Б.С.Панов.*

Література: 1. Волков К.Р., Шлезингер А.Е. Событийная стратиграфия и колебания уровня моря // Изв. АН России. Сер. Геол. – 1992. – № 9. – С. 133-137. 2. Сейсмическая стратиграфия. Использование при поисках и разведке нефти и газа / Под ред. Ч. Пейтона. – Москва: Мир, 1982. – 846 с. 3. Попадюк І.В., Іваніна А.В. Огляд головних положень секвенс-стратиграфії // Мінеральні ресурси України. – № 2. – 2001. – С. 26-28. 4. Porebski S.I. Podstawy stratygrafii sekwencji w sukcesjach klastycznych // Przeglad Geologiczny. – 1996. – Tom 44. – № 10. – P. 995-1006.

СЕКРЕТИНІТ, -у, *ч.* * **р.** *секретинит,* **а.** *secretinite,* **н.** *Sekretinit* m – *мацерал* інертинітової мацеральної групи, що складається з круглих тіл з пухирцями (порожнинами) або без, і тіл, що мають ізометричну або довгасту форму з явною рослинною структурою. Термін був запропонований Ліоном й ін. (1986 р.) для позначення *мацералу* інертинітової групи, який характеризується нечарунковими (некомірковими) формами, що варіюють від круглих до довгастих, з високою відбивною здатністю. Термін був прийнятий Міжнародним комітетом з петрології вугілля й органічної речовини (МКПВОР) у 1997 р.

Походження секретиніту до кінця неясне. Уважають, що секретиніт – це продукт окиснення *смоли* (Козанке і Гаррісон, 1957 р.), але він може походити й від гумусових гелів (Ліон й ін., 1986 р.), які утворювалися в секреторних серцеподібних каналах спор папоротей і, в меншій мірі, у клітинах або каналах інших судинних рослин. *Секретиніт* був виявлений у *вугіллі* середньої стадії *вуглефікації* з Аппалачів разом із товстостінним *фюзинітом* (див. Табл.), що утворився від склеренхімної тканини (волокон), яка оточує секреторні серцеподібні канали

спорової рослини (Ліон і інш., 1982 р.). Високі концентрації секретиніту (Гакербард, 1951 р.; Парік, 1964 р.; Штах, 1964 р.), імовірно, пояснюються вибірковим накопиченням (збагаченням) під час пожеж або сильною деградацією спорової тканини рослин (папоротей), що привело до утворення гумусових гелів або високоокиснених смол.

Фізичні властивості. *Секретиніт* має форму від субсферичної до сплюсненої, але може також зустрічатися в серпоподібній, полігональній і бульбашковій формі (Ліон й ін., 1986 р.). Крупність (10-60)-400 мкм у поперечному перетині, у разі довгастих форм понад 2000 мкм. Секретиніт може мати характерні тріщини й оксиплівку з більш високою відбивною здатністю і внутрішні борозенки (Ліон й ін., 1982, 1986 рр.). Зустрічається *секретиніт* у вигляді мушлі з високою відбивною здатністю, заповненою *каолінітом* або іншими *мінералами*. *Секретиніт* з низькою відбивною здатністю нетиповий, він гомогенний або має вихровий малюнок, що пояснюється в'язким потоком, поверхня гладенька.

Колір секретиніту ясно-сірий до жовтувато-білого. Відбивна здатність може бути лише трохи вищою, ніж у *вітриніту*, особливо в *антрациті*, але може навіть перевищувати відбивну здатність *фюзиніту* в одному й тому ж вугіллі. Між *секретинітом* з низькою і високою відбивною здатністю є перехідні форми. За стандартних умов *секретиніт* не флуоресціює.

Твердість шліфування. Типовий *секретиніт* з високою відбивною здатністю може бути твердіший попутного *фюзиніту.* Існують всі переходи твердості шліфування.

Хімічні властивості (табл.). Атомне відношення H/C *секретиніту* у *вугіллі* з Аппалачів приблизно таке ж, як співвідношення H/C смоляних стерженьків з Іллінойського басейну (0,46-0,59, Козанке, 1952 р.), які з хімічної точки зору відрізняються від співвідношень для викопних *смол* (H/C ~ 1,5). Подібна картина має місце й для іспанського *лігніту* (Кох, 1970 р.). Однак співвідношення O/C *секретиніту* істотно нижче (< 0,11 проти 0,29), що може вказувати на несмолисте походження цього *мацералу*. На відміну від *вітриніту* й *фюзиніту* *секретиніт* має тільки сліди Si і Al (Ліон й ін., 1987 р.).

Таблиця. – Елементний склад й відбивна здатність секретиніту та попутних фюзиніту і вітриніту у вугіллі кам'яновугільного періоду (Аппалачі)

Мацерал	N	Зола	C	H	O	N	S	Атомні співвідношення		Rr
			(Суха беззольна основа, мас. %)					H/C	O/C	
Секретиніт	1	10,9	81,8	3,3	12,2	0,5	--	0,48	0,11	2,2
	2	--	91,3	--	7,61	--	0,18	--	0,06	2,8
	3	--	79,7	2,4	--	0,49	0,39	0,37	--	--
	4	--	81,5	3,7	--	0,66	< 0,1	0,54	--	--
Фюзиніт (товстостінний)	1	21,0	78,9	4,0	16,7	1,1	0,08	0,61	0,16	1,5
	2	--	81,6	--	11,2	--	0,15	--	0,10	1,7
Фюзиніт (тонкостінний)	1	32,5	77,5	3,9	17,9	0,4	0,02	0,060	0,17	1,2
	2	--	89,4	--	7,89	--	0,30	0,64	0,07	2,2
Вітриніт	1	2,5	75,9	4,8	16,2	1,5	0,02	0,76	0,16	0,60
	2	--	76,4	--	16,0	--	0,78	--	0,16	0,60

1 - концентрат Померойського вугілля (Аппалачі), досліджений методами загального аналізу (Ліон й ін., 1982 р.). 2 - окремі зерна досліджені електронним мікрозондом (Машталерц і Ліон). 3, 4 - окремі гранули, досліджені В.Г.Оремом (геолог-маркшейдер, США).

У секретиніті відсутні типово сильні частоти аліфатичних C-H-груп порядку 1450 $см^{-1}$ і 2900 $см^{-1}$ резиніту і окисненого резиніту (Мерчисон, 1966 р.). Спектри мікро-FTIR *секретиніту* у *вугіллі* середніх стадій *вуглефікації* показують прошарки слабкого аліфатичного розтягнення і згинання, а також явні ароматичні позаплощинні зони при 815-825 $см^{-1}$, 751-759 $см^{-1}$ і 883-887 $см^{-1}$ в порядку домінування; крім того, є піки при 1595 $см^{-1}$, що належать до ароматичних вуглеводнів (Машталерц і Ліон).

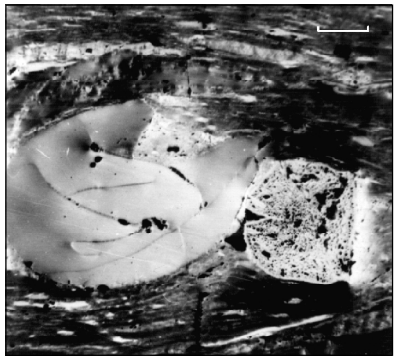


Рис. Секретиніт. Серед вітриніту (майже чорний), ліптиніту (сірий), мікриніту (білий) чітко виділяються білі утворення - кулясте та кутасте – в центрі. Антрацит. Донецький басейн. Відбите поляризоване світло. Стан згасання. Шкала 0,02 мм. Фото Г.П.Маценко.

Поширення. *Секретиніт* є типовим *мацералом* у середньо- і високовуглефікованому вугіллі кам'яновугільного й пермського періодів. Він також наявний у *вугіллі юрського періоду* Китаю (Янг та ін., 1996 р.) і Данії (Петерсен, 1994 р.). У вигляді окисненої *смоли* зустрічається в палеоценовому *ліптиніті* "Суріс" Саскачевана, Канада. *Секретиніт* звичайно супроводжують шари *дюриту* з алохтонними властивостями і *глинисті мінерали* у *вугіллі* або *глинистих сланцях*. У формі склеротиоїдних *гранул* (Гакебард, 1952 р.) *секретиніт* зустрічається в Європі в складі *глинистих сланців* після періоду нижнього *кам'яновугільного періоду* (Tn2) (Блесс й ін., 1976, 1981 рр.). *Секретиніт* використовувався як основа для стратиграфічного порівняння *вугілля* середньої стадії *вуглефікації* з атлантичної частини Канади (Гакебард, 1951, 1952, 1971 рр.), де він може залягати у високих концентраціях.

Як правило, *секретиніт* зустрічається в *прошарках* із великим вмістом *інертодетриніту*, *семіфюзиніту* й *десмоколініту*, напр., у прошарках матового *вугілля*. Тому він після *дроблення* залишиться в грубій фракції.

Реакційна здатність. Експеримент по нагріванню секретинітових тіл у вугіллі середньої стадії *вуглефікації* (Rr_{Vit} = 0,60 %) показав відсутність плавлення при температурах до 510 °C (Ліон й ін., 1982 р.).

Коксування. Секретиніт не вступає в реакцію в процесі коксування при максимальній температурі 950 °C, а тому посилює міцність коксу при умові диспергування в реактивному компоненті.

Синоніми: склеротиоїдні зерна (Гакебард, 1951, 1952 рр.), частково склеротиніт (Штах, 1952 р.; кн. Штах й ін., 1975 р.; МКПВОР, 1957 р.), частково склерокол (Гені, 1954 р.), фузинізована смола (Козанке і Гаррісон, 1957 р.; Тейлор і Кук, 1962 р.; Парік, 1964 р.), частково смоляні стерженьки (Козанке, 1952 р.; МКПВОР, 1963 р.; Ліон й ін., 1982 р.), фузірезиніт (Парік, 1964 р.), резиніт-склеротиніт (Бенес і Краусова, 1964 р.; Штах, 1964 р.; Кох, 1970 р.), секреція склеротиніт (МКПВОР, 1971 р.), резіно-склеротиніт (Штах, 1966 р.; Ліон й ін., 1982 р.), стерженьки інертинітової мацеральної групи (Ліон й ін., 1982 р.).

Походження слова: secretio (лат.) – секреція (по заляганню в секреторних каналах вищих насіннєвих спорових рослин). *Г.П.Маценко, В.С.Білецький, Т.Г.Шендрик.*

СЕКРЕЦІЯ (В ГЕОЛОГІЇ), -ії, *ж.* *** р.** *секреция,* **а.** *secretion,* **н.** *Sekretion* f – округле чи овальне мінеральне утворення, що виникло в результаті заповнення *порожнини* в *гірській породі* кристалічною або колоїдною *речовиною* при гіпергенних і гідротермальних процесах. Матеріал відкладається від стінок до центра, унаслідок чого *агрегати* набувають концентрично-зональної будови. Шари (зони) часто мають різний колір і різний мінеральний склад. Секреція може заповнювати порожнину повністю або частково. *Секреції* діаметром до 10 мм називають *мигдалинами*, більші – *жеодами*.

СЕКТОР КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФУ ІНОЗЕМНИЙ, -а, ..., -ого, *ч.* *** р.** *сектор континентального шельфа иностранный*; **а.** *foreign sector of a continental shelf*; **н.** *ausländischer Sektor* m *des Kontinentalschelfes* – у Великобританії іноземним сектором *континентального шельфу* є площа за межами територіальних вод будь-якої держави, у межах якої права на морське дно, його *надра* і *корисні копалини* поширюються на цю державу, причому вона не є Великобританією.

СЕКТОРІАЛЬНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *секториальность,* **а.** *sectoriality,* **н.** *Sektoralen* n – у *мінералогії* області на *кристалах* мінералів, складені пірамідами росту його *граней*, які виокремлюються індивідуальними властивостями елементів. Кристал виявляється поділеним на сектори, кожний з яких є пірамідою зростання тієї або іншої грані.

Фізико-хімічна відмінність секторів різних простих форм полягає, зокрема, в здатності захоплювати ті або інші механічні або ізоморфні домішки. При вибірковому захопленні ізоморфної домішки виявляється секторіальне забарвлення, як, напр., у кристалів *аметисту*, коли в насичений бузковий колір забарвлені піраміди малого ромбоедра, а піраміди великого ромбоедра в золотисто-жовтий або голубувато-сірий. Відштовхування зростаючими гранями *смарагду* і *андалузиту* найдрібніших частинок приводить до їх накопичення вздовж ребер граней призм і вияву секторіальності трапіче-смарагду та *хіастоліту*.

СЕКУНДА, -и, *ж.* *** р.** *секунда,* **а.** *second,* **н.** *Sekunde* f – 1. Основна одиниця часу в усіх системах одиниць. 2. Одиниця плоского кута – 1/3600 градуса, або 1/60 мінути.

СЕКЦІЙНЕ КРІПЛЕННЯ, -ого, -…, *с.* – Див. *кріплення секційне.*

СЕКЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *секция,* **а.** *section,* **н.** *Sektion* f – 1. Одна з частин, ділянок, що складають яке-небудь ціле. 2. Відділ або підвідділ установи, підприємства, організації тощо. 3. Один із підвідділів з'їзду, конференції, форуму. 4. Частина *пристрою*, *установки*. У *гірничій справі*: секція *кріплення* (комплектного, механізованого тощо), калориферна секція, *секція конвеєра*, *секція збагачувальної фабрики.* У *маркшейдерії* і *геодезії* – секція нівелірного ходу.

СЕКЦІЯ ЗБАГАЧУВАЛЬНОЇ ФАБРИКИ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *секция обогатительной фабрики,* **а.** *section of a concentrating mill, section of a dressing mill, section of a preparation plant;* **н.** *Sektion* f *der Aufbereitungsanlage* – повністю відокремлена технологічна лінія, яка забезпечує виконання всіх операцій переробки *корисних копалин* незалежно від інших, таких самих ліній. Існують *збагачувальні фабрики* безсекційні, дво-, три- та багатосекційні. Можливе часткове секціонування фабрик, напр., використання єдиної системи обробки *шламів* для двох технологічних *секцій*. Див. також *збагачувальна фабрика*. *О.А.Золотко.*

СЕКЦІЯ КОНВЕЄРА, -ії, -…, *ж.* *** р.** *секция конвейера,* **а.** *conveyor section,* **н.** *Fördererabschnitt* m*, Bandfördererabschnitt* f – частина конструкції *конвеєра*. Для стрічкового *конвеєра* складається з опор із закріпленими на них роликоопорами вантажної та холостої гілки. Головний елемент *секції* скребкового *конвеєра – риштак. М.Д.Мухопад.*

СЕКЦІЯ МЕХАНІЗОВАНОГО КРІПЛЕННЯ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *секция механизированной крепи,* **а.** *powered support unit, section mechanized support;* **н.** *Ausbauaggregat* m*, Schreitausbausektion* f*, -einheit* f – складова частина агрегатного механізованого *кріплення* у вигляді цілісного *агрегата*, який може виконувати функції, віднесені до механізованого *кріплення* загалом: підтримка порід *покрівлі* й управління станом вмісних порід, захист робочого простору від продуктів обвалення, пересування й утримання *конвеєра*.

Секція *кріплення* в загальному випадку складається з таких характерних структурних елементів:

- *основи*, призначеної для установки на ній гідростояків і інших елементів з метою створення цілісного *агрегата* у вигляді *секції* і для передачі зусиль опору опусканню *покрівлі* на породи ґрунту;

- *перекриття*, що включає базову частину і привибійні консолі; перекриття безпосередньо сприймає *гірничий тиск* від порід *покрівлі*, а також захищає робочий простір в своїй зоні від продуктів обвалення;

- огорожі, що служить передусім для захисту робочого простору в своїй зоні від продуктів обвалення;

- *стояків гідравлічних* із запобіжними *клапанами*, що створюють робочий опір опусканню порід *покрівлі*;

- *гідродомкрата* пересування секції і вибійного *конвеєра*;

- механізму підйому носка основи при пересуванні секції з метою зменшення величини впровадження основи в слабкі ґрунти;

- блоку керування *секцією*.

Типи основ секцій механізованого кріплення: 1. Складна основа – включає вибійну і завальну частини з опорами під стояки, сполучені між собою шарнірними або ресорними зв'язками (кріплення 1М1ОЗМ); 2. Здвоєна основа типу «катамаран», що складається з двох подовжніх частин, з'єднаних між собою шарнірними зв'язками (кріплення нового покоління ДМ, ДМС); 3. Суцільна основа, що являє собою плиту з опорами під стояки, в якій можуть бути вікна відповідної конфігурації для розміщення гідродомкратів пересування (КД90, кріплення нового покоління КДД, ДТ, ДТР, ДТМ). З позицій основного критерію при порівнянні типів основ – середнього тиску на ґрунт *пласта* – перевагу віддають суцільним, а також здвоєним основам.

Типи привибійних консолей секцій механізованого кріплення: 1. Ресорні (кріплення попереднього покоління МТ1,5, М87УМН, 1М88); 2. Підтискні, керовані від гідростояків (кріплення ДМ, ДТ, ДТМ, а також різновиди кріплень КДД, КД90); 3. Підтискні, керовані від окремого гідроциліндра (різновиди кріплень КДД, КД90); 4. Комбінованого типу (кріплення 1М103М). З точки зору питомого опору на кінці привибійної консолі перекриття, більш вигідні підтискні консолі, керовані від окремого гідроциліндра, або їх аналоги – керовані від гідростояків.

Типи механізмів переміщення в складі секцій механізованого кріплення. У конструкціях секцій механізованого кріплення застосовуються два типи механізмів переміщення, що забезпечують пересування секцій і вибійного конвеєра відповідно: 1. Поршневими і штоковими гідродомкратами (кріплення КД90, ДМ, КДД, ДМС, ДТ, ДТМ); 2. Штоковими і

поршневими гідродомкратами (кріплення попереднього покоління 1М103М, 1М88, МТ1,5). Оскільки, як відомо, зусилля на пересування секцій сучасного кріплення повинне бути більшим, ніж на пересування відповідної ділянки конвеєра, то більш раціональним вважають перший тип механізму переміщення.

Типи механізмів підняття носка основи секцій механізованого кріплення при їх пересуванні на нову машинну дорогу: 1. З використанням зусилля гідродомкрата переміщення секцій (кріплення КД80); 2. З використанням зусилля спеціального гідроциліндра (кріплення КД90, ДМ, КДД, ДТ, ДТР, ДТМ). Враховуючи, що механізм першого типу буде здійснювати підйом носка основи на необхідну висоту тільки при наявності відповідного опору переміщенню секції, більш прийнятним вважають механізм другого типу. *П.А.Горбатов.*

СЕЛАДОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *селадонит*, **а.** *celadonite,* **н.** *Celadonit* m, *Seladonit* m – *мінерал,* залізистий різновид *глауконіту* шаруватої будови. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $K(Fe^{3+}, Al)(Mg, Fe^{2+})[(OH)_2|Si_4O_{10}]\cdot nH_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $K(Mg, Fe)(Fe, Al)\ Si_4O_{10}(OH)_2$. *Склад* у % (із села Берестівець, що на Волині): K_2O – 3,33; Fe_2O_3 – 20,07; Al_2O_3 – 6,77; MgO – 6,22; FeO – 3,83; SiO_2 – 52,58; H_2O – 6,75. *Домішки:* CaO (0,91); TiO_2; Na_2O. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює тонколускуваті, зернисті й радіальноволокнисті *агрегати*, щільні, зливні або пухкі та порошкуваті маси, рідше листуваті утворення ("зелена земля"). *Спайність* досконала. *Густина* 2,7-2,9. Тв. 1-2. *Колір* зелений. *Блиск* тьмяний. У гарячій кислоті HCl знебарвлюється і розкладається. Зустрічається як гідротермальний мінерал у *мигдалинах* пузирчастих *базальтів*, як псевдоморфоза по *олівіну*, *авгіту* та *гіперстену*. Утворюється при гідротермально-автометасоматичних процесах, які супроводжуються виносом *калію*. Тісно пов'язаний з *олівіном* та *авгітом*. Знайдений у Цвіккау (Саксонія), ФРН; Кадань, Чехія; Вигоди-Фасса (Півд. Тіроль), Італія; на Волині, Україна. Рідкісний. За франц. seladon – зелена фарба, E.F.Glocker, 1847. Син. – *вероніт*.

Розрізняють: алюмоселадоніт – *мінерал* ряду *мусковіту*, ідентичний лейкофіліту – $KMgAl[(OH)_2|Si_4O_{10}]$.

СЕЛАЇТ, -у, *ч.* *** р.** *селлаит*, **а.** *sellaite,* **н.** *Sellait* m – *мінерал,* флуористий *магній* ланцюжкової будови. *Формула:* MgF_2. *Склад* у %: Mg – 39,02; F – 60,98. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. *Структура* подібна до структури *рутилу*. Утворює призматичні до голчастих і волокнисті *агрегати*. *Двійники* по (110). *Спайність* досконала. *Густина* 3,15. Тв. 5,0-5,5. Безбарвний до білого. Прозорий. *Злом* раковистий. *Блиск* скляний. Крихкий. Характерний мінерал пневматолітово-гідротермальних родовищ, які залягають у *доломітах*, а також соляних, доломіт-ангідритових і фумарольних відкладів. Супутні мінерали: *доломіт, ангідрит.* Знахідки: копальня "Клара", Шварцвальд, Блейхроде, Сх. Гарц – все ФРН; Бая Спріє та Геря (Румунія); Болівія; Етна та Везувій, Італія; глетчер "Жебрула", Франція. За прізв. італ. мінералога К.Селла (Q.Sella), G. Struver, 1868. Син. – белонезит.

СЕЛЕКТИВНЕ ВИЙМАННЯ, -ого, -…, *с.* – Див. *виймання селективне (роздільне).*

СЕЛЕКТИВНА АҐРЕҐАЦІЯ ВУГІЛЛЯ, -ої, -ії, -…, *ж.* *** р.** *селективная агрегация угля,* **а.** *selective aggregation of coal;* **н.** *selektive Aggregatbildung* f *der Kohle* – комплекс технологічних процесів розділення (збагачення) вугільних *шламів* шляхом вибіркової *флокуляції* (*агломерації*) *вугілля* за допомогою *реагентів* і відокремлення його від неагрегованого високозольного залишку. Полягає в структуруванні тонко- й полідисперсної вугільної фази у водному середовищі *реагентами*. Розрізняють С.а.в. *електролітами* (напр., карбонатами, тетраборатом, оксалатом, пірофосфатом, триполіфосфатом, гексаметафосфатом *натрію*, полісилікатом *натрію*), полімерними сполуками (поліспиртами, поліефірами, поліамідами, поліакриламідами, *латексами* і т.п.) та *маслами*. Флокульований продукт та *агломерат* виділяють у концентрат *флотацією* або гравітаційними методами, наприклад, на відсаджувальних *центрифугах*. Див. також *масляна агрегація, флокуляція. В.С.Білецький.*

Рис. Класифікація процесів селективної агрегації вугілля.

Література: 1. Білецький В.С., Сергєєв П.В., Папушин Ю.Л. Теорія і практика селективної масляної агрегації вугілля. – Донецьк: Грань, 1996. – 264 с. 2. Сергєєв П.В., Білецький В.С. Селективна флокуляція вугільних шламів органічними реагентами. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2010. – 240 с.

СЕЛЕКТИВНА ІЗОЛЯЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* – Див. *ізоляція селективна.*

СЕЛЕКТИВНИЙ ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРИВ ПЛАСТА, -ого, -ого, -у, -…, *ч.* – Див. *гідравлічний розрив пласта селективний.*

СЕЛЕКТИВНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *селективность,* **а.** *selectivity,* **н.** *Selektivität* f, *Selektanz* m – 1. Вибірковість, ступінь здатності до вибірковості дії окремої технологічної операції або *реагентів* (напр., *флокулянтів*) на окремі складові компоненти збагачуваного матеріалу. 2. Міра чутливості *технологічного процесу* до різниці властивостей компонентів, що підлягають розділенню. Напр., при *збагаченні корисних копалин* виділяють селективний *концентрат* – той, що містить один корисний компонент (на відміну від неселективного, т. зв. колективного концентрату, який містить декілька корисних компонентів). 3. Властивість *пристрою* з безлічі сигналів, які несуть різну інформацію, виділяти корисні сигнали або реагувати тільки на сигнали з наперед заданими параметрами. Напр., широко відома і застосовується частотна селективність. 4. В економіці – відбір конкретних фінансових інструментів з метою включення їх до інвестиційного портфеля на основі прогнозування зміни їхньої курсової вартості. 5. В електроенергетиці – властивість релейного захисту, яка характеризує здатність виявляти пошкоджений елемент електроенергетичної системи і відключати його тільки найближчими до нього комутаційними апаратами. Це дозволяє локалізувати пошкоджену ділянку і не припиняти

нормальної роботи інших ділянок електромережі. 6. У *хімії* – селективність розчинення (селективні розчинники), селективність *сорбції* (селективні сорбенти), селективні хімічні реакції тощо. *В.С.Білецький.*

СЕЛЕКТИВНО-ДЕТОНУЮЧІ ВР, -…-их, -…, *мн.* *** р.** *селективно-детонирующие ВВ,* **а.** *selectively detonating explosives (blasting agents);* **н.** *selektive detonierende Sprengstoffe* m pl – запобіжні ВР, що включають компоненти з різко відмінною реакційною здатністю, з яких найбільш реакційно здатний (напр., *нітрогліцерин*) детонує за будь-яких умов *вибуху* (заряд відкритий або замкнутий у *шпурі*), а інші – тільки в замкнутому об'ємі, коли тиск, створений первинним процесом, не падає надто швидко. У випадку повного або часткового оголення *заряд* С.-д. ВР не являє небезпеки внаслідок недостатності *температури,* що досягається при перетворенні тільки найбільш реакційноздатного компонента. Див. *угленіти.*

СЕЛЕН, -у, *ч.* *** р.** *селен,* **а.** *selenium;* **н.** *Selen* n – *хімічний елемент* і проста речовина. Символ Se, ат. н. 34; ат.м. 78,96. У природі є 6 стабільних *ізотопів* С. з масовими числами 74, 76-78, 80, 82. Відкритий у 1817 р. швед. хіміком Й.Берцеліусом. *Неметал*, існує в кількох модифікаціях (див. *алотропія*), із яких найстійкішим є т. зв. металічний С., сірого кольору, напівпровідник, дуже чутливий до світла. У хім. відношенні С. майже повний аналог *сірки*. *Густина* 4,807; $t_{плав}$ 221 °С, $t_{кип}$ 685,3 °С. Існує кубічна та моноклінна модифікації С. При 100-150 °С ці форми переходять у гексагональний С. З розчинів осаджується аморфний червоний С. Випаровування С. містять молекули Se_2, Se_4, Se_6 та ін. На повітрі стійкий. Взаємодіє з F_2, Cl_2, при нагріванні – з O_2, H_2, металами. Не розчиняється в HCl, розбавленій H_2SO_4. Розчиняється в концентрованій HNO_3.

Розповсюдження. Сер. *вміст* С. в *земній корі* $5x10^{-6}$ % (мас). Природний селен складається з ізотопів: ^{74}Se (0,9 %), ^{76}Se (9,0 %), ^{77}Se (7,6 %), ^{78}Se (23,5 %), ^{80}Se (49,8 %), ^{82}Se (9,2 %) Селен – розсіяний елемент, промислові запаси якого пов'язані з сульфідними родовищами. Природні сполуки С. г.ч. є похідними селеноводню H_2Se, як правило, знаходяться в суміші з сульфідами мідно-цинкових колчеданних, мідно-кобальтових і *поліметалічних руд*. У самост. вигляді *мінерали* С. зустрічаються рідко. Всього відомо бл. 40 *мінералів* (*селеніди* і *селенати*): *мінерали* групи *лінеїту* (*селеніди* Co, Cu, Ni); гуанагуатит $Bi_2(Se, S)_3$ (або Bi_2Se_3), доунеїт SeO_2, *фероселіт* $FeSe_2$ (68–72%), *клаусталіт* PbSe (27–28%), блокіт NiSe (68%), *науманіт* Ag_2Se (23–29%), керстеніт $PbSeO_4 \cdot H_2O$ або $Pb[SeO_4]$ та ін.

Одержання. Одержують С. випалюванням відходів сірчанокислотного, целюлозно-паперового виробництва, а також анодних *шламів* мідь-електролітних заводів. Застосовують декілька способів одержання селену: окиснювальне випалення і перегін SeO_2; нагрівання шламу з концентрованою сірчаною кислотою, окиснення сполук селену до SeO_2 з його наступним перегоном (*сублімацією*); окиснювальне спікання із содою, конверсія одержаної суміші сполук селену до сполук Se(IV) і їх відновлення до елементарного селену дією SO_2. Щорічно у світі одержують близько 1 тис. т селену.

Застосування. До 1940 р. XX ст. застосування С. було обмежене. Після Другої світової війни С. став широко застосовуватися в напівпровідниковій техніці, для виготовлення фотоелементів, у вимірювальній апаратурі, телебаченні, сигналізації, у *металургії* як легуюча добавка до різних сталей і сплавів кольорових металів, як барвник у склоробній промисловості тощо.

У сучасних напівпровідникових технологіях застосовуються селеніди багатьох елементів: *олова, свинцю, бісмуту, стибію, селеніди лантаноїдів.*

Стабільний ізотоп селен-74 застосований при створенні плазмового лазера з унікальним підсиленням (близько 10^9 раз). Радіоактивний ізотоп селен-75 використовують у дефектоскопії як потужне джерело гамма-випромінювання. У медицині і сільському господарстві використовують мікродобавки селену до лікарських та вітамінних препаратів. Селенід калію застосовують при термохімічному одержанні водню і кисню з води (селеновий цикл).

Біологічна дія. Сполуки С. часто отруйні. ГДК для парів Se – 0,1 мг/м^3.

Ресурси і запаси селену. За запасами селену найбільш значні магматичні мідно-нікелеві, гідротермальні мідно-молібденові, мідно-колчеданні та інфільтраційні селен-уран-ванадієві родовища, з яких практично і добувається майже весь С. при вмісті в *рудах* 0,04-0,004%.

Багаті родовища належать до кобальт-селенідо-телурової (Акджілга, Киргизстан; Верхньо-Сеймчанське, РФ), селенідної (Пакахака, Болівія; Сан-Андреасберґ, Німеччина; Сьєрра-де-Уманго, Аргентина), уран-селенідної (Шинколобве, Конго; район оз. Атабаска, Канада) і золото-телурової (Нагіаг, Фатце-Байа, Румунія) *формацій*. *В.С.Білецький.*

СЕЛЕН САМОРОДНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *селен самородный,* **а.** *native selenium,* **н.** *gediegenes Selen* n – *мінерал*, *селен* ланцюжкової будови. *Домішки*: S. *Сингонія* тригональна. Тригонально-трапецоедричний вид. Утворює склуваті краплеподібні *агломерати*, округлі виділення та шаруваті зростання, дуже рідко – *кристали*. *Густина* 4,47-4,80. Тв. 2. *Колір* сірий. *Риса* червона. Гнучкий. *Блиск* металічний. У тонких уламках просвічує червоним кольором. Провідник електрики. Діамагнітний. Продукт *вивітрювання селенідів*. Рідкісний. Зустрічається в екзогенних родовищах *урану*, у зонах підземних пожеж, на горілих вугільних *відвалах*. Назва – від грецьк. "селена" – місяць, Del Rio, 1828.

Розрізняють: модифікації селену – α-селен (штучна моноклінна модифікація *селену* червоного кольору), β-селен (моноклінна модифікація *селену* червоного кольору), γ-селен (тригональна модифікація *селену*), селенжозеїт (те ж саме, що й лайтакаріїт – Bi_4Se_2S), селен-телур (те саме, що *телур селенистий*).

СЕЛЕНАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *селенаты*, **а.** *selenites,* **н.** *Selenite* n pl – *мінерали* – природні солі селенової кислоти H_2SeO_4. Утворюються при взаємодії SeO_2 Напр., майдерит – PbCu $[(OH)_2SeO_4]$, керстеніт $PbSeO_4 \cdot H_2O$. Розчинні у воді (окрім селенатів Ba, Ag, Pb). При температурі понад 500 °С перетворюються в *селеніти*.

Селенати лужних металів – проміжні продукти у виробництві Se з мідеелектролітних *шламів*. ГДК 0,2 мг/м^3 у перерахунку на Se.

СЕЛЕНІДИ, -ів, *мн.* *** р.** *селениды,* **а.** *selenides,* **н.** *Selenide* n pl – сполуки *селену* з електронегативними елементами, г.ч. з *металами*. С. можна розглядати як похідні селенистого водню – H_2Se, напр., Ag_4SeS – агвіларит, Cu_2Se – *берцеліанІт*. Відомі мінерали-селеніди Fe, Pb, Zn, Cd, Ag, Cu, Bi, Hg, Co, Ni та ін. За властивостями і складом займають проміжне положення між *телуридами* і *сульфідами*, ближчі до останніх. С. лужних металів розчинні у воді. На повітрі окиснюються. Схильні до утворення поліселенідів. С. – напівпровідники, що мають фоточутливість, застосовуються у фоторезисторах та фотоелементах, як лазерні матеріали, компоненти люмінофорів і термоелектричні матеріали. У природних умовах часто утворюються в ендогенних та екзогенних родовищах. Ідентифікуються складно внаслідок схожості з *сульфідами*. Рідкісні.

Розрізняють: селенід бісмутовий (гуанагуатит, $Bi_2(Se, S)_3$ або

Bi_2Se_3); селенід кобальту (1. *Фребольдит*; 2. Суміш *клаусталіту* з *кобальтитом* і *гематитом*); селенід *кобальту*, *нікелю* й *міді* (*тиреліт*); селенід свинцевий (керстеніт, $Pb[SeO_4]$); селенід *цинку* (*штилеїт*).

СЕЛЕНІТ, -у, *ч.* *** р.** *селенит*, **а.** *selenite,* **н.** *Selenit* m – *мінерал*, напівпрозорий волокнистий різновид *гіпсу* з шовковистим *блиском*. *Колір* білий, голубуватий та ін. Тв. 2. Використовують як *виробне каміння*, для виготовлення художньо-побутових виробів. Від грецьк. "селена" – Місяць, A.Cronstedt, 1757.

СЕЛЕНІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *селениты,* **а.** *selenites;* **н.** *Selenite* n pl – 1. Хімічні сполуки – солі селенистої кислоти H_2SeO_3. Утворюються при взаємодії SeO_2 або H_2SeO_3 з *оксидами*, *гідроксидами* або *карбонатами* металів. *Селеніти* лужних металів добре розчинні у воді, інших металів – слабкорозчинні або практично нерозчинні. *Селеніти* – проміжні продукти при отриманні Se з природних *селенідів*. Багато *селенітів* лужноземельних і важких металів утворюють *кристалогідрати*. 2. *Мінерали*, природні солі селенистої кислоти H_2SeO_3, напр., халькоменіт – $Cu[SeO_3]\cdot 2H_2O$, кобальтоменіт – $Co[SeO_3]\cdot 2H_2O$, альфельдит – $Ni[SeO_3]\cdot 2H_2O$ та ін. *Селеніти* лужних металів добре розчинні у воді. Селеніти інших металів – погано. 3. Стара рос. назва *слюди* та ін. *мінералів* із досконалою *спайністю*. Від грецьк. "селена" – Місяць.

Розрізняють: селеніт свинцевий (селеніт *свинцю* – білий лускуватий із перламутровим блиском *мінерал*, формула $Pb[SeO_3]$, син. – молібдоменіт).

СЕЛЕНО…, *** р.** *селено…*, **а.** *seleno…*, **н.** *Seleno…* – префікс, що вживається в назвах *мінералів*, які містять *селен*. Напр., селенобісмутит (*бісмутин,* що містить до 9% Se, син. – гуанагуатит), селеновaесит (ваесит NiS_2 з 13,7-19,7% Se), селенозигеніт (зигеніт селенистий – зигеніт $(Co, Ni)_3S_4$, що містить до 12% Se і до 4% Te), селенокобеліт (кобеліт селенистий – кобеліт $Pb_6FeBi_4Sb_2S_{16}$, що містить до 6% Se), селенокозаліт (козаліт селенистий – козаліт $Pb_2Bi_2S_5$, що містить до 7% Se), селенокуприт (*берцеліанiт*), селенолінеїт (*лінеїт селенистий*), селеноліт (оксид селену ланцюжкової будови, SeO_2), селенопаладій (алопаладій – гексагональна модифікація паладію з родовищ селенових руд Тількероде та ін. родовищ Гарцу, ФРН), селеносірка (*сірка селениста*), селенотелур (*ярозит селенистий*).

СЕЛЕНОЛОГІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *селенология,* **а.** *selenology,* **н.** *Selenologie* f – розділ *планетології*, який вивчає будову і хімічно-мінералогічний склад поверхневих гірських порід і надр *Місяця*, його *рельєф*, явища і процеси, які протікають на супутнику Землі. Форма Місяця й метричні характеристики його *рельєфу* вивчаються селенодезією (селенографією).

Історія. Селенологія виникла з початком прямих досліджень Місяця за допомогою штучних супутників Місяця й приладів, доставлених на його поверхню космічними станціями (з 1959 р.), отримала суттєвий розвиток під час виконання Програми США пілотованого польоту на Місяць «Аполлон» (період 1969-1972 рр.). Сьогодні дослідникам доступно 382 кг місячного ґрунту, зібраного в ході здійснення проекту «Аполлон» і бл. 300 г ґрунту, доставленого радянськими автоматичними станціями Луна-16, Луна-20 і Луна-24. Цей ґрунт являє собою бл. 2200 різних зразків з дев'яти місць Місяця. Близько 45 кг зразків NASA безкоштовно передало в ряд науково-дослідних організацій у США та в інших країнах. Зразки для дослідження може отримати будь-яка наукова установа, що складе обґрунтовану заявку.

На початку XXI століття ряд країн заявив про свої наміри активізувати дослідження Місяця. Китай опублікував свою програму освоєння Місяця, що включає, крім доставки місяцеходу (у 2011 р.) і відправки ґрунту на Землю (2012), будівництво населених місячних баз (2030). Європейське Космічне Агентство 28 вересня 2003 р. запустило перший місячний зонд «Смарт-1», а США у 2004 р. оголосили плани США щодо створення нових пілотованих космічних кораблів, здатних доставити людей на Місяць, з метою закласти до 2020 р. перші місячні бази. Про подібні плани оголосила і Росія. Спостерігається тенденція до скорочення заявлених термінів початку реалізації проектів до 2012-2015 рр.

Методи селенології є розвитком й узагальненням методів наук про Землю, однак справа не зводиться до простого переносу цих методів у місячні умови. У селенології поряд з астрофізичними методами використовуються методи геофізики, геохімії. Труднощі, пов'язані з дослідженням Місяця, привели до розвитку методів дистанційного аналізу *гірських порід,* зокрема аналізу гірських порід за їхнім радіоактивним випромінюванням; такий аналіз успішно проводиться за допомогою приладів, установлених на штучних супутниках Місяця. При дослідженні доставлених на Землю зразків місячних порід широкий розвиток одержали мікрометоди, що дозволяють вивчати зразки вагою в міліграми й частки міліграма. До цих методів належать, зокрема, растрова електронна мікроскопія, дослідження за допомогою електронного мікрозонда й нейтронний активаційний аналіз. Дослідження глибинної будови Місяця проводять шляхом активних і пасивних сейсмічних експериментів, а також методами електромагнітного зондування; в останньому випадку зазвичай досліджуються електромагнітні поля. Див. *Місяць, місячні породи. В.С.Білецький.*

СЕЛІ, -ів, *мн.* *** р.** *сели,* **а.** *mudflows, earth flows, sills;* **н.** *Schlammströme* m pl*, Murgänge* m pl*, Muren* f pl – раптові потоки з високим вмістом твердого матеріалу, що виникають у гірських районах, де є великі запаси пухкого уламкового матеріалу, під час дощів, при інтенсивному таненні снігу й льоду, а також при прориві озер. Причинами виникнення селевих потоків майже завжди є сильні зливи, інтенсивне танення снігу та льоду, промив гребель водойм, а також *землетруси* та виверження *вулканів*. Виникненню їх сприяють і антропогенні фактори: вирубка лісів і деградація *ґрунтів* на гірських схилах, руйнування корінних *гірських порід* при прокладанні доріг, роботи у *кар'єрах*, неправильна організація *обвалів* та підвищена загазованість повітря, що згубно діє на ґрунтово-рослинний покрив.

Класифікація і характеристики. За *гранулометричним складом* уламкового матеріалу розрізняють С. грязьові (частинки 2 мм менше 10%), жорствові (*галька* і *валуни* менше 10%), галькові (*галька* і *валуни* понад 10%, але *валунів* менше 10%), валунні (*валуни* і *брили* понад 10%). С. рухаються, як правило, валами висотою 3-10 м. Залежно від висоти селевих потоків, басейни поділяються на високогірні (2,5 км і більше), середньогірні (1,0-2,5 км) та низькогірні (до 1 км). За селеактивністю басейни поділяються на три групи: перша – сильноселеносні, що вирізняються інтенсивним створенням та наявністю уламків; їх селева здатність дорівнює 15-35 тис. $м^3$ виносів за один *сель*; друга – середньоселеносні, що вирізняються інтенсивними процесами *вивітрювання* і *ерозії*; їх селева здатність значно нижча і має величину в межах 5-15 тис. $м^3$; третя – слабоселеносні, що мають менш інтенсивне *вивітрювання* і недорозвинену гідрографічну сітку з деякою деформацією русла та схилів; їх селева здатність становить до 5 тис. $м^2$. С. можуть текти в турбулентному і ламінарному режимі, швидкість руху від 2 до 10-15 м/с. Тривалість проходження С. 1-3 год., іноді понад 12 год. *Густина* потоків 1,1-2,0 $т/м^3$. Макс. витрати селевих потоків складають в осн. тисячі $м^3$, об'єм сумарних

виносів твердого матеріалу – десятки млн м^3, крупність уламків до 3-4 м, маса 100-200 т. За потужністю (об'ємом) С. можуть бути катастрофічні, потужні, середньої та малої потужності. Катастрофічні характеризуються виносом матеріалу понад 1 млн м^3 і спостерігаються, як правило, на земній кулі один раз у 30-50 років. Потужні виносять матеріал об'ємом в 100 тис. м^3 і виникають рідко. При *селях* малої потужності виноситься матеріалу близько 10 тис. м^3, і виникають такі селі щорічно, іноді по декілька разів на рік.

Методи боротьби. Боротьба з С. ведеться шляхом закріплення *ґрунтів* (напр., холодоагентом), створенням рослинного покриву, будівництвом спеціальних гідротехнічних споруд (*дамб*).

В Україні селеві процеси спостерігаються в гірських районах Карпат та Криму, на правому березі Дніпра. Напр., з періодичністю 11-12 років проходять селі в долинах ярів, що розташовані на Південному березі Криму. До катастрофічних тут належать *селі* з об'ємом виносу 10-100 тис. м^3 та періодичністю 1-5 років. Площа ураження селевими потоками становить від 3 до 25% території України. В Криму вони поширюються на 9% території, в Закарпатській області – на 40%, в Чернівецькій – 15%, в Івано-Франківській – 33%. Див. також *лахари*. *В.С.Білецький*.

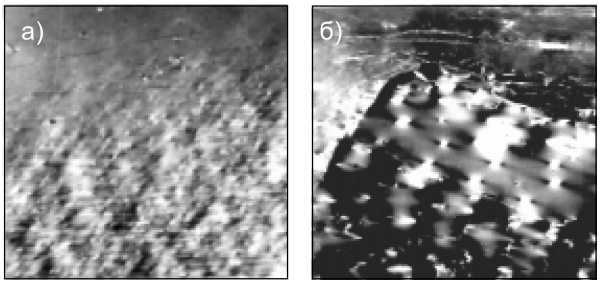
СЕЛІТРА, -и, *ж.* *** р.** *селитра,* **а.** *nitre,* **н.** *Salpeter* m – назва солей азотної кислоти, г.ч. *калію, натрію, амонію* та *кальцію*.

Розрізняють: С. амонійну (див. *амонійна селітра*); С. барієвого або барієву (нітробарит, $Ba[NO_3]_2$, у природі знайдена тільки на одному родовищі селітри в Чилі, штучні кристали добре огранені), С. індійську (те ж саме, що й С. калійна або калієва, нітрокаліт, див. *калійна селітра*); С. кальцієвого або кальцієву (нітрокальцит, $Ca[NO_3]_2 \cdot 4H_2O$, знайдений у карстових печерах Кентуккі, США, а також у селітроносних відкладах), С. магнієвого або магнезіальну (нітромагнезит, $Mg[NO_3]_2 \cdot 2H_2O$, рідкісні знахідки в печерах Кентуккі, США, а також на *мармурах* у родов. Бом і Салінс, Франція, у Краснодарському краї, РФ), С. натрієвого або натрієву (нітрат натрію, нітронатрит, див. *натрієва селітра*), С. чилійську (С. натрієва, див. *натрієва селітра*).

СЕМИТОЧКОВЕ РОЗМІЩЕННЯ СВЕРДЛОВИН, -ого, -…., *с.* *** р.** *семиточечное размещение скважин;* **а.** *seven-point well pattern;* **н.** *Sieben-Punkt-Sondenanordnung* f – один з видів розміщення *свердловин* при площинному нагнітанні витісняючого *агента*, коли нагнітальні *свердловини* розташовуються в кутах правильних трикутників, а видобувні – у їх центрах.

СЕМІАРИДНИЙ КЛІМАТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *семиаридный климат,* **а.** *semiarid climate, subhumid climate,* **н.** *semiarides Klima* n – клімат властивий *пустелям* помірних широт, напр., пустелям Сер. Азії. Характерний для внутрішньоматерикових районів, які віддалені від океанів, розташовані в дощовій тіні високих гір. Райони з таким кліматом – міжгірні котловини й Великі рівнини Північної Америки, степи центральної Євразії. Жарке літо й холодна зима обумовлюються географічним розташуванням усередині материка в помірних широтах. Мінімум один зимовий місяць має середню температуру нижче 0° С, а середня температура найбільш теплого літнього місяця перевищує +21° С. Середня річна сума опадів менша 500 мм, але більша 250 мм. Син. – напівсухий клімат, напіваридний клімат, степовий клімат.

СЕМІВІТРИНІТ, -у, *ч.* *** р.** *семивитринит,* **а.** *semivitrinite;* **н.** *Semivitrinit* m – за ГОСТ 9414-60, група компонентів органічної речовини викопного *вугілля*, що містить у собі продукти перетворення лігніно-целюлозних тканин рослин у результаті їх геліфікації та фюзенізації. С. займає проміжне положення



Семівітриніт (семітеловітриніт) в антрациті. С2. Донецький басейн. а - перехід від семітелініту (внизу) до колініту (вгорі); б - уламок семітелініту в колініті. Відбите поляризоване світло, стан згасання. Шкала 20 мкм. Фото Г.П.Маценко.

між *вітринітом* та *інертинітом*. Включає семіколініт, семітелініт, мікстиніт. Мікрокомпоненти семівітриніту мають дещо більш високу відбивну здатність, ніж група *вітриніту* того ж вугілля і значно більш низьку, ніж група *фюзиніту*. У відбитому світлі з масляною імерсією мають сірий колір з молочним відтінком і не мають рельєфу.

Технологічні властивості. Семівітриніт спікливого *вугілля* при нагріванні не переходить у пластичний стан, а тільки розм'якшується.

Розповсюдження. Підвищений вміст С. спостерігається в деякому вугіллі Кузбасу. У вугіллі Донбасу, Подніпров'я та Львівсько-Волинського басейну його кількість дуже незначна (1-3%).

СЕМІФЮЗИНІТ, -у, *ч.* *** р.** *семифюзинит*, **а.** *semifusinite*, **н.** *Semifusinit* m – *мацерал* інертинітової мацеральної групи, що має проміжну відбивну здатність між *вітринітом / гумотелінітом* і *фюзинітом* в одному й тому ж *вугіллі* або осадовій породі. Термін уперше використаний Йонгмансом (Jongmans) й ін. (1935 р.) для позначення інертинітового *мацералу*, що має проміжні властивості між *фюзинітом* і *телінітом*.

Походження. *Семіфюзиніт* утворюється від паренхіматозних і ксилемних тканин стебел, трав'яних рослин і листя, яке складається з *целюлози* і *лігніну*. Він формується на стадії торфоутворення за рахунок процесів слабкої гуміфікації, дегідратації і окиснення-відновлення. Збереження чарункових структур визначається не тільки типом тканини, але і мірою гуміфікації перед реакціями окиснення-відновлення. Лісові пожежі могли привести до утворення матеріалу з відбивною здатністю, що дозволяє віднести його до категорії *семіфюзиніту* (Скотт, 1989 р.). Порожнини клітин С. видні слабко або частково і відрізняються за розміром і формою навіть в одній і тій же частинці, але звичайно менше, ніж порожнини відповідних тканин у *фюзиніті*. Якщо колишні порожнини клітин закриті, між стінками клітин часто відсутні чіткі границі. *Семіфюзиніт* деревного походження характеризується більш збереженими стінками рослинної

Рис. Семіфюзиніт - верхня частина, фюзиніт - нижня частина. Відбите світло, імерсія х144.

клітини порівняно з *семіфюзинітом* з листя (Діссель, 1992 р.). Якщо порожнини клітин збереглися, вони можуть бути пусті або заповнені іншими *мацералами* (напр., ексудатиніт) або *мінералами* (напр., *глинисті мінерали*).

Фізичні властивості. *Густина* семіфюзинітів у бітумінозному *вугіллі* змінюється приблизно від 1,35 до 1,45 г/см^3.

Колір і відбивна здатність. У відбитому світлі семіфюзиніт світло-сірий до білого, а в прохідному – коричневий до чорного. Багато семіфюзинітів є анізотропними. Відбивна здатність середня між *гумотелінітом* / *вітринітом* і *фюзинітом* одного й того ж *вугілля*. При візуальному визначенні відмінності будь-який компонент, який має морфологію *семіфюзиніту* і має більш світлий рівень сірого, ніж попутний *вітриніт*, реєструється як *семіфюзинітит*. Відбивна здатність *семіфюзиніту* підвищується з мірою дегідратації і окиснення його попередників до і протягом стадії торфоутворення, а також зі ступенем *вуглефікації* (Сміт і Кук, 1980 р.). *Фюзиніт* часто характеризується нерівномірною *анізотропією*.

Флуоресценція. *Семіфюзиніт* добре видно особливо при опромінюванні з великою довжиною хвилі (Діссель, 1985 р.). *Флуоресценція* завжди менше, ніж у вітринітових *мацералів* того ж *вугілля*. Чим вища відбивна здатність, тим нижча інтенсивність флуоресценції. *Семіфюзиніт* з дуже високою відбивною здатністю не флуоресціює.

Твердість шліфування – від невеликої до високої. Чим вища відбивна здатність, тим більше ослаблення речовини. Абразивна твердість вища, ніж у *вітриніту*.

Хімічні властивості. Елементний склад *семіфюзиніту* займає проміжне положення між *гумотелінітом / вітринітом* і *фюзинітом*, однак сильно варіює. *Семіфюзиніт* багатший на *вуглець* і бідніший на *водень*, ніж *вітриніт*, але містить менше *вуглецю* і більше *водню*, ніж *фюзиніт*. Чим вища відбивна здатність, тим нижчий вміст *водню* і вищий вміст *вуглецю*. *Семіфюзиніт* з низькою відбивною здатністю і виразною *флуоресценцією* може містити адсорбовану бітумінозну речовину.

Проміжний характер властивостей семіфюзиніту. При дослідженні *фюзиніту* під мікроскопом у відбитому світлі виявляється його високий рельєф, що зменшується в одному напрямі і, нарешті, повністю зникає. У той же час колір частинки змінюється від білого до сірого. Ці явища свідчать про перехід від *фюзиніту* через *семіфюзиніт* до *телініту*. Як правило, частинки, що розглядаються, зобов'язані своїм походженням лише частково обвугленим тканинам рослин. Ці проміжні стадії між *фюзинітом* і *телінітом* і називаються *семіфюзинітом*. У семіфюзиніті відбивна здатність завжди нижча, ніж у *фюзиніті*, а колір білий або світло-сірий. Абразивна твердість в нього нижча, ніж у *фюзиніту*, але вища, ніж у *вітриніту*. Комірчаста структура в *семіфюзиніту* в основному гірше збереглася, ніж у *фюзиніту*.

На підставі морфології *семіфюзиніту* можна зробити висновок, що він є перехідною стадією між *фюзинітом* і *телінітом*. Основна кількість *семіфюзиніту*, приурочена до бітумінозного вугілля *карбону*, генетично належить до різновиду деградосеміфюзиніту, який звичайно характеризується високим ступенем руйнування первинної комірчастої структури.

Отже, фізичні і хімічні властивості *семіфюзиніту* змінюються в широких межах і залежно від ступеня вуглефікації коливаються від характерних, з одного боку, для *вітриніту*, а з іншого – для *фюзиніту*. Це справедливо також і щодо відбивної здатності.

Залягання. *Семіфюзиніт* – типовий компонент *вугілля*. Він часто супроводить *вітриніт* і *фюзиніт* і зустрічається в мікролітотипах *тримацерит*, *дюрит* і *фюзит*. Деяке вугілля *Гондвани* багате *семіфюзинітом*, що частково утворювався з листя. У пластах *кам'яновугільної доби* в північній півкулі тип *семіфюзиніту* з листя рідкісний. Тут *семіфюзиніт* в основному деревного походження. Більшість видів вугілля *третинного періоду* характеризуються дуже низьким вмістом *семіфюзиніту* (Шієре й ін., 1995 р.). У *пісковиках* різного віку *семіфюзиніт* є типовим органічним компонентом. Залежно від ступеня хімічних перетворень він належить до *керогену* типу III - IV.

Технологічні властивості. При *коксуванні семіфюзиніт* втрачає леткі й може деякою мірою стискуватися. Невеликі дроблені фрагменти зберігають свою форму і діють як *агрегат*, ущільнюючи і посилюючи стінки речовини *коксу*. Великі уламки можуть при стисненні розтріскуватися і приводити до утворення тріщин у *коксі*. *Семіфюзиніт* з низькою відбивною здатністю, але флуоресціюючий, плавиться і повністю зв'язується в коксі (Діссель і МакХ'ю, 1986 р.; Діссель і Вольф-Фішер, 1986 р.). У всіх процесах конверсії (перетворення) *семіфюзиніт* виявляє часткову хімічну активність: чим нижча відбивна здатність і вища інтенсивність флуоресценції, тим вища його хімічна активність.

Пов'язані терміни: ксилен (Дюпарк, 1933 р.), вітрофюзит (Йонгманс і інш., 1935 р.) геліфюзиніт-телініт (Тимофеєв і Боголюбова, 1964 р.). Походження слова: semi- (лат.) – полу-, fusus (лат.) – веретено, волокно. *Г.П.Маценко.*

СЕМСЕЙЇТ, СЕМСЕЇТ, -у, *ч.* *** р.** *семсейит*, **а.** *semseyite,* **н.** *Semseyit* m – *мінерал,* стибієвий сульфід *свинцю* ланцюжкової будови. *Формула:* $Pb_9Sb_8S_{21}$. *Склад* у %: Pb – 54,0; Sb – 26,9; S – 19,1. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Кристали* таблитчасті, часто призматичні, недосконалі, з округлими гранями; променисті й сферичні *агрегати*. *Спайність* ясна. *Густина* 6,08. Тв. 2,5-3,0. *Колір* свинцево-сірий, світло-сірий; *агрегати* темно-сірі. *Злом* нерівний. Крихкий. *Блиск* металічний. *Риса* чорна. Непрозорий. Зустрічається в гідротермальних свинцево-цинкових, свинцево-стибієвих, олово-срібних родовищах. Супутні мінерали: *галеніт, сфалерит, антимоніт.* Осн. знахідки: Вольфсберґ (Гарц, ФРН); Бая-Спріє та Геря (Румунія); Болівія. Рідкісний. За прізв. угор. колекціонера мінералів А.Семсея (A.Semsey), J.A.Krenner, 1881.

СЕНАРМОНТИТ, -у, *ч.* *** р.** *сенармонтит,* **а.** *senarmontite,* **н.** *Senarmontit* m – *мінерал*, тріоксид *стибію,* острівної будови. *Формула*: Sb_2O_3. Містить (%): Sb – 83,3%; O – 16,7%. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Утворює октаедричні *кристали*, кірки, масивні *агрегати*. *Спайність* досконала по (111). *Густина* 5,2-5,7. Тв. 2-3. Безбарвний або сірувато-білий. *Риса* біла. Прозорий. *Блиск* смолистий, іноді алмазний. Крихкий. Продукт окиснення *антимоніту,* самородного *стибію* та ін. стибійвмісних *мінералів.* Супутні мінерали: *валентиніт*, кермезит (Sb_2S_2O), стибіїста вохра. Рідкісний. Знахідки: Півн. Рейн-Вестфалія (ФРН), Пернек (Словаччина), Канада, родов. Джебель-Хамімат (Алжир). Назва – за прізв. франц. фізика і мінералога А. де Сенармона, J.D.Dana, 1851.

СЕНЖ'ЄРИТ, -у, *ч.* *** р.** *сенжьерит*, **а.** *sengierite,* **н.** *Sengierit* m – *мінерал,* водний уранованадат *міді* шаруватої будови. *Формула:* 1. За Є.К. Лазаренком: $Cu_2[(OH)_2|(UO_2)_2|V_2O_8]\cdot 8H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Cu_2(UO_2)_2V_2O_8\cdot 6(H_2O)$. *Склад* у %: CuO – 14,55; UO_3 – 52,33; V_2O_5 – 16,64; H_2O – 16,48. Мідистий аналог *карнотиту*. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Спайність* по (001) досконала. Утворює тонкопластинчасті *кристали*, ромбічні пластинки. *Густина* ~ 4. Тв. 2,5-3,0. *Колір* зелений. *Блиск* скляний. Прозорий. *Риса* світло-зелена. Крихкий. Знайдений у *зоні окиснення* уранових родов. Луїсвіші (пров. Шаба, Демократична Республіка Конго), на плато Колорадо (США). За прізв. бельг. геолога Е.Сенж'є (E.Sengier), J.F.Vaes, P.F.Kerr, 1949.

СЕНОМАНСЬКИЙ ЯРУС, СЕНОМАН, -ого, -у, у, *ч.* *** р.** *сеноманский ярус, сеноман,* **а.** *Cenomanian,* **н.** *Cenoman* n, *Cenomanien* n – нижній *ярус* верхнього відділу *крейдової системи*. Уперше виділений у Центральній Франції в 1847 р. французьким геологом А. д'Орбіньї. У типовому розрізі поблизу м. Ле-Ман (адмін. центр департаменту Сарта) представлений пісками, глинами і мергелями, які містять багато залишок раковин молюсків та форамініфер. Широко розповсюджений на території України. Від Cenomanum – лат. назва м. Ле-Ман у Франції.

СЕНОН, -у, *ч.* *** р.** *сенон,* **а.** *Senonian,* **н.** *Senon* n, *Senonien* n – стратиграфічний підрозділ (надярус), який об'єднує *коньякський*, *сантонський*, *кампанський* та *маастрихтський яруси* верхнього відділу *крейдової системи*. Розрізняють нижній С. (коньякський + сантонський яруси) і верхній С. (кампанський + маастрихтський яруси). Від Senones – лат. назва м. Санс у Франції.

СЕНСИБІЛІЗАТОРИ, -ів, *мн.* *** р.** *сенсибилизаторы,* **а.** *sensitizers,* **н.** *Sensibilisatoren, Sensibilisierungsmittel* – речовини-добавки, що підвищують чутливість основної маси *речовини* до зовнішніх впливів (С., напр., підвищують світлочутливість фото- і кіноплівок, чутливість живих організмів до деяких *речовин* тощо). У *вибуховій справі* С. – *речовини*, що вводяться у ВР для підвищення її чутливості до початкового імпульсу й передачі *детонації*.

СЕНСОРНИЙ, * р. *сенсорный,* **а.** *sensory,* **н.** *sinnlich, Sensor...* – відчуваючий, чутливий.

СЕНСОРНЕ ПОЛЕ ДИСПЕТЧЕРА, -ого, -я, -…, *с.* *** р.** *сенсорное поле диспетчера,* **а.** *sensory dispatcher's fild;* **н.** *Dispatcher-Sensorfeld* n – поле *диспетчера* (*шахти*, *збагачувальної фабрики*) – робочий простір, який включає *пульт*, *щит* із мнемосхемою підприємства тощо.

СЕНСОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ, -ого, -а, *ч.* *** р.** *сенсорный переключатель,* **а.** *sensory switch,* **н.** *Sensorschalter* m – *пристрій* на основі напівпровідникових, оптоелектронних та ін. елементів, який спрацьовує при торканні пальцем спеціальної чутливої (сенсорної) поверхні. Дія найпростішого С.п. базується на здатності людської шкіри проводити ел. струм. Застосовують С.п. у *приладах* вводу *інформації*, в електронній та ін. апаратурі.

СЕНСОРИ ХІМІЧНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *сенсоры химические,* **а.** *chemical sensors,* **н.** *chemische Messfühler* m – чутливі мініатюрні *прилади*, які реагують на зміну вмісту хім. компонента в суміші, яка аналізується. Ними можуть бути, напр., електрохімічні чарунки. С. х. – основні складові частини аналітичних *приладів* для визначення оксидів *азоту*, *кисню*, *метану*, *вуглекислого газу*, *ртуті*, *аміаку* тощо.

СЕПАРАБЕЛЬНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *сепарабельность,* **а.** *capacity for separation, separability;* **н.** *Separationsmöglichkeit* f – у *збагаченні корисних копалин* – технологічна оцінка виділення цінних компонентів із *руд* і *вугілля* за заданим оптимальним параметром розділення шляхом здійснення відповідного технологічного процесу. По суті, сепарабельність – здатність відомим чином підготовленої корисної копалини до розділення на певного виду сепараторах з одержанням заданого значення вмісту цінного мінералу в збагаченому або збідненому продуктах.

Сепарабельність є складовим поняттям *збагачуваності* корисної копалини. Збагачуваність включає мінімум два поняття: підготовленість і сепарабельність.

Підготовленість повністю визначається функцією розподілу підготовленої корисної копалини за фракційним складом $F(\alpha)$ (серед фахівців у галузі збагачення корисних копалин ці функції одержали назви «криві збагачуваності»). Для вкраплених рудних мінералів, які мають постійний хімічний склад рудного мінералу, ця крива може бути змінена залежно від ступеня подрібнення, і тоді їх сепарабельність змінюється. Для корисних копалин, які не мають постійного хімічного складу корисного компонента, подрібнення не приносить істотної зміни функції фракційного складу, крива $F(\alpha)$ не може бути змінена, тому є єдиною й може бути названа кривою збагачуваності.

Таким чином, сепарабельність залежить від підготовленості й сепараційної характеристики сепаратора та технологічної схеми розділення, за допомогою яких передбачається вести процес збагачення.

Якщо сепараційна характеристика є гнучкою, тобто може бути суттєво зміщена яким завгодно способом щодо осі абсцис або розтягнута щодо осі ординат, то проблеми сепарабельності не існує: при будь-якій підготовці продукту, він може бути розділений заданим чином. Якщо ж сепараційна характеристика апарата тверда, тобто положення її в осях координат не може бути змінене або така зміна достатньо мала, то виникають проблеми з розділенням продукту. І залежно від співвідношення між собою сепараційної характеристики $P(\alpha)$ і функції підготовки $F(\alpha)$ судять про сепарабельність продукту.

Функція підготовки найчастіше має вигляд, показаний на рис. 1, поз.1, і досить повно ідентифікується такими числами: вмістом відкритих рудних $P_{рз}$ і нерудних $P_{нз}$ зерен, багатих $P_{рс}$ і бідних $P_{нс}$ зростків, вмістом цінного мінералу в багатих $\alpha_{рс} > \alpha_i$ й бідних $\alpha_{нс} < \alpha_i$ зростках, а також абсцисою точки перегину α_i – середнім вмістом цінного мінералу у вихідному продукті живлення сепараторів. Розкриття цінного мінералу R за допомогою цієї функції (оскільки вона повністю характеризує властивості підготовленої сировини) можна виразити як:

$$R = \alpha_{рс} - \alpha_{нс} = \frac{P_{рз} + P_{рс}\alpha_{рс}}{P_{рз} + P_{рс}} - \frac{P_{нс}\alpha_{нс}}{P_{нз} + P_{нс}}.$$

Залежно від ступеня розкриття R функція $F(\alpha)$ змінює своє положення й навіть структуру. Так, коли $R \to 0$, функція $F(\alpha)$ перетворюється в східчасту функцію зі стрибком у точці α_i (рис. 1, поз. 2), А коли $R \to 1$, то зростків немає, і $F(\alpha)$ має два стрибки в точці α=0 ($F(\alpha) = P_{нс} + P_{нз}$) і в точці а=1 ($\Delta F(\alpha) = P_{рс} + P_{рз}$).

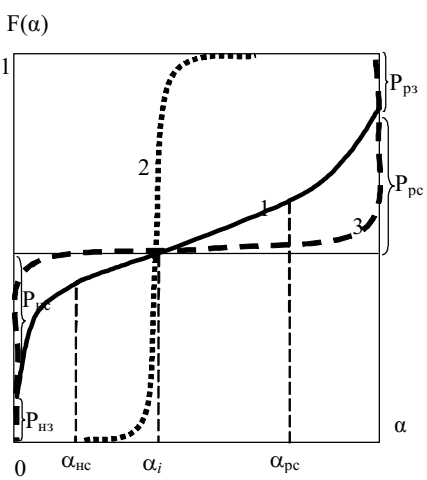


Рис. 1. Інтегральна функція розподілу зростків

Сепараційна характеристика $P(\alpha)$ типу 1 (рис. 2) також має одну точку перегину α_n. Положення цієї точки заздалегідь не визначене і має характерні точки розриву першого роду: у точці α=0, величина $P_{зах}$ дає характеристику захоплення нерудних частинок у збагачений продукт, у точці α =1 величина $P_{пот}$ дає характеристику втрат цінного відкритого компонента

в збідненому продукті. Залежно від конструкції апарата, характеристика $P(\alpha)$ змінює своє положення й структуру. Так, якщо вона має положення 2 (рис. 2), то це значить, що сепаратор ідеально відокремлює частинки з $\alpha > \alpha_п$ від частинок з $\alpha < \alpha_п$. У випадку, коли $P(\alpha)$ займає положення 3 (рис. 2), то структура функції $P(\alpha)$ змінена, розділення здійснюється не за розділовою ознакою, а механічно на два потоки у відношенні P_1: P_2.

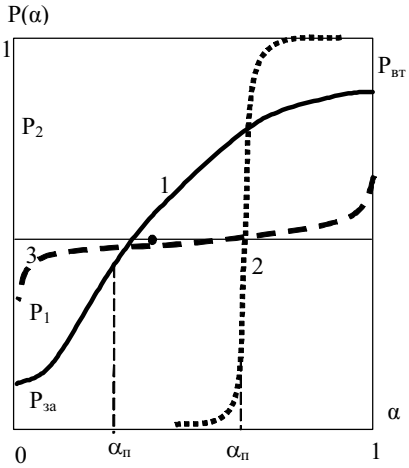


Рис. 2. Загальний вигляд сепараційної характеристики

Таким чином, основними числовими характеристиками $P(\alpha)$ є $P_{зах}$, $P_{пот}$, $\alpha_п$ і похідна в точці перегину функції $P(\alpha_п)$.

Сепаратор, що має характеристику $P(\alpha)$, близьку до типу 3, практично нічого не розділяє. Коли є співвідношення між $F(\alpha)$ і $P(\alpha)$ таке, як на рис. 1, поз. 2 і на рис. 2, поз. 2, то збагаченого продукту не буде: сепарабельність дорівнює 0. Коли співвідношення між $F(\alpha)$ і $P(\alpha)$ таке, як на рис. 1 поз. 3 і на рис. 2 поз. 2, розділення не складає труднощів: сепарабельність дорівнює 1.

Точки перегину функцій $F(\alpha)$ і $P(\alpha)$ повинні бути одного значення, тобто $\alpha_п = \alpha_i$, а похідна від сепараційної характеристики в точці перегину становити величину:

$$P'(\alpha_п = \alpha_и) = \frac{1}{R}.$$

У такому випадку продукт завжди сепарабельний і різниця в показниках якості між збагаченим і збідненим продуктом завжди буде істотна. *І.К.Младецький.*

СЕПАРАТОР, -а, ч. *** р.** *сепаратор;* **а.** *separator;* **н.** *Abscheider* m, *Scheider* m, *Separator* m – *апарат* для розділення твердих або рідких *речовин*, компонентів *мінеральної сировини,* видалення газу, твердих або рідких частинок із рідких або газоподібних середовищ та двофазних пін.

Сепарація твердих речовин. На *збагачувальних фабриках* С. є основним *апаратом* у процесах радіометричного сортування, гравітаційного, магнітного та електричного *збагачення*. Принцип дії С. різних типів ураховує відмінності фізичних властивостей компонентів суміші: форми, маси, густини частинок, коефіцієнта тертя, магнітних властивостей тощо під дією відповідного силового поля (магнітного, електричного, гравітаційного тощо). Найпоширенішими є магнітні С. для відокремлення магнітних *мінералів* від немагнітної *породи* тощо. Для розділення механічних сумішей за електричними властивостями використовують електричні С. За способом заряджання частинок та силовим полем розрізняють С.: електростатичні (електризація частинок проходить шляхом зіштовхування із зарядженими електродами), діелектричні (використовується різниця у величині діелектричної проникності), трибоелектричні (частинки заряджуються тертям), піроелектричні (частинки деяких речовин електризуються при нагріванні), коронні (використовується електричне поле коронного розряду). Для розділення рудної маси на складові компоненти за кольором, блиском, прозорістю або відбиваючою здатністю *мінералів* застосовують фотометричні С., для виділення мінералів, люмінесціюючих під дією рентгенівських променів – рентгенолюмінесцентні С. Для розділення матеріалів за радіоактивністю застосовують радіометричні С. *В.С.Білецький.*

Сепарація рідин та газів. У процесі рідинної екстракції в С. (екстракторах) проходить розділення емульгованого екстрагента від водної фази. Для розділення *емульсій* та прояснення рідин застосовуються С. відцентрового типу. На газових промислах С. застосовуються для очищення продукції газових та газоконденсатних *свердловин* від вологи, твердих частинок та інших *домішок*, на нафтових промислах – для відділення нафтового *газу* від *нафти*. Для механічного очищення газів та виділення з них твердих або рідких частинок – газові С., *циклони* та *скрубери*.

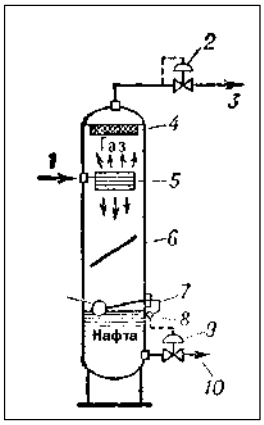
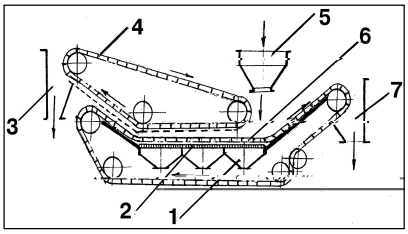


Схема типового вертикального двофазного газонафтового сепаратора: 1 - вихідний продукт; 2 - регулятор тиску; 3 - випуск газу; 4 - бризковловлювач; 5 - приймальний сепараційний елемент; 6 - дефлектор; 7 - поплавок; 8 - регулятор рівня; 9 - клапан; 10 - випуск нафти.

Нафтогазові *сепаратори* умовно поділяють на такі категорії: 1) за призначенням – вимірювально-сепарувальні і сепарувальні; 2) за геометричною формою і розміщенням у просторі – циліндричні, сферичні, вертикальні, горизонтальні й похилі; 3) за типом обслуговуваних *свердловин* – фонтанні, компресорні й насосні; 4) за характером проявлення основних сил – гравітаційні, інерційні (жалюзійні) і відцентрові (гідроциклонні); 5) за робочим тиском – високого (6,4 МПа), середнього (2,5 МПа), низького (0,6 МПа) тиску й вакуумні; 6) за кількістю обслуговуваних *свердловин* – індивідуальні і групові; 7) за кількістю ступенів *сепарації* – першого, другого, третього тощо; 8) за розділенням фаз – двофазні (нафта + газ), трифазні (нафта + газ + вода). *В.С.Бойко.*

Див. *сепаратор гідравлічний, важкосередовищний сепаратор, сепаратор гвинтовий, сепаратор діелектричний, сепаратор електричний, сепаратор електромагнітний, сепаратор електростатичний, сепаратор коронний, сепаратор коронно-електростатичний, сепаратор люмінесцентний, сепаратор магнітний, сепаратор магнітогідро-*



Сепаратор із завислим шаром СВС-100: 1 - повітряна камера; 2 - пористе днище; 3 - вивантаження легкого продукту (вугільного концентрату); 4 - скребковий конвеєр легкого продукту; 5 - завантаження вихідного вугілля; 6 - скребковий конвеєр важкого продукту (відходів); 7 - вивантаження важкого продукту.

динамічний, сепаратор магнітогідростатичний, сепаратор піроелектричний, сепаратор пневматичний, сепаратор радіометричний, сепаратор струминний, сепаратор тертя, сепаратор трибоелектричний, сепаратор ферогідростатичний, сепаратор флуоресцентний, сепаратор фотометричний, сепаратор фотонейтронний, сепаратор шнековий, газовий сепаратор, циклонний сепаратор, протитечійний сепаратор.

СЕПАРАТОР ВАЖКОСЕРЕДОВИЩНИЙ, -а, -ого, ч. – Див. *важкосередовищні сепаратори.*

СЕПАРАТОР ВИСОКОҐРАДІЄНТНИЙ КРІОМАГНІТНИЙ, СКМ, * р. *сепаратор высокоградиентный криомагнитный,СКМ,* **а.** *highly-gradientic cryomagnetic separator,* **н.** *hochgradienten-Kryo-Magnet Abscheider* m – *сепаратор* для магнітного *збагачення корисних копалин*, специфічною особливістю якого є створення *магнітного поля* надпровідною системою. Ефективне вилучення слабкомагнітної (парамагнітної) *корисної копалини* крупності 0,01-1,00 мм забезпечується створенням сильного магнітного поля *сепаратора* (до 3-5 Тл), що в декілька разів перевищує поле традиційних (ненадпровідних) *сепараторів* (1,2 Тл), а також створенням високих *ґрадієнтів* поля (до 100 Тл/см) у зоні *сепарації*.

С.в.к. типу СКМ створено в кінці XX ст. українськими фахівцями (розробка Донецького фізико-технічного інституту НАНУ, "Діпромашвуглезбагачення", НДІ комплексної автоматизації). Призначений для: - *збагачення* окиснених слабкомагнітних *залізних руд*: гематитових, сидеритових, гетитових; - *збагачення* слабкомагнітних руд: нікелевих, марганцевих, хромових, молібденових, уранових, вольфрамових; - *збагачення* слабкомагнітних моліметалічних рідкіснометалічних, рідкіснозем ельних, золотовмісних руд, *розсипів* і техногенних відходів; - очистка *каолінів*, *бокситів*, глазурі, *графітів*, *вогнетривів*, *тальку*, *магнезиту*, карбонату *кальцію*, *доломіту*, *польового шпату* від залізистих та ін. парамагнітних (у т.ч. фарбників) *домішок*; - очистки *пісків* для скляної і керамічної промисловості; - очистки технологічної та *оборотної води* прокатних станів й атомних електростанцій; - очистки *стічних вод* хім. виробництв; - вилучення піриту з вугілля. Вихідна сировина завантажується у вхідну камеру *сепаратора*. Після розподілу по всій ширині *ротора* матеріал надходить у зону розділення. Немагнітні зерна протікають крізь *ротор* у розвантажувальні люки немагнітної *фракції*, а магнітні частинки силою магн. поля прилипають до поверхні феромагнітних насадок *ротора*. Обертанням *ротора* вони виносяться за межі дії магнітного поля, де *ротор* промивається водою і магнітний продукт змивається з насадок в *жолоб* магнітного продукту.

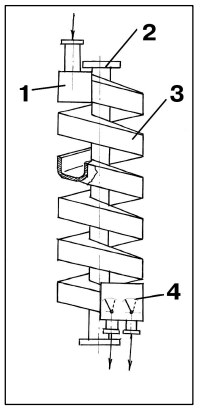
Основні технологічні та експлуатаційні показники *сепаратора*: - продуктивність по вихідних вуглепродуктах – не менше 10 т/год (10-100 т/год); - продуктивність по вихідних рудних продуктах – не менше 20 т/год; - ступінь вилучення піритної *сірки* – понад 90%; - ступінь зниження *зольності* – 40-50%; - швидкість обертання колеса *сепаратора* – 1-4 $хв^{-1}$; - витрати води – до 50 $м^3$/год; - витрати рідкого *гелію* при запуску *сепаратора* – до 500 $дм^3$; - витрати рідкого *азоту* при запуску *сепаратора* – до 500 $дм^3$; - потужність, яка споживається, – до 15 кВт; - габарити – до 4,0 м х 3,5 м х 4,3 м; - маса – до 10 т.

СКМ-сепаратор – вітчизняний різновид сепараторів магнітних надпровідникових. *В.І.Саранчук.*

СЕПАРАТОР ГАЗОВИЙ, -а, -ого, ч. **р.** *сепаратор газовый*; **а.** *gas separator;* **н.** *Gasabscheider* m, *Gasseparator* m, *Gasabtrennapparat* n – *апарат* для очищення продукції газових і газоконденсатних *свердловин*, а також захисту запірно-регулювальної арматури й газоперепомповувального обладнання від крапельної вологи, вуглеводневого конденсату й механічних домішок. Див. *газовий сепаратор, нафтогазовий сепаратор.*

СЕПАРАТОР ГІДРАВЛІЧНИЙ, -а, -ого, ч. *** р.** *сепаратор гидравлический,* **а.** *hydraulic separator,* **н.** *hydraulischer Abscheider* m – *апарат* для *збагачення корисних копалин* за допомогою струменя води. Див. *сепаратор струминний.*

СЕПАРАТОР ҐВИНТОВИЙ, -а, -ого, ч. *** р.** *сепаратор винтовой,* **а.** *spiral separator, screw separator;* **н.** *Wendelscheider* m – апарат у вигляді вертикально встановленого ґвинтоподібного *жолоба* для гравітаційного *збагачення*. Винайдений Парді, уперше встановлений на вуглезбагачувальній фабриці в США в 1898 р. Застосовується для сухого і мокрого *збагачення* к.к.



Ґвинтовий сепаратор:
1 -завантажувальний пристрій;
2 - опора;
3 - ґвинтовий жолоб;
4 - приймальник продуктів з регулюючим пристроєм.

Суха ґвинтова сепарація (СҐС) широко застосовувалася в 20-ті роки XX ст. для збагачення *антрацитів* крупністю 100-6 мм. Конструктивно *сепаратор* складався з декількох каскадно розташованих *жолобів*, один із яких ширший за інші й мав більш високий борт. У 1922 р. тільки на американських *збагачувальних фабриках* працювало бл. 4000 С.ґ. такого типу. Принцип дії цих *сепараторів* оснований г.ч. на різниці в коефіцієнті тертя для *породи* та *вугілля* по робочій поверхні.

Мокра ґвинтова сепарація (МҐС) уперше з'явилася на рудозбагачувальних фабриках, а потім поширилася на *збагачення* вугілля. Перші досліди з МҐС стосувалися збагачення *золота* (40-ві роки XX ст., І.Б.Хемфрі), перша промислова установка МҐС створена в США (1943) для *збагачення* хромітвмісних *пісків*. МҐС проводиться в рідині, що рухається в низхідному напрямку по стаціонарному гвинтовому *жолобу*, який має вертикальну вісь. *Жолоб* має в поперечному перетині напівкруглу або напівовальну форми. *Пульпа* подається у верх. частину *жолоба* й під дією сили тяжіння стікає вниз. Розподіл частинок *пульпи* в основному закінчується на другому-третьому витку, де встановлені відсікачі для часткового видалення збагаченого матеріалу. *Пуста порода* розвантажується в кінці *жолоба*. Відсіканням потоку можна отримувати будь-яку кількість продуктів розділення різної якості. Діаметр С.ґ. залежно від продуктивності по твердому, *крупності* і *густини* вихідного матеріалу коливається в межах 600-1200 мм; кількість витків 3-6, відносний крок (відношення кроку до діаметра) 0,4-0,6. Макс. крупність частинок *пустої породи* в *пульпі* 12-16 мм, розмір частинок збагачуваних *мінералів* 0,074-4 мм. *Вилучення* к.к. в *концентрат* становить до 90-97%. Вміст твердого в *пульпі* 15-25%. Продуктивність С.ґ. по твердому в середньому 1-12 $м^3$/год і більше. Застосовується для збагачення *руд* і вугілля. Оптимальна продуктивність С.ґ. на *вугіллі* складає 10-15 т/год. При *зольності* вихідного *вугілля* 16-36%, крупності – 3,5 мм, процес МҐС дозволяє отримати *концентрати* зольністю 5-8% і відходи *зольністю* від 54-55% до 75-80%. Виготовляються одно-, дво- та тризахідні С.ґ. з регульованим (із листової сталі

й алюмінієвих сплавів) і нерегульованим кроком витків (із чавунного або сталевого лиття й алюмінієвих сплавів). Різновид С.ґ. – ґвинтові шлюзи.

СЕПАРАТОР-ДЕЕМУЛЬСАТОР, -а-а, *ч.* – Див. *термохімічне устаткування.*

СЕПАРАТОР ДІЕЛЕКТРИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *диэлектрический сепаратор,* **а.** *dielectric separator,* **н.** *dielektrischer Abscheider* m*, Kondensatorfeldscheider* m – *електричний сепаратор,* у якому вихідний матеріал розділяють на компоненти за їх діелектричною проникністю в середовищі рідкого або газоподібного діелектрика, що знаходиться в електростатичному полі. Діелектрична проникність середовища ε_2 має проміжне значення між діелектричною проникністю *мінералів*, що розділяються, $\varepsilon_1(1)$ і $\varepsilon_1(2)$. В основі процесу лежить дія пондеромоторних сил неоднорідного електричного поля, що виникають внаслідок поляризації частинок і середовища. Частинки, що мають діелектричну проникність $\varepsilon_1(1)$, більшу, ніж діелектрична проникність середовища ε_2, рухаються в напрямку більшої напруженості поля. Частинки з меншою діелектричною проникністю $\varepsilon_1(2)$, виштовхуються із зони більшої напруженості поля.

За конструкцією розрізняють такі типи С.д.: щілинного типу; із направляючою площиною (діелектричні пластини з прорізями між плоскими електродами); із просторовим розташуванням електродів (при сепарації в повітрі).

Як середовище використовують суміші: гас - нітробензол, скипидар - нітробензол, чотирихлористий вуглець - метиловий спирт, гексан - ацетон, гас - диметилформамід та ін. В ізольовані дротяні електроди подають високу напругу змінної полярності промислової частоти.

Вихідний матеріал перед електричною сепарацією, як правило, піддають підготовчим операціям (класифікація, знешламлення, сушка, термообробка при температурах до 300 °С). Найбільша ефективність процесу сепарації спостерігається при крупності частинок не більше 5 мм.

На рис. показана схема діелектричного сепаратора щілинного типу. Потік 4 частинок вихідного дисперсного матеріалу подають у неоднорідне електричне поле. Дротяні електроди 2 вмонтовані у вертикально встановлені діелектричні пластини 1. При вільному падінні в рідкому середовищі частинки мінералів із діелектричною проникністю більшою, ніж у середовища, втягуються в область найбільшої напруженості поля. Частинки, які мають діелектричну проникність меншу, ніж у середовища, залишаються в області з найменшою напруженістю електричного поля й осаджуються в рідині, не відхиляючись до діелектричних пластин. *Ю.Л.Папушин, В.С.Білецький.*

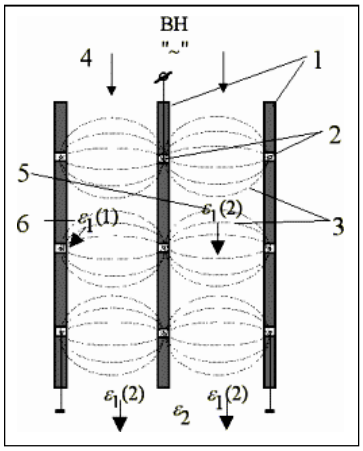


Рис. Діелектричний сепаратор щілинного типу (провідники в діелектричних пазах): 1 - діелектричні площини, 2 - провідники в пазах, 3 - силові лінії, 4 - потік частинок, які розділяються, 5 - частинки з $\varepsilon_1(2) < \varepsilon_2$, 6 - частинки з $\varepsilon_1(1) > \varepsilon_2$

СЕПАРАТОР ЕЛЕКТРИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *электрический сепаратор,* **а.** *electric separator,* **н.** *Elektroscheider* m*, elektrischer Abscheider* m – *сепаратор* для *збагачення корисних копалин* в електричному полі високої напруги. Застосовується для розділення мінеральної суміші зернистих матеріалів крупністю до 5 (8) мм, які відрізняються електропровідністю. Продуктами розділення є частинки з властивостями провідників, напівпровідників та ізоляторів з відповідною питомою електропровідністю: провідників 10^2–10^3 См/м; напівпровідників 10–10^{-8} См/м; ізоляторів < 10^8 См/м. Розділення мінеральної суміші здійснюється в повітряному середовищі після ретельного просушування вихідного матеріалу. Усі відмінності в *електричних властивостях мінералів* зрештою зводяться до відмінностей у рівні *заряду* їх *частинок*, який і є основою для розділення *мінералів* в електричних полях. Найбільш поширені коронний, контактний способи зарядки *частинок* і електризація тертям при руху по підкладці віброживильника. Основні елементи електричного *сепаратора*: зарядний *пристрій* для заряджання частинок, джерело високої напруги (до 30 кВ) для живлення зарядного *пристрою*.

За конструктивними ознаками С.е. поділяються на барабанні, камерні, пластинчасті, каскадні, стрічкові, лоткові та ін. За способом зарядки частинок – на електростатичні, коронні, коронно-електростатичні, трибоелектричні, піроелектричні. Найбільш широка сфера застосування С.е. – доводка *концентратів*: титано-цирконієвих, ільменіто-рутило-цирконо-монацитових, танталоніобієвих, танталіт-колумбітових, олов'яно-вольфрамових та ін. *В.М.Самилін.*

СЕПАРАТОР ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *сепаратор электромагнитный,* **а.** *electromagnetic separator,* **н.** *elektromagnetischer Abscheider* m*, Elektromagnetscheider* m – *сепаратор* для магнітного *збагачення корисних копалин*, у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх магнітною сприйнятливістю під дією магнітних сил, а *магнітне поле* в робочих зонах створюється за допомогою електромагнітних систем. Останні можуть бути виконані у вигляді соленоїдів або електромагнітів із магнітопроводами. Для створення сильних магнітних полів із індукцією понад 2 Тл застосовують надпровідникові електромагнітні системи.

С.е. застосовують для збагачення слабкомагнітних *манганових*, *титанових*, окиснених *залізних руд*, а також для очищення нерудної сировини, кварцових *пісків*, *каолінів, польових шпатів* і т. ін.

Розрізняють барабанні, валкові, дискові та роторні С.е. Відповідно електромагнітна система індукує *магнітне поле* в барабані, валку, диску або роторі. Для виділення компонентів зі слабовираженими магнітними властивостями запропоновані високоградієнтні С.е., у яких електромагнітна система із загостреними полюсами створює концентровані *магнітні поля.* У вуглезбагаченні барабанні С.е. використовуються для вловлювання *магнетиту* в системах регенерації *обважнювача* при важкосередовищному *збагаченні*. Див. *сепаратор магнітний Ю.С.Мостика.*

СЕПАРАТОР ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *электростатический сепаратор,* **а.** *electrostatic separator,* **н.** *elektrostatischer Abscheider* m – *сепаратор електричний,* у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх електропровідністю в електростатичному полі.

Конструктивно С.е. розділяють на барабанні, камерні, пластинчасті та каскадні. С.е. забезпечують *збагачення* в електростатичному полі частинок крупністю до 3-5 мм. Електростатичне поле характеризується відсутністю рухливих носіїв заряду.

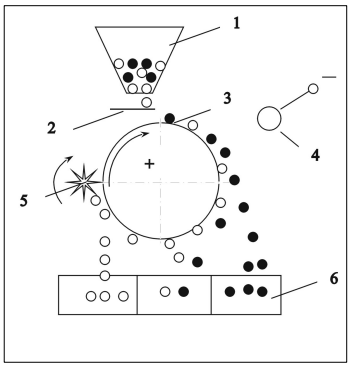


Схема барабанного електростатичного сепаратора: 1 - бункер вихідного матеріалу; 2 - живильник; 3 - осаджувальний електрод; 4 - відхиляючий електрод; 5 - щітка; 6 - приймач продуктів; ● *- провідники;* o *- непровідники.*

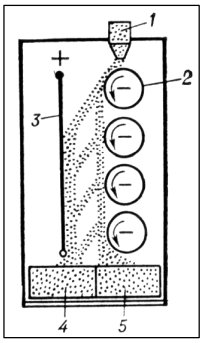


Схема електростатичного барабанного сепаратора з плоским електродом: 1 - бункер; 2 - барабан-електрод; 3 - плоский електрод; 4 - приймач відходів; 5 - приймач концентратів.

Напруженість електростатичного поля 3-4 кВ/см. Частинки *мінералів*, що розділяються, заряджаються шляхом безпосереднього контакту із зарядженим електродом, що знаходиться під високим потенціалом. Частинки провідників, потрапляючи на заряджений барабан (електрод осадження), що обертається зі швидкістю 40-400 об/хв., швидко заряджаються, отримуючи значний заряд. Частинки непровідників заряджаються повільно й отримують дуже малий заряд. Заряджені частинки, маючи з барабаном однойменний заряд, відштовхуються від нього й падають у приймач для провідників. Неелектропровідні частинки не змінюють напряму свого руху й падають у приймач для непровідників або поляризуються, притягуються до барабану і знімаються щіткою у приймач для непровідників. Проміжний продукт (ПП) виділяється в приймач для промпродукту. Додатковий ефект зміни траєкторії провідників дає відхиляючий електрод, заряджений електричним потенціалом, зі знаком, протилежним заряду часток провідників. Продуктивність сепаратора на погонний метр довжини складає 2 т/(м·год) при крупності вихідного 100 мкм÷ 3 мм. *В.М.Самилін.*

СЕПАРАТОР КОРОННИЙ, -а, -ого, *ч.* ***** **р.** *коронный сепаратор,* **а.** *corona separator,* **н.** *Koronascheider* m*, Sprühfeldscheider* m*, Sprühentladungs-Trommelscheider* m – *сепаратор електричний*, у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх електропровідністю в полі коронного розряду. Забезпечує *збагачення* частинок *крупністю* до 5-8 мм, що розрізняються електропровідністю.

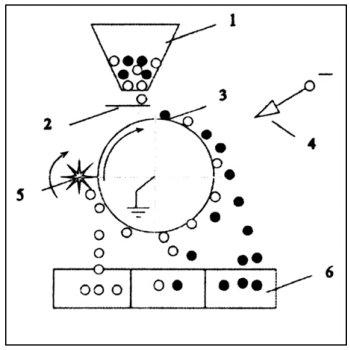


Схема барабанного коронного сепаратора: 1 - бункер вихідного матеріалу; 2 - живильник; 3 - осаджувальний електрод; 4 - коронуючий електрод; 5 - щітка; 6 - приймач продуктів; ● *- провідники;* o *- непровідники.*

Поле коронного розряду характеризується наявністю рухливих носіїв заряду – *йонів* у робочому (міжелектродному) просторі *сепаратора*. Основними елементами *сепаратора* (див. рис.) є електрод осадження – площина або барабан із відносно великим радіусом кривизни й коронуючий електрод із малим радіусом кривизни (тонкий провід, лезо, голки), що знаходяться під високим потенціалом. У результаті між електродами виникає неоднорідне електричне поле з максимальною напруженістю поблизу тонкого електрода. Біля тонкого електрода, звичайно негативного знака, виникає коронний розряд, що супроводжується йонізацією повітря й появою струму між електродами.

Вихідний матеріал тонким шаром подається на електрод осадження, що обертається й знаходиться під позитивним потенціалом. У міжелектродному просторі всі частинки заряджаються негативними *йонами* повітря. Частинки-провідники, вийшовши із зони коронного розряду, перезаряджаються, приймають знак заряду електрода осадження й відштовхуються від нього. Частинки-непровідники, маючи негативний заряд, утримуються на барабані й знімаються щіткою. Проміжний продукт розвантажується в приймач для промпродукту. *В.М.Самилін.*

СЕПАРАТОР КОРОННО-ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИЙ, -а, -… -ого, *ч.* ***** **р.** *сепаратор коронно-электростатический,* **а.** *corona electrostatic separator,* **н.** *elektrostatischer Koronascheider* m – *сепаратор електричний*, у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх електропровідністю в суміщеному полі коронного розряду з електростатичним полем. Збагачує частинки крупністю до 5 мм. Коронно-електростатичний сепаратор (рис.) відрізняється від коронного наявністю додаткового відхиляючого електрода, що має електричний потенціал того ж знака, що й коронуючий. Відхиляючий електрод створює нерівномірне поле, що сприяє більш ранньому відхиленню електропровідної фракції від електрода осадження, підвищує селективність розділення. *В.М.Самилін.*

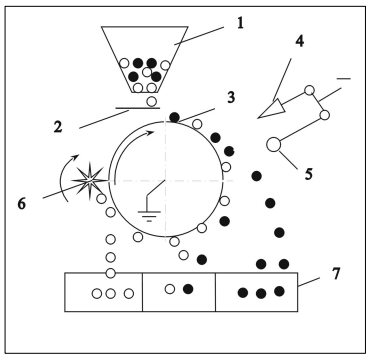


Схема барабанного коронно-електростатичного сепаратора: 1 - бункер вихідного матеріалу; 2 - живильник; 3 - осаджувальний електрод; 4 - коронуючий електрод; 5 - відхиляючий електрод; 6 - щітка; 7 - приймач продуктів; ● *- провідники;* o *- непровідники.*

СЕПАРАТОР ЛЮМІНЕСЦЕНТНИЙ, -а, -ого, *ч.* ***** **р.** *сепаратор люминесцентный,* **а.** *luminescent separator,* **н.** *optisch-mechanischer Klaubeapparat* m – *радіометричний сепаратор,* у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх селективною *люмінесценцією,* що викликається ультрафіолетовим, рентгенівським (пулюєвим) або гамма-опромінюванням.

Найбільш поширені рентгенолюмінесцентні *сепаратори* для *збагачення* алмазовмісних руд. С.л. складаються з *живильника*, похилого *лотка*, *блока* детектування (що включає рентгенівську трубку, фотоелектронний помножувач (ФЕП) і радіометр) і ножа-відтинача (виконаного у вигляді поворотної лопаті із соленоїдним приводом). *Сепаратори* оснащують блоком автоматичного контролю й управління. Матеріал, що

надходить у сепаратор, подається за допомогою барабанного *живильника* на похилий *лоток*. Рухаючись із прискоренням по лотку, моношар перетинає смугу рентгенівського випромінювання. Світловий потік люмінесценції сприймається ФЕП, який перетворює його в електричний струм. Величина струму пропорційна світловому потоку, і при перевищенні порогового рівня радіометр вмикає соленоїд ножа-відтинача, що здійснює відбір люмінесціюючого *мінералу*. Вибрані таким чином грудки *мінералу* надходять у концентратний канал, а *пуста порода*, що не містить корисного компонента – у хвостовий канал. За продуктивністю С.л. успішно конкурують із найбільш продуктивними збагачувальними апаратами (відсаджувальними машинами і *важкосередовищними сепараторами*). За технол. показниками люмінесцентні *сепаратори* значно перевершують результати, що досягаються при гравітац. збагаченні, напр., алмазовмісних руд. Див. також *люмінесцентна сепарація. В.М.Самилін.*

СЕПАРАТОР МАГНІТНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *сепаратор магнитный,* **а.** *magnetic separator,* **н.** *Magnetscheider* m – *сепаратор* для магнітного *збагачення корисних копалин,* у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх *магнітною сприйнятливістю* в неоднорідному *магнітному полі.*

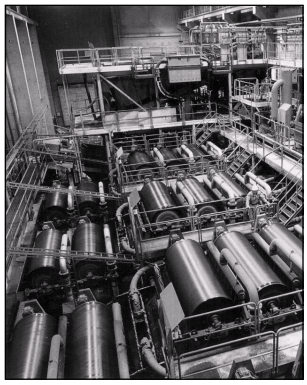


Рис. Магнітні сепаратори на сучасному ГЗК.

Залежно від конструкції пристроїв для переміщення матеріалу відносно магнітної системи розрізнюють сепаратори барабанні, валкові, роликові, дискові, стрічкові, спіральні, трубчасті й ін. За напруженістю поля С.м. класифікують на С.м. зі слабким полем (напруженість до 200 кА/м) і С.м. із сильним полем (напруженість до 1600 кА/м). Робоча зона С.м. зі слабким полем утворена розімкненою багатополюсною системою з постійними магнітами або електромагнітами. При чергуванні полюсів магнітної системи в напрямі руху матеріалу утворюється *магнітне поле,* що біжить, це підвищує *селективність* розділення дрібних і подрібнених сильномагнітних руд. Переважне поширення для *збагачення* сильномагнітних *матеріалів* (в основному магнетитові руди) отримали барабанні *сепаратори* зі слабким *магнітним полем.* При сухому *збагаченні* на барабанних *сепараторах* руда (*крупністю* понад 3 мм) завантажується на верхню частину барабанів. Магнітні частинки притягуються до поверхні барабанів, а немагнітні *або* слабкомагнітні обсипаються з барабана і прямують на перечисну *сепарацію.* При мокрому *збагаченні* подрібнена *руда* у вигляді *пульпи* надходить під барабан. Подальший рух *пульпи* визначається типом ванн (прямотечійні ванни – для матеріалу *крупністю* 3-6 мм; протитечійні – менше 3 мм; і напівпротитечійні – менше 0,15 мм). Робоча зона С.м. із сильним полем утворена двома протиставленими полюсами (замкнене *магнітне поле*), джерелом якого є електромагнітні системи. С.м. із сильним полем поділяють на валкові, роторні, дискові та ін. Застосовуються для збагачення слабкомагнітних руд (манганові, титанові, вольфрамові), а також для очищення матеріалів (кварцовий пісок, глини й ін.) від магнітних включень. В останні роки набули поширення різні конструкції поліградієнтних С.м.

Осн. конструктивні елементи магнітних *сепараторів*: магнітна система, *живильник*, ванна (при мокрому *збагаченні*), транспортуючий пристрій (*барабани*, *валки*, *ротори), жолоби продуктів, привод*, джерело живлення електромагнітної системи і рама. У процесі роботи сепаратора при обертанні робочого органу (барабан, валок, ротор) магнітна система залишається нерухомою. С.м. виготовляють різних типорозмірів. Продуктивність *сепараторів* залежить від *крупності* матеріалу, який розділяється. Для сильномагнітних руд сепаратори мають діаметр барабана до 350 см, довж. до 400 см. Продуктивність такого *сепаратора* до 500 т/год для грудкових і до 200 т/год для тонкоподрібнених руд. Для слабкомагнітних руд діаметр ротора *сепаратора* досягає 6000 см, а продуктивність на матеріалі *крупністю* 0-0,1 мм складає бл. 300 т/год. Ряд вітчизняних конструкцій М.с. розроблено в Дніпропетровському гірничому інституті (нині *Національний гірничий університет*) наук. школою В.І. Кармазіна. Див. також *сепаратор електромагнітний. Ю.Л.Папушин.*

СЕПАРАТОР МАГНІТНИЙ БАРАБАННИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* – найбільш поширений у практиці збагачення магнетитових руд і реґенерації феромагнітних обважнювачів при збагаченні у важких суспензіях. Барабани сепараторів виготовлені з немагнітного матеріалу, а багатополюсна відкрита магнітна система – із спеціальних магнітно-жорстких матеріалів (напр., сплав ЮНДК-24) або з електромагнітів. Напруженість магнітного поля у робочому зазорі коливається в межах 80-150 кА/м. Магнітна система фіксується у визначеному положенні і в процесі роботи сепаратора (при обертанні барабана) залишається нерухомою. У більшості сепараторів полюси магнітної системи чергуються в напрямку руху матеріалу в робочому зазорі. Сепаратори, у яких чергування полюсів зроблено в напрямку руху матеріалу (поздовж робочого зазору), називаються сепараторами з магнітним перемішуванням. Ефект магнітного перемішування матеріалу в робочому зазорі може бути також досягнутий у пульсуючому полі, що створюється електромагнітними системами. У сепараторів без магнітного перемішування застосовується електромагнітна система з полюсами у вигляді сталевих секторів, полярність яких чергується поздовж осі барабана. Між полюсами розміщуються котушки обмоток, на які подається постійний струм.

За своїм призначенням барабанні сепаратори зі слабким полем ділять на сепаратори для сухого збагачення грудкового матеріалу крупністю до 50 мм, відцентрові (швидкісні) сепаратори для сухого збагачення дрібних продуктів крупністю до 3 мм, сепаратори для мокрого збагачення дрібних продуктів крупністю до 5-6 мм і сепаратори для регенерації феромагнітних обважнювачів крупністю до 1 мм.

Вихідне живлення в робочу зону сепараторів *3* для сухого

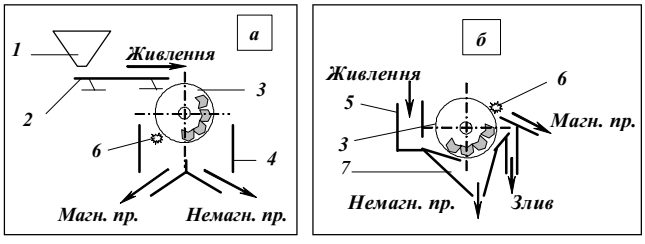


Рис. - Схеми барабанних сепараторів.
***а** - для сухого збагачення; **б** - для мокрого збагачення.*
1 - бункер руди; 2 - живильник; 3 - робочий орган (барабан); 4 - розвантажувальний короб; 5 - завантажувальний короб; 6 - щітка; 7 - ванна.

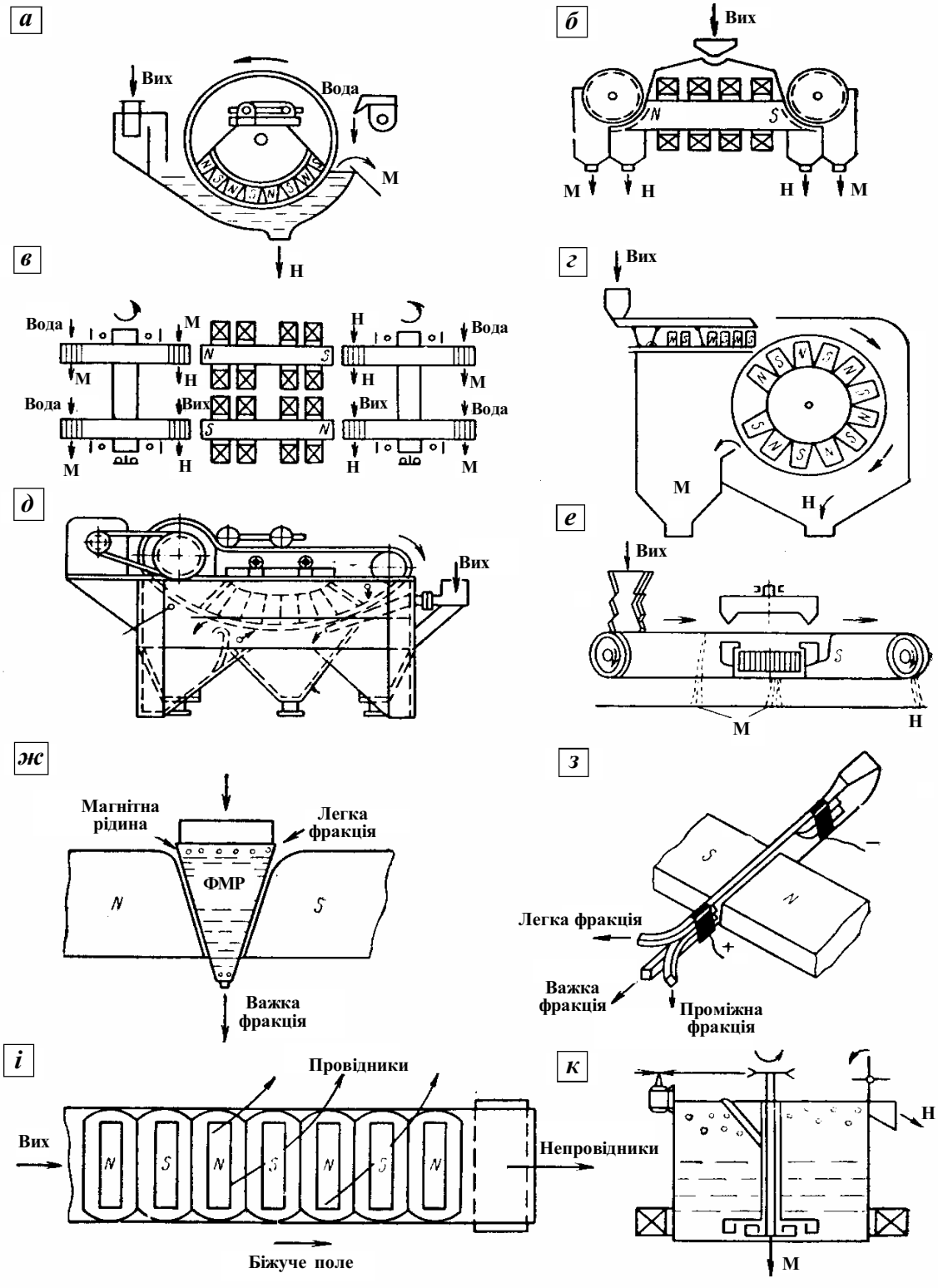


Рис. Принципові схеми основних конструкцій магнітних і комбінованих сепараторів (за В.В.Кармазіним):
а - мокрий барабанний сепаратор з нижньою подачею матеріалу; б - електромагнітний роликовий (валковий) сепаратор,
в - роторный поліградієнтний; г - сухий барабанний сепаратор з верхньою подачею матеріалу; д - стрічковий електромагнітний;
е - електромагнітний дисковий; ж - магнітогідростатичний; з - магнітогідродинамічний; і - електродинамічний;
к - магнітофлотаційний.

збагачення подається переважно механічними живильниками 2, для мокрого – через завантажувальний короб *5*. У сепаратори для сухого збагачення живлення подається на барабан, а в сепаратори для мокрого збагачення – під барабан. У робочій зоні магнітні частинки притягуються до барабана й виносяться ним із сепаратора в збірник для концентрату. Немагнітні частинки розвантажуються під дією власної ваги в збірник для відходів. Для збору і розвантаження продуктів сепарації при сухому збагаченні служить короб *4* з розподільчими шиберами, а при мокрому – ванна *7*. Магнітний продукт із барабанів знімається щіткою *6* або шкребком. *В.О.Смирнов.*

СЕПАРАТОР МАГНІТНИЙ ВАЛКОВИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* – застосовується для сухого й мокрого збагачення руд корінних і розсипних родовищ крупністю до 5 мм. Сепаратори цього типу складаються з електромагнітної системи, валків *1*, завантажувальних і розвантажувальних пристроїв. Електромагнітна система складається з магнітопроводу *2* й обмоток *3*. Замикання магнітного потоку відбувається через валок у радіальному напрямку. Кількість валків залежно від типорозміру і призначення сепаратора може бути 2, 4 або 6. Вихідний матеріал надходить у зазор між валками й полюсними наконечниками. У сепаратор для сухого збагачення матеріал подається живильником, у сепаратор для мокрого збагачення – через завантажувальну коробку. У робочій зоні магнітна фракція притягується до виступів валка і при його обертанні виноситься за межі дії поля (розвантажується із сепаратора). Немагнітний

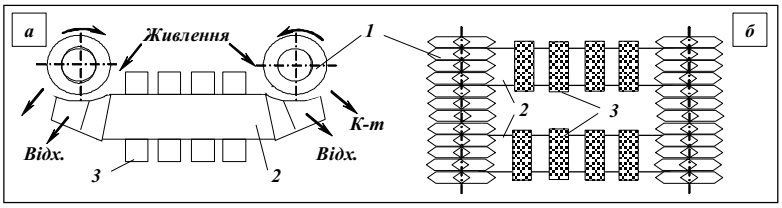


Рис. Схема валкового сепаратора.
***а** - сепаратор; **б** - магнітна система.*
1 - валки; 2 - магнітопровід; 3 - обмотки електромагніту.

продукт рухається по виїмках у полюсних наконечниках і через щілини в них під дією власної ваги направляється в розвантажувальний короб. *В.О.Смирнов.*

СЕПАРАТОР МАГНІТНИЙ НАДПРОВІДНИКОВИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* * **р.** *сепаратор магнитный сверхпроводниковый*, **а.** *highly-gradientic cryomagnetic separator, supercondacting magnetic separator,* **н.** *Kryomagnetscheider* m – *сепаратор,* у якому *магнітне поле* створюється надпровідниковими електромагнітними системами. Застосування надпровідникових електромагнітних систем дозволяє створювати в робочих зонах С.м.н. *магнітні поля* із високою індукцією до 10 Тл. Відомі конструкції С.м.н. без феромагнітних матриць. Це сепаратори барабанного типу та апарати, які працюють на принципі відхилення траєкторій руху діа- та парамагнітних частинок. Такі сепаратори можуть бути застосовані для мокрого і сухого *збагачення*. Виготовляються С.м.н. із надпровідникових магнітних систем соленоїдного типу циклічної дії з вертикальним напрямком осі соленоїда, а також безперервної дії із горизонтальним напрямом осі соленоїда. Робоча зона цих сепараторів заповнена феромагнітними матрицями, у якості яких переважно застосовують стальні сітки та стальну «вату», що дозволяє створювати неоднорідне *магнітне поле* із високими *градієнтом* напруженості. С.м.н. циклічної дії та безперервно діючі сепаратори з рухомими сепараційними зонами застосовуються для очищення каолінових *глин* від оксидів *заліза* та *титану*. Промислові С.м.н. мають робочу зону діаметром 1(2) метри, довжиною до 1,5 метра.

У багатьох розвинутих країнах – Велика Британія, США, Японія, Чехія, Фінляндія, Росія та Україна, проводяться роботи щодо розробкиі сучасних конструкцій С.м.н.

Перспективними напрямками застосування таких сепараторів є: - *збагачення* окиснених слабкомагнітних *залізних руд*: гематитових, сидеритових, ґетитових; - *збагачення* слабкомагнітних руд: нікелевих, манганових, хромових, молібденових, уранових, вольфрамових; - *збагачення* слабкомагнітних моліметалічних рідкіснометалічних, рідкісноземельних, золотовмісних руд, *розсипів* і техногенних відходів; - очистка *каолінів*, *бокситів*, глазурі, *графітів*, *вогнетривів*, *тальку*, *магнезиту*, карбонату *кальцію*, *доломіту*, *польового шпату* від залізистих та ін. парамагнітних (у т.ч. фарбників) *домішок*; - очистка *пісків* для скляної і керамічної промисловості; - очистка технологічної та *оборотної води* прокатних станів й атомних електростанцій; - очистки *стічних вод* хім. виробництв; - вилучення *сірки* та інших шкідливих *домішок* із *вугілля*. С.м.н. належить до екологічно чистого збагачувального обладнання. У порівнянні з іншими магнітними *сепараторами* він забезпечує суттєво менше енергоспоживання й підвищену питому продуктивність. *Ю.С.Мостика.* Див. також *сепаратор високоґрадієнтний кріомагнітний СКМ.*

СЕПАРАТОР МАГНІТОГІДРОДИНАМІЧНИЙ (МГД-сепаратор), -а, -ого, *ч.* * **р.** *сепаратор магнитогидродинамический (МГД-сепаратор),* **а.** *magnetohydrodynamic separator,* **н.** *magnetohydrodynamischer Scheider* m*, magnetic hydrodynamic Separator* m – *сепаратор* для мокрого *збагачення корисних копалин*, у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх *густиною* в електропровідній рідині, що знаходиться під струмом у *магнітному полі.* У результаті взаємодії орієнтованих під прямим кутом один до одного магнітного й електричного полів виникає направлена вниз сила Лоренца. Вона створює псевдообважнення електропровідної рідини, при якому частинки з більшою *густиною* тонуть, а з меншою – спливають. *В.В.Кармазін.*

СЕПАРАТОР МАГНІТОГІДРОСТАТИЧНИЙ (МГС-сепаратор), -а, -ого, *ч.* * **р.** *сепаратор магнитогидростатический (МГС-сепаратор),* **а.** *magnetic hydrostatic separator,* **н.** *magnetohydrostatischer Scheider* m – *апарат* для мокрого *збагачення корисних копалин*, у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх *густиною* в рідині з парамагнітними властивостями, що знаходиться в неоднорідному *магнітному полі.* Виштовхувальна сила виникає внаслідок взаємодії парамагнетика з *магнітним полем.* За призначенням розрізняють:

- МГС-сепаратори періодичної дії для виділення мономінеральних фракцій із парамагнітною рідиною в замкненому об'ємі;
- МГС-сепаратори для *збагачення корисних копалин,* що використовують для розділення робочий канал із проточною парамагнітною рідиною з розвантаженням продуктів збагачення цією ж рідиною. *В.В.Кармазін.*

СЕПАРАТОР НАФТОГАЗОВИЙ, -а, -ого, *ч.* **р.** *сепаратор нефтегазовый*; **а.** *oil-gas separator*; **н.** *Öl-Gas-Separator* m – *пристрій*, призначений для відділення нафтового газу від *нафти* на *нафтовому промислі*. Див. *нафтогазовий сепаратор, газовий сепаратор.*

СЕПАРАТОР ПІРОЕЛЕКТРИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* ***** **р.** *сепаратор пироэлектрический,* **а.** *pyroelectric separator,* **н.** *pyroelektrischer Scheider* m – *електричний сепаратор,* у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх піроелектричною *електризацією* в електростатичному полі. Принцип дії піроелектричної сепарації базується на тому, що деякі кристалічні *мінерали* при нагріві й різкому охолодженні електризуються (піроелектрична електризація).

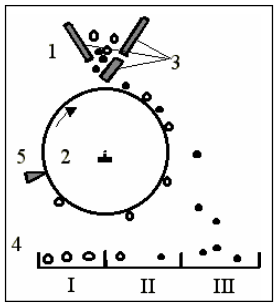


Рис. Барабанний піроелектричний сепаратор: 1 - дозатор, 2 - металічний заземлений барабан (осаджувальний електрод), 3 - електронагрівачі, 4 - приймальний бункер: I - для наелектризованих частинок кристалів, III - частинок, які неелектризуються, II - їх суміші; 5 - скребок.

Конструкція С.п. показана на рис. Вихідний матеріал завантажується в бункер-дозатор 1, стінки якого виконані з нагрівальних елементів 3. Нагрітий матеріал, при контакті з холодним барабаном-електродом 2 швидко охолоджуються. Кристалічні матеріали, схильні до піроелектризації, заряжаються й утримуються на поверхні барабана силами зеркального відображення аж до видалення їх скребком 5 у приймальний бункер I. Частинки інших матеріалів не заряжаються, відриваються від поверхні барабана й потрапляють у бункер III. *В.М.Самилін.*

СЕПАРАТОР ПНЕВМАТИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* – Див. *пневматичний сепаратор.*

СЕПАРАТОР РАДІОМЕТРИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* ***** **р.** *сепаратор радиометрический,* **а.** *radiometric separator,* **н.** *radiometrisch Klaubeapparat* m – *сепаратор* для сухого *збагачення корисних копалин* з використанням відмінностей компонентів у гамма-випромінюванні (емісійний) або послаблення проникаючих гамма-променів (абсорбційний).

У С.р. обробляють матеріал *крупністю* від 250 до 0,5 мм. С.р. забезпечує збагачення *мінералів* у вузькому діапазоні *крупності* частинок (напр., 50-75; 25-50 мм тощо), що розрізняються здатністю випускати, відбивати або поглинати різні види променів. Застосовуються такі типи радіометричних *сепараторів*: 1. Авторадіометричні – основані на використанні випромінювань (в основному γ-випромінювання) природнорадіоактивних хімічних елементів (*уранових руд*). 2. Фотонейтронні – основані на використанні відмінностей в інтенсивності нейтронного випромінювання, що випускається *мінералами,* при опроміненні руди γ-променями; застосовуються для збагачення берилієвих руд. Ядра *берилію* здатні випускати *нейтрони* під впливом γ-променів. 3. Нейтронно-активаційні – основані на використанні відмінностей у наведеній (штучно) радіоактивності при опроміненні руди потоком нейтронів; застосовується для сортування флюоритових руд. 4. Рентгенорадіометричні – основані на використанні рентгенівських характеристичних спектрів хімічних елементів, що входять до складу *мінералів* і збуджуються ізотопними джерелами гамма- або рентгенівського випромінювання; застосовуються для збагачення *олов'яних руд.* 5. Гамма-абсорбційні – основані на відмінності в здатності поглинання *мінералами* γ-випромінювання; застосовуються для збагачення *залізняку*, *вугілля*. 6. Люмінесцентні – основані на відмінності в інтенсивності люмінесценції (холодного свічення) *мінералів* під впливом на них рентгенівського або ультрафіолетового випромінювання; застосовуються для збагачення *алмазів*. 7. Нейтронно-абсорбційні – основані на відмінності *мінералів* у здатності ослабляти потік теплових *нейтронів* унаслідок їх захоплення ядрами *хімічних елементів*; застосовуються для *збагачення* руд *бору*. 8. Фотометричні – основані на відмінностях у властивості *мінералів* відображати, пропускати або заломлювати світло; застосовуються для збагачення *кварцу*, *крейди*, *магнетиту*, золотовмісних руд тощо.

На рис. наведено принципову схему простого стрічкового радіометричного сепаратора з розділовим механізмом шиберного типу. Сепаратор складається зі стрічкового конвеєра 1, датчика 2, екрана 3, шибера 4, електромагніта 5 і радіометра 6. Вихідна руда подається на стрічковій конвеєр і моношаром переміщується до розділового шибера. Інтенсивність γ-випромінювання грудок руди реєструється датчиком радіометра, який розташовують у кінцевому барабані конвеєра. При підвищеній інтенсивності γ-випромінювання грудок руди радіометр через контакти *К* реле *Ре* подає струм на обмотку електромагніта. Сердечник електромагніта втягується і за допомогою важеля повертає шибер так, щоб був відкритий збірник для концентрату. Пуста порода з низькою інтенсивністю γ-випромінювання направляється у збірник відходів, який у звичайному стані відкритий. Перед збагаченням матеріал класифікується на вузькі класи, кожний клас збагачується окремо. Перевагою процесу радіометричної сепарації є висока селективність розділення. *В.М.Самилін, В.С.Білецький.*

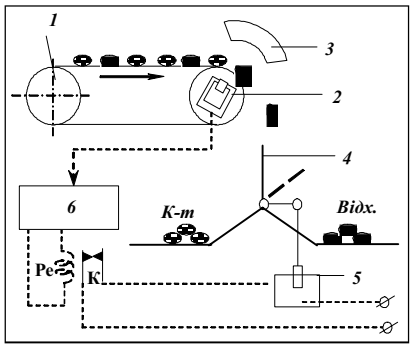


Рис. Схема радіометричного сепаратора. 1 - конвеєр; 2 - датчик; 3 - екран; 4 - шибер; 5 - електромагніт; 6 - радіометр.

СЕПАРАТОР СТРУМИННИЙ, -а, -ого, *ч.* ***** **р.** *сепаратор струйный,* **а.** *jet separator;* **н.** *Schwerkraftscheider* m – *сепаратор* для гравітаційного *збагачення корисних копалин*, у якому розділення компонентів різної *густини* відбувається в струмені рідини, що рухається тонким шаром по похилому *жолобу* з плоским дном та бортами, які звужуються**.** Застосовується для гравітаційного *збагачення* зернистих матеріалів, заздалегідь відмитих від *глини*. У придонному шарі концентрується важка *фракція*, у верхньому – легка. На виході з *жолоба* утворюється віяло продуктів, яке розділяється на окремі продукти-потоки за допомогою спеціальних ножів (див. рис.).

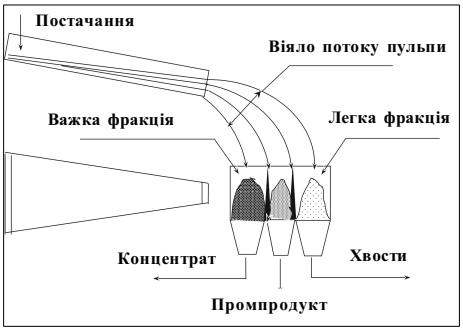


Рис. Струминний жолоб-сепаратор.

Принцип гравітаційного розділення в струминному жолобі покладено в основу концентратора «Кеннона», струминного концентратора Гіредмету, конусного сепаратора ВДГМК. Струминні *сепаратори* широко застосовуються для збагачення титан-цирконієвих пісків. *В.М.Самилін.*

СЕПАРАТОР ТЕРТЯ, -а, -…, *ч.* *** р.** *сепаратор трения,* **а.** *friction separator,* **н.** *Reibungskraftscheider* m – *пристрій* для збагачення *мінералів*, у якому використана різниця коефіцієнта тертя збагачуваного матеріалу і *породи* об сталеву пластину (днище металевого *жолоба*). Розділення, як правило, здійснюється на похилій поверхні. Частинки, що розрізняються коефіцієнтом тертя, рухаються з різною швидкістю, мають різну траєкторію й розвантажуються у відповідні приймачі.

Напр., унаслідок меншого тертя вугільні грудки набувають у своєму русі більшої швидкості, пролітають над зазором у днищі й вивантажуються в більш віддалений збірник, а *порода* з меншою швидкістю провалюється у зазор. Застосовуються для збагачення *азбесту, слюди*, для розділення *вугілля* і *породи* (рис.). С.т. використовуються здебільшого для сухого виділення з крупних та середніх сортів енергетичного *вугілля* (*антрациту*) плоских шматів вуглистого *сланцю* («плосківки»). На рис. показаний площинний *сепаратор* для розділення *вугілля* і *породи*, що складається з площини з відбивачами й щілинами, розташованими в шаховому порядку. *В.М.Самилін.*

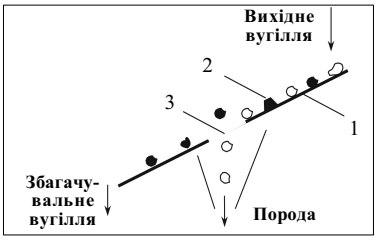


Рис. Схема площинного сепаратора тертя для збагачення вугілля:
1 - похила площина; 2 - відбивач;
3 - щілина.

СЕПАРАТОР ТРИБОЕЛЕКТРИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *сепаратор трибоэлектрический,* **а.** *triboelectric separator,* **н.** *triboelektischer Scheider* m **-** *електричний сепаратор,* у якому вихідний сипкий матеріал розділяється на компоненти після набуття ними тертям в електростатичному полі різного за величиною трибоелектричного заряду. Вихідні матеріали-непровідники одержують заряд внаслідок тертя. Розділення відбувається в електростатичному полі. Заряджання частинок проводиться безпосередньо перед *сепарацією* шляхом їх інтенсивного перемішування, при цьому одні частинки отримують тільки позитивні заряди, інші – тільки негативні. Матеріал надходить на заземлений електрод-барабан, що обертається, напроти якого розташований електростатичний електрод (часто циліндричної форми). Електроди знаходяться під високим потенціалом. Частинки, заряджені позитивно, відхиляються до негативного електрода. Негативно заряджені частинки утримуються на барабані й потрапляють у відповідний приймач (рис.).

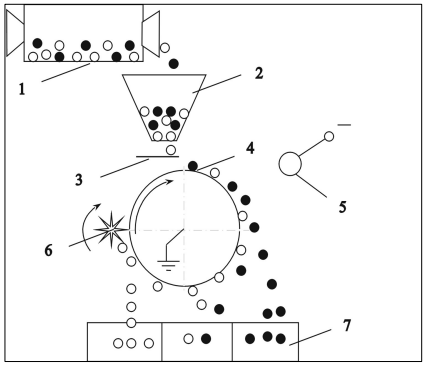


Рис. Схема трибоелектростатичного барабанного сепаратора:
1 - електризатор; 2 - бункер вихідного матеріалу; 3 - живильник;
4 - заземлений електрод;
5 - відхиляючий електрод; 6 - щітка;
7 - приймач продуктів;
● *- позитивно заряджена частинка;*
o *- негативно заряджена частинка.*

Приклади: **1.** Triboelectric separator with mixing chamber and pre-separator: Пат. 5944875 США, МПК{6} B 03 3 3/30 / Stencel John M., Schaefer John L. Ban Heng, Neathery James K., Li Tianxiang; University of Kentucky Research Foundation. – N 08/734983; Заявл. 22.10.96; Опубл. 31.08.99). Трибоелектричний сепаратор включає змішувальну камеру з двома завантажувальними каналами і пристроєм для попередньої сепарації, камеру для сепарації з двома електродами і джерело струму з регульованою напругою для подачі на один з електродів позитивного, а на інший – негативного потенціалу. У пристрої для попередньої сепарації заряд частинок створюється за рахунок їх зіткнення. Частинки вихідного матеріалу надходять із завантажувальних каналів, розташованих діаметрально протилежно один одному. Пристрій для попередньої сепарації і сепараційна камера обладнані розвантажувальними каналами, що забезпечують транспортування й подальше акумулювання розділених частинок.

2. Сепаратор СТЕ. Верхньодніпровським ГМК у співдружності з науково-дослідними інститутами розроблена технологія розділення мінералів-діелектриків *дистену* й *кварцу*, що мають близькі електрофізичні властивості. Створений трибоелектростатичний сепаратор СТЕ, в основу роботи якого покладений принцип розділення в неоднорідному електростатичному полі мінералів-діелектриків, що попередньо одержали різний заряд одного знака при терті об поверхню підготовчої площини й один об одного. Схема трибосепарації, що включає основну, перечисну й контрольну операції, дає можливість із продукту, що містить 30-40% *кварцу* й 50-60% *дистену* й *силіманіту*, одержувати дистеновий концентрат з вмістом 92-93% дистену, який використовують у виробництві високоглиноземистих вогнетривів, точному литті і при виплавці силуміну. Вилучення дистен-силіманіту в циклі доведення колективного концентрату становить близько 70%. *В.М.Самилін, В.В.Кармазін.*

СЕПАРАТОР ФЕРОГІДРОСТАТИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *сепаратор феррогидростатический,* **а.** *ferrohydrostatic separator,* **н.** *ferrohydrostatischer Scheider* m – *сепаратор* для мокрого *збагачення корисних копалин*, у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх *густиною* у феромагнітній *суспензії*, що знаходиться в неоднорідному *магнітному полі.* За призначенням розрізняють такі ферогідростатичні сепаратори (ФГС-сепаратори):

- ФГС-сепаратори, що використовують зважений робочий шар магнітної рідини для доведення концентратів кольорових металів;

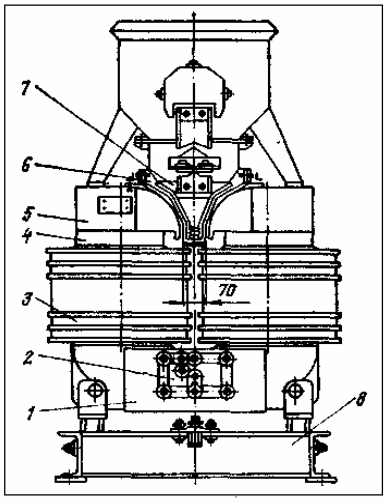


Рис. Ферогідростатичний сепаратор ФГС-70: 1 - полюсна скоба на рамі 8;
2 - корпус вводу; 3 - котушки;
4 - прокладки; 5 - полюси;
6 - кювета; 7 - лоток.
У зазорі густина розділювального середовища складає 6500-10000 кг/м³.

- ФГС-сепаратори для гравітаційних (фракційних) досліджень руд на збагачуваність і розділення вторинних кольорових металів, у яких робочий шар феромагнітної рідини опирається на дно кювети або вібруючого лотка;

- ФГС-сепаратори для збагачення немагнітних матеріалів, де робочий шар феромагнітної рідини розташований на шарі відмивної рідини.

За рахунок створення виштовхувальної сили в робочому об'ємі феромагнітної рідини утворюється ефективна густина, значення якої регулюється струмом в обмотці збудження електромагніту. Феромагнітна рідина в робочому зазорі обмежена кюветою, яка має відкритий торець для розвантаження продуктів розділення й зливу рідини.

Вихідний матеріал надходить у рідину через завантажувальну камеру будь-яким способом, що забезпечує рівномірність подачі. Конструкція камери дозволяє роззосереджувати матеріал уздовж полюсів у зонах, максимально віддалених від осьової площини міжполюсного зазору. Після надходження матеріалу в зону розділення фракція, густина якої вище ефективної густини феромагнітної рідини, випадає на дно лотка. Легка фракція, рухаючись по поверхні рідини вбік нахилу магнітної системи й скочуючись по її торцевій поверхні, потрапляє в ємність для збору легкого продукту.

Промисловий ферогідростатичний сепаратор ФГС-70 призначений для розділення за густиною у феромагнітній рідині кабельного брухту й відходів у свинцевій оболонці (суміші металів: мідь-свинець, алюміній-свинець) і виділення алюмінієвого, мідного та свинцевого концентратів, а також брухту радіоелектронної промисловості (суміш металів: алюміній, мідь, олов'яно-свинцевий припой) на алюмінієвий і мідно-олов'яно-свинцевий продукти. *В.В.Кармазін.*

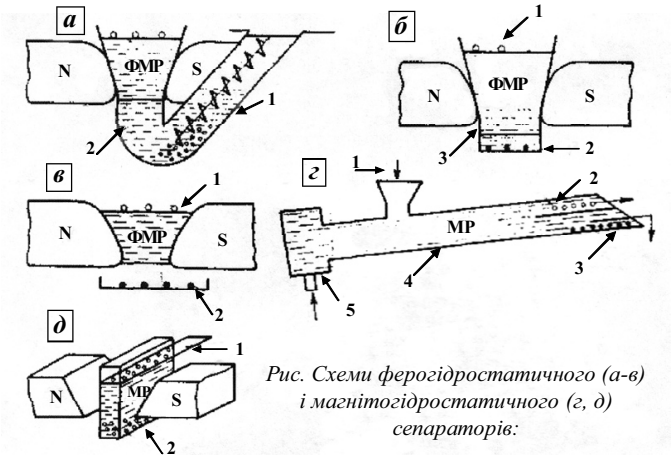


Рис. Схеми ферогідростатичного (а-в) і магнітогідростатичного (г, д) сепараторів:

***а** - з гідравлічним підпором феромагнітної рідини: 1 - елеватор для розвантаження важкої фракції; 2 - вода; **б** - з механічним підпором феромагнітної рідини: 1 - легка фракція; 2 - важка фракція; 3 - розвантажувальний пристрій; **в** - зі зваженим шаром феромагнітної рідини: 1 - легка фракція; 2 - важка фракція; **г** - канальні з протічною парамагнітною рідиною: 1 - вихідний матеріал; 2 - легка фракція; 3 - важка фракція; 4 - канал МГС-сепаратора; 5 - електроліт; **д** - періодичної дії; 1 - ніж-відсікач легкої фракції; 2 - кювета.*

СЕПАРАТОР ФЛУОРЕСЦЕНТНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *сепаратор флюоресцентный,* **а.** *fluorescent separator,* **н.** *Fluoreszens-Scheider* m – *радіометричний сепаратор,* у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх *флуоресценцією* (вторинним випромінюванням), що викликається первинним рентгенівським (пулюєвим) випромінюванням. Вихідна руда подається в приймальний бункер сепаратора. Живильник забезпечує дозоване безперервне вивантаження руди бункера й подачу її на лоток, де формується потік руди з погрудковою подачею її в зону вимірювання й сортування. Кожну грудку руди піддають скануючому рентгенівському опроміненню. Спектр вторинного (флуоресцентного й відбитого) випромінювання від шматка фіксується *давачем*, автоматично оброблюється комп'ютером, визначається аналітичний параметр розділової ознаки, який порівнюється із заданим граничним його значенням. Залежно від одержаного результату вимірювально-керуюча система сепаратора виробляє сигнал керування на спрацьовування виконавчого механізму. Виконавчий механізм електромагнітного шиберного типу спрацьовує, відповідно змінюючи траєкторію падіння шматка. У складі флуоресцентного випромінювання наявне також розвіяне рентгенівське випромінювання первинного спектра. *В.С.Білецький.*

СЕПАРАТОР ФОТОМЕТРИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *сепаратор фотометрический,* **а.** *photometric separator,* **н.** *photometrischer Scheider* m – *сепаратор,* у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх відбивною здатністю випромінювання в світловій області *спектра* або за їх кольором.

Історія. Початки застосування С.ф. припадають на 1960-ті роки – перші зразки С.ф. виконала британська компанія «Ganson Sortex Ltd», у 1970-ті роки в СРСР були випущені С.ф. серії «Кварц», а також С.ф. конструкції «ЦНИИолово», НПО «Буревестник» і СКБ ГОМ, у 1980-ті роки канадська компанія «Ore Sorters Ltd» розробила і випускала С.ф. моделі М-16 з лазерною оптичною системою; на базі сепаратора М-16 були розроблені авторадіометричний і радіорезонансний сепаратори, їхні сучасні аналоги марки UltraSort у перших роках XXI ст. випускаються в Австралії; на початку 1990-х років швейцарсько-італійська фірма Minmet Financing Company почала випускати С.ф. марки Spectra-Sort, принцип дії яких базувався на трикомпонентній моделі світлового потоку (вихідний потік ділили на три, кожний з яких проходив через кольоровий фільтр і потім потрапляв на фотоелемент). Усі зазначені конструктивні рішення С.ф. не знайшли широкого застосування.

Сучасні модифікації. Нове (останнє) покоління сепараторів для фотометричного збагачення з'явилося в кінці 1990-х років на основі досягнень цифрової фототехніки й модернізації електронних систем сепараторів. Сучасні розробки – сепаратори Optosort виробництва компанії AIS Sommer (ФРН) і сепаратори Mikrosort компанії Mogensen характеризуються більш високим рівнем розпізнавання об'єктів. Вимірювання оптичних і геометричних параметрів об'єкта в сепараторах здійснюється цифровою рядковою широкосмуговою камерою. Критерієм розпізнавання матеріалу служать характеристики на основі моделі RGB, яка дозволяє розрізняти до 16,77 млн кольорів та їхніх відтінків. Крім того, можливе врахування 8 оптичних і геометричних ознак розділення з логічними функціями «і», «або», «не». Мінімальна площа огляду для таких сепараторів становить 0,3х0,3мм. Подача шматків здійснюється моношаром, коефіцієнт завантаження транспортуючого обладнання 0,3-0,4. Продуктивність сепаратора на класі –30+12 становить 88 т/год, а на класі –6+3 мм досягає 12 т/годину. Синхронізація електронної системи сепаратора з персональним комп'ютером дозволяє швидко переналагоджувати систему, а також відкриває можливість безперервного контролю процесу сепарації з визначенням якісно-кількісних показників продуктів сепарації за будь-який відрізок часу. Сепаратори Optosort випускаються в декількох модифікаціях, що відрізняються за способом подачі матеріалу в зону вимірювання (стрічковий конвеєр, віброживильник), за шириною подавального органу і вимірювальної камери (300, 600, 1200, 1800 мм). *В.С.Білецький.*

СЕПАРАТОР ФОТОНЕЙТРОННИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *сепаратор фотонейтронный,* **а.** *photoneutron separator,* **н.** *Fotoneutronscheider* m – *радіометричний сепаратор,* у якому вихідний матеріал розділяється на компоненти за їх наведеним нейтронним випромінюванням. Принцип дії С.ф. оснований на вимірюванні щільності потоку *нейтронів,* що утворюються при ядерному фотоефекті (або фотоядерній реакції). Фотонейтронний метод може бути застосований для погрудкового збагачення (сортування) берилієвих, марганцевих, мідних, мідно-цинкових, мідно-нікелевих, молібденових, олов'яних, вольфрамових та інших руд. Зокрема, фотонейтронна сепарація – ефективний і дешевий метод попереднього збагачення грудкових класів *берилієвих руд. В.С.Білецький.*

СЕПАРАТОР ШНЕКОВИЙ, -а, -ого, *ч.* – Див. *шнековий сепаратор*.

СЕПАРАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *сепарация*; **а.** *separation*; **н.** *Scheidung* f, *Trennung* f, *Separation* f – 1. У загальному випадку – відокремлення, поділ на складові частини. 2. Відокремлення рідких або твердих частинок від *газу*, твердих – від *рідини*; розділення на складові частини твердих або рідких сумішей. 3. Розділення сумішей різнорідних частинок твердих матеріалів, рідин різної *густини*, *емульсій*, завислих твердих частинок або крапельок у *газах*, *парі*, двофазних середовищах. У процесі С. компоненти не змінюють свого фазового та хімічного складу. До процесів С. належать усі методи *збагачення корисних копалин*, а також розділення за фазовим складом *суспензій*, пилогазових сумішей (*знепилювання* та *пиловловлювання*), *емульсій* (вода-нафта, вода-органічний екстрагент тощо).

С. базується на різниці фізичних властивостей компонентів та фаз: розмірах частинок, *густини*, *магнітної сприйнятливості*, *електропровідності*, *діелектричної проникності*, *змочуваності*, а також форми, *коефіцієнта тертя*, *кольору*, *блиску*, природної або наведеної *радіоактивності*, *люмінесценції* тощо. Залежно від середовища розділення С. може бути суха (пневматична) та мокра (у водному середовищі), а також у *важкій рідині*, *суспензії* (важкосередовищна), у *пінах*. Вибір методу С. визначається контрастністю властивостей розділюваних компонентів. Так, для *залізних руд*, які складаються з магнітного матеріалу та немагнітного *кварцу*, застосовується магнітна С. Для виділення із руд *золота*, *вольфраміту*, *каситериту* та інших *мінералів*, що мають високу *густину*, використовують *гравітаційні процеси* С. Інтенсифікація С. здійснюється шляхом застосування різного виду випромінювань, використання електричного, магнітного, відцентрового полів та частотних впливів. У процесах *збагачення корисних копалин* використовують комбінації силових полів. Магнітні та електромагнітні поля в поєднанні з гравітаційними силами реалізовано в методах магнітогідростатичної та магнітогідродинамічної С. Крім фізичних та фізико-хімічних властивостей мінералів, вибір процесу С. тісно пов'язаний із розмірами частинок, які є основним обмежувачем застосовуваності того чи іншого методу. При малих розмірах частинок (менше 10-20 мкм) сили поверхневого натягу починають відігравати істотнішу роль, ніж сила тяжіння, і С. у *гравітаційному полі* стає неефективною. С. може здійснюватися в різних фазах і на межі їх розділу не тільки за однією будь-якою властивістю (різницею *густин*, *магнітною сприйнятливістю*, *електричною провідністю* тощо), але й за комбінацією цих властивостей. Останні можуть використовуватися в одному апараті (комбінований процес) та в ряді послідовно розташованих апаратів (комбінована схема). Див. також *магнітна сепарація, електрична сепарація, збагачення у важких середовищах, відсадка, флотація, протитечійна водна сепарація, радіометрична сепарація, сепарація адгезійна. В.С.Білецький, В.С.Бойко, В.О.Смирнов.*

СЕПАРАЦІЯ АДГЕЗІЙНА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сепарация адгезионная,* **а.** *adhesion separation*; **н.** *Adhäsionseparation* f – спосіб *збагачення корисних копалин*, який включає три методи: *каскадно-адгезійну сепарацію*, глибинно-адгезійну сепарацію і поверхнево-адгезійну сепарацію. В адгезійній сепарації використовується принцип *флотації компресійної.* Адгезійна сепарація призначена для вилучення із *шахтних*, *стічних* або *оборотних вод* гідрофобних частинок у результаті *адгезії* на їхній поверхні бульбашок газу, що виділяються з розчину, і виділення створених флотаційних комплексів від об'єму рідини або *пульпи*. Див. *адгезійне збагачення корисних копалин. В.С.Білецький.*

СЕПАРАЦІЯ ГАЗУ, -ії, -…, *ж.* * **р.** *сепарация газа,* **а.** *gas separation;* **н.** *Erdgasseparation* f – у газо- і нафтовидобуванні – процес розділення твердої, рідкої і газової (парової) фаз потоку природного *газу* з подальшим вилученням із нього твердої і рідкої фаз. С.г. призначена для запобігання потраплянню *вологи* і твердих частинок у промислові газозбірні мережі й технологічне обладнання газових і газоконденсатних *родовищ.* Недостатній рівень С.г. приводить до низької гідравлічної ефективності пром. *газопроводів*, суттєвих перевитрат енергії, яка витрачається на *компримування* газу, зростання експлуатаційних витрат, можливості утворення газогідратних пробок у промислових системах збору й транспорту *газу*, зниження ефективності роботи технологічного обладнання промислів.

С.г. може бути основана на зміні термодинамічної рівноваги газового (газоконденсатного) потоку внаслідок зниження температури та тиску; на способі гравітаційного розділення фаз потоку, що протікає за рахунок різниці густин *газу, рідини* та твердих механічних *домішок*; на інерційному розділенні фаз газового (газоконденсатного) потоку за рахунок дії відцентрової сили при тангенціальному введені потоку в газовий сепаратор або внаслідок зміни напрямку потоку в самому сепараторі при радіальному введені потоку. У конструкціях *сепараторів* відокремлення *газу* від рідких і твердих домішок базується на випаданні частинок при малих швидкостях руху газового (газоконденсатного) потоку внаслідок дії сил тяжіння або інерційних (відцентрових) сил, що виникають при криволінійному русі потоку. Крім того, у газових *сепараторах* передбачена коагуляційна секція (екстрактор туману). Див. також *низькотемпературна сепарація. В.С.Бойко.*

СЕПАРАЦІЯ ГАРЯЧА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сепарация горячая;* **а.** *hot separation;* **н.** *Heissseparation* f – у газо- і нафтовидобуванні – відбирання найбільш летких *вуглеводнів* і забезпечення необхідного тиску насичених парів із нагрітої (40-60 ^{0}C) *нафти* при створенні вакууму.

СЕПАРАЦІЯ МІНЕРАЛІВ, -ії, -…, *ж.* * **р.** *сепарация минералов,* **а.** *separation of minerals,* **н.** *Separation* f *der Mineralen* – у *геології* – розділення *мінералів* за їхніми основними фізичними властивостями на групи. С.м. здійснюють методами *збагачення корисних копалин* з метою виділення мономінеральних фракцій.

СЕПАРАЦІЯ ПІННА, -ії, -ої, *ж.* – Див. *пінна сепарація.*

СЕПІОЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *сепиолит,* **а.** *sepiolite,* **н.** *Sepiolith* m – *мінерал*, глинистий волокнистий силікат *магнію* ланцюжково-шаруватої будови. *Формула*: 1. За Є.К. Лазаренком: $Mg_4[(H_2O)_3|(OH)_2|Si_6O_{15}]\cdot 3H_2O$. 2. За К.Фреєм: $Mg_8(H_2O)_4(OH)_2Si_{12}O_{30}\cdot 8H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004):

$Mg_4Si_6O_{15}(OH)_2 \cdot 6(H_2O)$. Mg заміщується на Fe^{2+} і Fe^{3+}. Містить (%): MgO – 27,1; SiO_2 – 60,8; H_2O – 12,1. *Домішки*: Al, Fe, Na. *Сингонія*, за Є.К.Лазаренком і Ґ. Штрюбелем, ромбічна за К.Фреєм – моноклінна. Ромбо-дипірамідальний вид. *Спайність* відсутня. Утворює однорідні пухкі землисті або глинисті *агрегати*, жовна (іноді до 10-15 см у діаметрі). *Густина* 2. Тв. 2-3. Білий або сірий із жовтуватими, червонуватими або зеленувато-голубуватими відливами. *Блиск* тьмяний. Непрозорий. *Риса* біла, блискуча. Крихкий. Пористий (завдяки цьому легше води). У сухому стані вбирає воду. Розкладається у HCl. Під дією паяльної лампи спікається і твердіє. Екзогенний вторинний продукт у *серпентинітах*. Утворюється в ґрунтах морських та солоноводних басейнів в умовах аридного й напіваридного клімату. Зустрічається як домішка в карбонатних і карбонатно-глинистих породах. Супутні мінерали: *опал, халцедон, хлорит, магнезит*. Єдине значне родовище виробного С. – Ескішехір в Анатолії (Туреччина). Інші знахідки: Моравія (Чехія), Мадрид (Іспанія), о. Самос (Греція), р. Джіла, шт. Нью-Мексіко (США), округ Масаї (Танзанія). Назва від грецьк. "сепіа" – каракатиця і "літос" – камінь, E.F.Glocker, 1847. Син. – ксиліт, кінзит, *морська пінка* (у сухому вигляді легше води), гірське дерево (схожий на деревину), гунб'ярніт.

Розрізняють: С. алюмінійстий або алюмосепіоліт (різновид С., який містить Al_2O_3; за структурою відповідає *сепіоліту*, а за складом – *палигорськіту*), С. залізний (різновид С., який містить до 15% Fe_2O_3), С. нікелистий (різновид С., який містить 7,6% NiO; знайдений в Оямському нікелевому руднику в Японії), α-сепіоліт (зайва назва С.)

СЕПТАРІЇ, -ій, *мн.* *** р.** *септарии,* **а.** *septaria,* **н.** *Septarien* f pl – різновид прихованокристалічних *конкрецій* в *осадових* (найчастіше) і *магматичних породах*, із тріщинами або прожилками всередині. Найчастіше – сидеритові або вапняково-глинисті конкреції, які всередині розбиті *тріщинами* висихання (*синерезису*) на частини – септи (від лат. *septum* – перегородка, стінка). Останні іноді заповнені мінеральною речовиною. На відколі або зрізі С. нерідко мають унікальний малюнок, унаслідок чого знаходять застосування як декоративно-прикладний матеріал для виготовлення сувенірів і виробів. Іноді спеціально добуваються для продажу в якості екзотичного, але недорогого колекційного матеріалу.

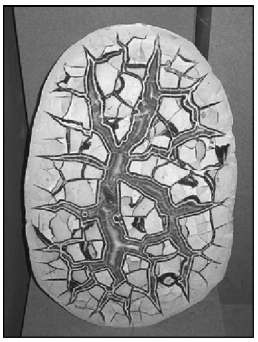


Рис. Септарія мергелю з тріщинами, заповненими кальцитом.

Септарії осадових порід із мінералізованими зарослими тріщинами, що виходять на поверхню і розбивають її на однотипні полігональні ділянки, називають «черепашачими каменями» через подібність візерунка поверхні з панциром черепахи. Усесвітньо відомі величезні (до 1 м у діаметрі й більше) вапняно-глинисті кулясті конкреції-септарії із тріщинами, виконаними кристалами *кальциту*, що вимиваються з корінних порід прибоєм на пляжі Тихого океану в Новій Зеландії (місцевість Моеракі).

У ряді випадків серед причин зменшення первісного об'єму можуть бути й процеси *розкристалізації, перекристалізації* з укрупненням зерен, і часткове розчинення, і можливість поступового виносу частини компонентів із конкрецій неоднорідного вихідного складу, наприклад, сульфату кальцію із прогіпсованого *мергелю*. Причини виникнення С. можуть бути комплексними. *В.С.Білецький.*

СЕПТЕ…, * р. *септе…,* **а.** *септе…,* **н.** *Septe…* – префікс, який вживається в мінералогічних або кристалографічних назвах, щоб підкреслити наявність у них семи будь-яких кристалографічних або хім. *елементів*. Напр., мінерали септеамезит, септеантигорит, септекемерерит, *септехлорити,* септешамозит та ін.

СЕПТЕХЛОРИТИ, -ів. *мн.* *** р.** *септехлориты*, **а.** *septechlorites*, **н.** *Septechlorite* n pl – групова назва *мінералів амезиту*, *шамозиту*, *гриналіту,* гроувситу, *бертьєрину* (септешамозит) і *кронштедтиту*, близьких за хімічним *склад*ом до *хлоритів*, але структурно (параметр елементарної комірки c = 7 A) подібних до *серпентину* й *каолініту*. Усі матеріали дуже тонкозернисті, вивчаються у порошкоподібному вигляді. Від *септе…* і групової назви мінералів *хлоритів*, B.W.Nelson, R.Roy, 1958.

СЕРАКІ, СЕРАККІ, *мн.* *** р.** *серакки*, **а.** *seracs*, *ice pinnacles on the glacier;* **н.** *Eispfeiler* m – вертикальні льодові утворення (стовпи, зуби, скелі, піки), які часто утворюються на передньому фронті *льодовика,* особливо при перетині ним *уступу* в ложі. Висота серакі – від декількох метрів до сотень метрів. С. постійно тануть, обвалюються, утворюють льодопади. Від лат. Serum - сироватка, водяниста рідина.

СЕРАНДИТ, -у, *ч.* *** р.** *серандит*, **а.** *serandite,* **н.** *Serandit* m – *мінерал,* метасилікат *манґану* й *кальцію* ланцюжкової будови з групи *воластоніту*. Близький до *пектоліту*. *Формула:* $(Mn^{2+},Ca)_2Na[Si_3O_8|OH]$. *Склад* у % (о. Лос, Зах. Африка): MnO – 28,99; CaO – 10,42; Na_2O – 7,38; SiO_2 – 48,72; H_2O – 2,78. *Домішки:* FeO (1,33); K_2O (0,26); Al_2O_3 (0,29); MgO (0,06); Fe_2O_3 (0,03). Найбільш багатий на Mn член ізоморфного ряду *серандит – шизоліт – пектоліт* (вміст манґанового компонента досягає 50% і більше). *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Ізотипний із мінералами ряду *воластоніту*. Утворює видовжені *кристали*. *Спайність* ясна по (001) і (010). *Густина* 3,215. *Колір* рожево-червоний. Знайдений у *нефелінових сієнітах* на о-ві Лос (Зах. Африка). Рідкісний. За прізв. франц. колекціонера мінералів Дж. Серанда (J.M.Serand), A.Lacroix, 1931.

СЕРВАНТИТ, -у, *ч.* *** р.** *сервантит,* **а.** *servantite,* **н.** *Servantit* m – 1. *Мінерал*, безводний оксид *стибію*. *Склад* за Д.Спейделом: $Sb^{3+}Sb^{5+}O_4$. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: голчасті *кристали*, порошкуваті щільні *агрегати*. *Густина* 4,0-6,6. Тв. 4-5. *Колір* жовтий, жовто-бурий, білий. Продукт окиснення руд *стибію*. Перша знахідка – у Сервантесі (Іспанія). Зустрічається у вигляді *псевдоморфоз* за *стибнітом* у Фельшьобане (Угорщина) і Покке (Болівія). Інші знахідки: Бая-Спріє (Румунія), Сігуаньшань (Китай). Назва – за місцем першознахідки, J.D.Dana, 1850. 2. Зайва назва *стибіоконіту* (Є.К.Лазаренко). Син. – вохра стибієва (стибіїста), руда арсениста жовта, цервантит.

СЕРВО..., * р. *серво…,* **а.** *servo…,* **н.** *Servo…* – у складних словах відповідає поняттям «той, що автоматично регулює» або «той, що полегшує ручне керування».

СЕРВОМОТОР, -а, *ч.* *** р.** *сервомотор,* **а.** *servomotor,* **н.** *Servomotor* m – допоміжний двигун для дистанційного *автоматичного керування* або регулювання *машин*, *апаратів*, закривання й відкривання засувок, клапанів тощо. Сервомотори виділяються в окрему групу моторів у зв'язку з тим, що, як правило, діапазон роботи ротора такого мотора менше одного повного оберту. С. буває електричним, гідравлічним і пневматичним. Основні характеристики: маса, динаміка двигуна, рівномірність руху, енергоефективність. *В.С.Білецький.*

СЕРДОЛІК, -у, *ч.* *** р.** *сердолик,* **а.** *cornelian, cambay stone;* **н.** *Serdolik* m – *мінерал* класу *силікатів*, різновид *халцедону*, блідо-рожевого, червоного кольору. Напівдорогоцінний камінь. Зустрічається в природі у вигляді наповнень *тріщин* і *мигдалин* в основних і середніх *ефузивах*; при їх руйнуванні нагромаджується у вигляді *гальки* в *корах вивітрювання* й *розсипах*. Гол. пром. тип родовищ – алювіальні й елювіальні *розсипи*. Найбільш відомі родовища С. розташовані в Індії, Бразилії й Уругваї. На території України є в Кримських горах, на масиві Карадаг. Сердолік згадується в «Ізборнику Святослава» (1073 р.). Від грецьк. "сардонікс" – сардський онікс.

Застосування: Найдавніші знаряддя праці (*палеоліт*, 800-60 тис. р. до н. е.), ювелірні прикраси, амулети, талісмани, культові предмети (з раннього *неоліту*, 18 тис. р. до н. е.). Сердолік був популярним у давній Греції, Месопотамії, на Близькому Сході, у Київській Русі, середньовічній Європі. У IV ст. н.е. сердолік займав 5-е місце за цінністю каменів у ряду: *алмаз, перли, смарагд, благородний опал, сердолік,* червоні карбункули (*шпінель, рубін, гранат*) а потім – *золото, срібло, сапфір* і *топаз.* Із нього виготовляли каблучки, ювелірні прикраси, печатки, камеї, інтальйо, статуетки, кубки, хрести. В історію увійшли підвіски та улюблені тіні для вій цариці Клеопатри (69-30 рр. до н.е.), пряжка для пояса Тамерлана, печатка Гетьмана України Кирила Розумовського, перстень-талісман Байрона та ін. *В.С.Білецький.*

СЕРЕДИННІ МАСИВИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *срединные массивы,* **а.** *median massifs, ancient rigid masses;* **н.** *Zwischengebirge* n*, alte starre Masse* f*, Mittelgebirge* n – відносно стійкі в тектонічному відношенні *блоки* материкової *земної кори*, витягнуті вздовж приосьових зон рухливих *поясів*. Обмежені геосинклінальними складчастими системами. Являють собою уламок, релікт континентальної основи («мікроконтинент»). За характером *відкладів*, *магматизмом* і *складчастістю* мають тектонічний режим, близький до платформного. Приклади С. м. – Родопський масив на Балканському півострові, Кокчетавсько-Муюнкумський масив у палеозойській області Центрального Казахстану - Північного Тянь-Шаню, Індосінійський масив у палеозойсько-мезозойській складчастій геосинклінальній області Південно-Східної Азії. На території України (Закарпаття) – це південно-східна частина *Паннонського серединного масиву. Б.С.Панов.*

СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКИЙ ГЕОСИНКЛІНАЛЬНИЙ ПОЯС (АЛЬПІЙСЬКИЙ ГЕОСИНКЛІНАЛЬНИЙ ПОЯС), -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *средиземноморский геосинклинальный пояс,* **а.** *Mediterranean geosynclinal belt,* **н.** *Mittelmeer-Geosynklinalgürtel* m – один із головних рухомих *поясів* Землі, що розвивалися протягом пізнього *докембрію* й *фанерозою*. *Пояс* простягається в загальному широтному напрямі від Атлантичного до Тихого ок., охоплюючи Центр. і Півд. Європу, Півн.-Зах. Африку (Магріб), Середземномор'я, Кавказ, Передню Азію, Памір, Тібет, Гімалаї, Індокитайський п-ів, Індонезію, і зливається тут із *Тихоокеанським геосинклінальним поясом.* Розділяє Східно-Європейську, Сибірську, Китайсько-Корейську і Південно-Китайську платформи з одного боку і Африкано-Аравійську й Індостанську плити – з іншого.

Середземноморський геосинклінальний пояс складається з байкальських, каледонських, герцинських, кіммерійських й альпійських геосинклінальних складчастих систем. До нього належать: герцинська (варісцийська) складчаста область Західної і Центральної Європи, Альпійська геосинклінальна (складчаста) область та Індонезійська складчаста область. На місці Середземноморського геосинклінального поясу в палеозойський і мезозойський час був океан – *Тетіс.*

Протяжність Середземноморського геосинклінального поясу – 16 тис. км. В Україні охоплює Карпатські гори та Кримські гори, Переддобружинський прогин, Азово-Чорноморську геосинклінальну систему.

Передові й міжгірські прогини відрізняються нафтогазоносністю, відомі родовища руд чорних і кольорових металів. *Б.С.Панов.*

СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКІ ТЕРАСИ, -их, -рас, *мн.* – *тераси* четвертинного віку, виділені Депере (Deperet, 1906) на франко-італійській Рив'єрі: сицилійська 90-100 м, мілаццька 55-60 м, тирренська 28-32 м, монастерська 18-20 м і п'ята тераса без назви 7-8 м. Вік рівнів зменшується відповідно до зниження їх абсолютної висоти. На узбережжі Алжиру Ламотт (Lamothe, 1911), установив 8 рівнів, із яких чотири або п'ять, очевидно, дочетвертинного віку. Морські тераси були пов'язані з річковими терасами й *моренами* Альп і Піренеїв. Утворення терас пояснюється евстатичними коливаннями рівня *океану*, пов'язаними із чергуванням льодовикових і міжльодовикових періодів. Крім того, відзначено значну роль *тектоніки*, що порушила первісну висоту окремих терас.

СЕРЕДИННО-АТЛАНТИЧНИЙ ХРЕБЕТ, -…-ого, -а, *ч.* – найбільша гірська система дна *Атлантичного океану*, одна з ланок системи *серединно-океанічних хребтів*. Серединно-Атлантичний хребет є межею тектонічних плит : Євразійської і Північноамериканської на півночі, Південноамериканської й Африканської на півдні. Ці плити рухаються окремо, тому Атлантика розширюється зі швидкістю близько 2,5 сантиметрів на рік на схід та захід. Загальна довжина С.-а.х. понад 18 тис. км. Окремі ділянки мають власні назви: хребти Книповича, Мона, Ісландсько-Янмаєнський, Рейк'янес, Північно-Атлантичний, Південно-Атлантичний, Африкансько-Антарктичний. Поперечними розломами С.-а.х. розбитий на зсунуті відносно один одного сегменти, величина зміщень досягає 300-600 км. За даними глибоководного буріння, сейсмоакустичної профілізації й драгування, проведеними в рифтовой зоні, можна вважати, що геологічний розріз С.-А. х. складений двома комплексами: верхнім, що складається з толеїтових *базальтів* із прошарками карбонатних осадових порід, нижнім – з *амфіболітів* й *офіолітів* (від *анортозитів* до *ультрабазитів*). Породи верхнього комплексу розбиті молодими *розломами* на численні блоки, вік цих порід олігоцен-антропогеновий; породи нижнього комплексу (юра-олігоцен) регіонально дислоковані й метаморфізовані, вік серпентинізованих *ультрабазитів* і *габро*, що нерідко залягають в метаморфічному комплексі у вигляді лусок і протрузій, можливо, докембрійський. У Південній півкулі С.-а.х. більш монолітний, на його схилах розташовані підводні *вулкани*, вершини деяких із них утворюють острови (Вознесіння, Святої Єлени та ін.), у групі островів Трістан-да-Кун'я є діючий вулкан. Східний відрізок називається Африкано-Антарктичним хребтом. *Б.С.Панов.*

СЕРЕДИННО-ОКЕАНІЧНІ ХРЕБТИ, -…-их, -ів, *мн.* *** р.** *срединно-океанические хребты,* **а.** *mid-ocean ridges;* **н.** *mittelozeanische Schwellen* f pl – підводне підняття *ложа океанів* у зонах активного розсуву (*дивергенції*) літосферних *плит* і новоутворення океанічної кори. Відомі в усіх *океанах* планети; утворюють світову систему С.-о.х., відкриту в кін. 50-х рр. XX ст. Загальна протяжність понад 60 тис. км. Система С.-о.х. включає хр. Геккеля в Євразійському бас. Півн. Льодовитого ок., *Серединно-Атлантичний хр.*, Американо-Антарктичний хр., Африкано-Антарктичний хр., Індоокеанський хр., Аравійсько-Індійський хр., Австрало-Антарктичний хр., Південно-Тихоокеанське підняття, Сх.-Тихоокеанське підняття.

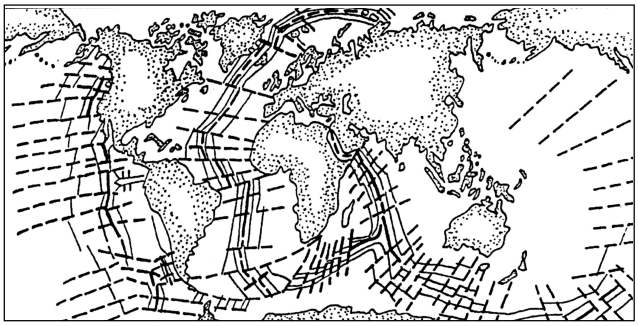


Рис. Система серединно-океанічних хребтів Землі (за М.В. Короновським і О.Ф. Якушевою, 1991). Осі хребтів показані жирними лініями, а трансформні розломи – пунктирними.

С.-о.х. мають ширину від декількох сотень до 1000-1500 км, підносячись над океанськими улоговинами на 3-4 км; окремі вершини досягають рівня *океану* і навіть виступають у вигляді островів, звичайно вулканічного походження. Гребнева зона С.-о.х. шириною до 100 км, як правило, відрізняється різко розчленованим *рельєфом* і дрібноблоковою будовою; *осади* невеликої потужності зберігаються лише в опущених блоках. Уздовж осі хребта, як правило, простягається рифтова долина шириною в 25-30 км, дещо опущена по відношенню до гребенів хребта. У неї вкладений осьовий *рифт* у вигляді щілини шириною 4-5 км зі стінками висотою в сотні метрів. На дні цієї щілини спостерігаються молоді вулканічні конуси, а на їх периферії – гарячі джерела (гідротерми), що виділяють сульфіди металів (*цинк, мідь, залізо*, *свинець, кадмій, срібло*). С.-о. х. розітнені численними поперечними розломами – т. зв. *трансформними розломами.* На ділянках перетину хребтів розломами місцями розвиваються вузькі западини (*жолоби*) глибиною до 7-8 км. Сучасна система С.-ок. х. утворена в основному за останні 40 млн років, починаючи з *олігоцену.* С.-ок. х. – райони активної вулканічної та сейсмічної діяльності. *Б.С.Панов.*

СЕРЕДНЄ ЙМОВІРНЕ ВІДХИЛЕННЯ E_{pm}, -нього, -ого, -ня, *с.* * **р.** *среднее вероятное отклонение,* **а.** *mean probable deviation*, **н.** *wahrscheinliche Mittelablenkung* f – параметр, за допомогою якого визначають ефективність процесу розділення при збагаченні корисних копалин гравітаційними методами. Перехід від теоретичних показників до практичних може бути зроблений на основі властивої всім гравітаційним методам збагачення закономірності вилучення фракцій різної густини в продукти збагачення. У практичних умовах при недосконалій точності розділення в продукти збагачення будуть потрапляти сторонні фракції. Ефективність роботи машин гравітаційного збагачення визначають із використанням кривих розділення за Тромпом, що показують залежність між вилученням фракцій ε і їх середньою густиною δ_{CP}. Криві розділення будують за результатами фракційного аналізу вихідного продукту і продуктів розділення.

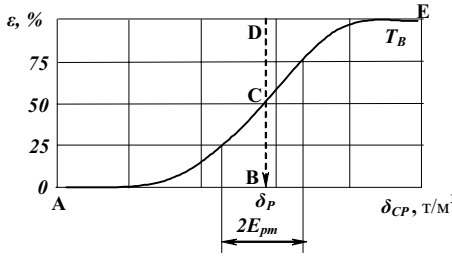
Розділове число (вилучення) для кожної фракції визначають як відношення кількості розрахункового компонента в продукті до його кількості у вихідному матеріалі, у відсотках:

$$\varepsilon_{пр} = 100\gamma_{пр} \cdot A_{пр} / \gamma_{вих} \cdot A_{вих}, \%$$

Криві розділення будують у системі координат – середня густина фракцій – вилучення фракцій у продукти розділення. Оскільки при розділенні на два продукти дотримуються залежності:

$$\gamma_i^k + \gamma_i^в = \gamma \text{ і } \varepsilon_i^k + \varepsilon_i^в = 100\%,$$

то криві T_K і T_B симетричні і тому використовують лише криву T_B, яка за формою нагадує інтегральну криву Гаусса.



Крива розділення за Тромпом T_B

Граничною густиною розділення δ_P називають густину елементарної фракції, імовірність вилучення якої в продукти розділення однакова. Густину розділення визначають проєкціюванням на вісь абсцис точки кривої T_B, що відповідає вилученню ε = 50 %. Кількість сторонніх фракцій густиною більшою густини розділення, що перейшли в концентрат, визначається площею трикутника CDE, а кількість фракцій густиною меншою густини розділення, що перейшли в породу, – площею трикутника ABC. При ідеальному процесі розділення крива T_B приймає вигляд ламаної лінії ABCDE, і в цьому випадку засмічення продуктів відсутнє. Відхилення від ідеального розділення характеризується середнім імовірним відхиленням E_{pm} і коефіцієнтом погрішності розділення *I*.

Середнє ймовірне відхилення E_{pm} від густини розділення визначають як напіврізницю густин точок кривої розділення T_B, які відповідають вилученню 75 і 25 % :

$$E_{pm} = 0{,}5(\delta_{75} - \delta_{25}), \text{кг/м}^3.$$

При розділенні в машинах із важким середовищем (важкосередовищних сепараторах і циклонах) використовують параметр E_{pm}, який зі зміною густини розділення δ_P змінюється несуттєво (крива T_B симетрична). При розділенні в машинах із водним і повітряним середовищем (відсаджувальних машинах, пневмосепараторах, концентраційних столах) E_{pm} зростає пропорційно різниці $(\delta_P - 1000)$, у цьому випадку крива T_B несиметрична, тому при розрахунках використовують коефіцієнт погрішності:

$$I = E_{pm} / (\delta_p - 1000).$$

Параметри E_{pm} та *I* не залежать від фракційного складу вихідного вугілля і характеризують ефективність роботи збагачувальної машини залежно від її питомої продуктивності й крупності живлення. Чим менша величина параметрів E_{pm} і *I*, тим ефективніше працює збагачувальна машина.

За параметрами E_{pm} і *I* можна визначити фракційний склад, вихід і зольність продуктів збагачення при заданому фракційному складі вихідної сировини. Для цього використовують інтеграл імовірності Гаусса, що виражає нормальний закон розподілу сумарної ймовірності випадкової величини *x*:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{x^2}{2}} dx.$$

Оскільки крива T_B за формою подібна до інтегральної кривої

Гаусса, їх ототожнюють, а отже, і рівняння кривої T_B буде мати той же вигляд, де x – відхилення середньої густини фракції δ_{CP} від густини розділення δ_P.

Відхилення середньої густини фракції від густини розділення:

- для машин із важким середовищем:

$$x = \pm \frac{\delta_p - \delta_{cp}}{E_{pm}} \cdot 0{,}675;$$

- для машин із водним середовищем:

$$x = \pm lg\left(\frac{\delta_p - 1000}{\delta_{cp} - 1000}\right) \cdot \frac{0{,}675}{lg(I + \sqrt{I^2 + 1})};$$

- для машин із повітряним середовищем:

$$x = \pm lg\frac{\delta_p}{\delta_{cp}} \cdot \left(\frac{0{,}675}{lg(I + \sqrt{I^2 + 1}}\right).$$

Середнє ймовірне відхилення E_{pm} для важкосередовищних *сепараторів* і *гідроциклонів* визначають за такими формулами. Для *сепараторів* при крупності живлення:

25-300 мм $E_{pm} = 0{,}010\ \delta_P + 20$, кг/м^3,

13-100 мм $E_{pm} = 0{,}015\ \delta_P + 20$, кг/м^3,

6-100 мм $E_{pm} = 0{,}025\ \delta_P + 5$, кг/м^3,

- для двопродуктових *гідроциклонів*:

$$E_{pm} = 0{,}030\ \delta_P - 15, \text{ кг/м}^3,$$

- для першої стадії трипродуктових *гідроциклонів*:

$$E_{pm} = 0{,}040\ \delta_P - 10, \text{ кг/м}^3,$$

- для другої стадії трипродуктових *гідроциклонів*:

$$E_{pm} = 0{,}045\ \delta_P - 15, \text{ кг/м}^3.$$

Наведені формули широко використовують при розрахунку технологічних схем *збагачення корисних копалин. В.О.Смирнов.*

СЕРЕДНЄ ПАДІННЯ ВИДОБУТКУ НАФТИ (ГАЗУ) ЗА ПЕРІОД, -ого, -…, *с.* *** р.** *среднее падение добычи нефти (газа) за период;* **а.** *average decline of oil (gas) production over a period;* **н.** *Durchschnittsförderabfall* m *des Erdöls (Erdgases) im Zeitraum* – середнє арифметичне значення зменшення видобутку за роки розглядуваного періоду, виражене в процентах до попереднього року.

СЕРЕДНІ ГІРСЬКІ ПОРОДИ, -іх, -их, -рід, *мн.* *** р.** *средние горные породы,* **а.** *intermediate rocks, neutral rocks, semibasic rocks;* **н.** *intermediäre Gesteine* n pl*, neutrale Gesteine* n pl*, Mittelgesteine* n pl – магматичні (вивержені) *гірські породи*, що містять 53-64±2% *кремнезему*. За хімічним і мінеральним складом С.г.п. поділяються на дві гілки: нормальну й сублужну (калієву). До нормального ряду належать *діорити* і їх аналоги андезибазальти (андезитобазальти), а також *кварцові діорити* і їхній ефузивний еквівалент – *андезити.* До сублужного ряду належать вапняно-лужні *сієніти* і їхні аналоги – *трахіти*, а також перехідні *породи* від *діоритів* до *сієнітів* – монцодіорити і *монцоніти* – і від *андезитів* до *трахітів* – латити. Часто виділяють також третю – лужну гілку С.г.п., відносячи до неї лужні *сієніти* і лужні *трахіти*.

У мінеральному складі глибинних С.г.п. нормального ряду домінують середній *плагіоклаз* - *андезин* і звичайна *рогова обманка*; нерідко з'являються також *піроксени* (в осн. *авгіт*) і *біотит*. У С.г.п. сублужного ряду значна кількість калієвого польового шпату, а основність *плагіоклазу* може знижуватися до *олігоклазу.* У *вкрапленниках* ефузивних С.г.п. плагіоклаз звичайно представлений *лабрадором* або основним *андезином*, а в *мікролітах* – андезином або олігоклазом; серед темнокольорних мінералів у вкрапленниках переважають *піроксени*. Вміст *кварцу* в найбільш кислих членах групи (кварцових діоритах) до 20%, у діоритах і сієнітах – до 5%.

За поширеністю в *земній корі* серед С.г.п. глибинні породи різко поступаються виливним, насамперед андезитам, що займають 2 місце після базальтів (бл. 23% усіх *вивержених порід*); особливо поширені андезити й андезито-базальти в зонах континентальних окраїн й острівних дуг. Інтрузивні С.г.п. набагато менш поширені і складають, як правило, невеликі масиви, з якими нерідко бувають пов'язані рудні родовища. Лужні й сублужні С.г.п. зустрічаються в основному в областях тектономагматичної активізації. *Б.С.Панов.*

СЕРЕДНІЙ ПЛАСТОВИЙ ТИСК ПО ПОКЛАДУ, -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *среднее пластовое давление;* **а.** *average reservoir pressure;* **н.** *mittlerer Schichtdruck* m – середнє значення зведеного (або істинного) динамічного *пластового тиску* в початкових межах *покладу* на певну дату, підраховане за відповідною картою *ізобар* як середньозважене по площі або об'єму (у другому випадку використовується і карта ефективної нафтонасиченої товщини). *В.С.Бойко.*

СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *средний ремонт;* **а.** *medium repair;* **н.** *mittlere Reparatur* f *(Instandsetzung* f*)* – ремонт, що виконується для відновлення справності та часткового відновлення ресурсу виробу із заміною або відновленням складових частин обмеженої номенклатури та контролем технічного стану складових частин, які виконуються в обсязі, установленому в нормативно-технічній документації. Значину частково відновлюваного ресурсу встановлюють у нормативно-технічній документації. *В.С.Бойко.*

СЕРЕДНЬОДОБОВИЙ ДЕБІТ НА ОДИН СВЕРДЛОВИНО-МІСЯЦЬ ВІДПРАЦЬОВАНИЙ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *среднесуточный дебит на один скважино-месяц отработанный;* **а.** *daily average production rate per worked-out well-month;* **н.** *Tagesdurchschnittsproduktion* f *pro einen abgearbeiteten Sondenmonat* – видобуток *нафти* за розглядуваний період, поділений на кількість свердловино-місяців, відпрацьованих за цей період. *В.С.Бойко.*

СЕРЕДНЬОДОБОВИЙ ДЕБІТ НА ОДИН СВЕРДЛОВИНО-МІСЯЦЬ НАРАХОВАНИЙ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *среднесуточный дебит на один скважино-месяц начисленный;* **а.** *daily average production rate perof estimated well-month;* **н.** *Tagesdurchschnittsproduktion* f *pro einen angerechneten Sondenmonat* – відношення видобутку *нафти* за розглядуваний період до кількості свердловино-місяців, налічуваних за діючим *фондом свердловин. В.С.Бойко.*

СЕРЕДНЬОЗВАЖЕНА ВЕЛИЧИНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *средневзвешенная величина,* **а.** *weighted average,* **н.** *gewogener Mittelwert* m – розрахунковий показник будь-якої величини в суміші продуктів (*фракцій*, *класів*), який визначається за однойменними показниками тієї ж величини в кожному з продуктів, з урахуванням кількісного або відсоткового співвідношення цих продуктів. Напр., *зольність* суміші A_o^d і *класів* із виходом і *зольністю* кожного *класу* γ_i та A_i^d визначається за рівнянням:

$$100 \cdot A_o^d = \gamma_1 \cdot A_1^d + \gamma_2 \cdot A_2^d + \ldots \gamma_i \cdot A_i^d = \sum_1^i \cdot \gamma_i \cdot A_i^d,$$

або за співвідношенням мас G_i:

$$A_o^d = \frac{\sum_1^i G_i \cdot A_i^d}{\sum_1^i G_i}.$$

С.в. використовується при розрахунках балансу продуктів. *В.О.Смирнов.*

СЕРЕДНЬОЗЕРНИСТА СТРУКТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *среднезернистая структура,* **а.** *medium grained texture;* **н.** *mittelkörnige Struktur* f – кристалічно-зерниста структура *гірської породи,* складеної мінеральними зернами, розмір яких характерний для *порід* певного типу (0,1-0,5 мм). Проміжна між грубозернистою (0,5-1,0 мм) та тонкозернистою (0,01-0,1 мм) структурами.

СЕРЕДНЬОЄВРОПЕЙСЬКА ПЛАТФОРМА (МЕГАСИНЕКЛІЗА), -ої, -и, *ж.* – область опускання і накопичення потужного *осадового чохла*, розташована між *Східноєвропейською платформою* на півночі й півн. сході, Британськими каледонідами на півн. заході і фронтом Середньоєвропейських герцинід на півдні. У *рельєфі* відповідає Середньоєвропейській рівнині, розташованій на території півночі Польщі, Німеччини, а також Данії; займає акваторію Північного моря і деякі прилеглі території (аж до Західної України). С.п. має гетерогенний фундамент, вік якого відомий лише на окремих ділянках, в основному за даними *буріння.* На Рінґкебінґ-Фюнському піднятті в Данії розкриті *гнейси* віком до 1000 млн років. У масиві Мідленда в Англії виявлені породи верхнього докембрію, незгідно перекриті платформним *кембрієм.* Південніше простягається смуга складчастого *кембрію – силуру* (*каледоніди*), що оголюється також у Брабанте, на півдні Бельгії. Зона каледонської складчастості встановлена уздовж півд.-зах. краю *Східноєвропейської платформи;* вона простирається від о. Рюген і Польського Помор'я до Західної України. На захід від цієї зони, на півдні Польщі, виділяється Малопольський (Лежайський) масив із байкальським фундаментом. Як єдина депресійна структура (мегасинекліза) С.п. склалася в пізній *пермі,* коли в її межах одержала поширення соленосна товща *цехштейну.*

Завдяки наявності потужної товщі пермської солі С.п. є однією з класичних областей вияву різноманітних форм *соляної тектоніки*. У межах С.п., особливо в Північному морі, відомі *поклади нафти* і *газу*, переважно в мезозойських відкладах (Центральноєвропейський нафтогазоносний басейн). *Б.С.Панов.*

СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКИЙ ТЕКТОНІЧНИЙ БЛОК, -ого, -ого, -у, *ч.* – геологічна структура *Українського щита* в межах Дніпропетровської і Запорізької областей. Площа бл. 60 тис. км^2. Укладений ґраніто-ґнейсами, *метабазитами*, *сланцями*, залізистими *породами* тощо. З С.т.б. пов'язані найбільші в Україні поклади *залізних руд – Криворізький залізорудний басейн, Кременчуцький залізорудний район, Білозерський залізорудний район.*

СЕРЕДНЬОСИБІРСЬКА ПЛИТА, -ої, -и, *ж.* – покрита *осадовим чохлом* частина древньої *Сибірської платформи*. Розташована між ріками Єнісей і Лена. Осн. структурні елементи С.п.: Анабарська, Байкальська і Непсько-Ботуобінська (Центр.-Сибірська) *антеклізи*, Тунгуська, Кансько-Тасіївська, Ангаро-Ленська і Вілюйська *синеклізи*. У межах *плити* є 2 виступи *фундаменту*: Анабарський і Оленекський масиви. У *фундамент* врізані рифтогенні прогини-*авлакогени*, заповнені рифейськими *відкладами*, початок накопичення яких – *венд*. У ранньому і середньому *кембрії* поряд із поширеними *карбонатними породами* на півд. заході *плити* нагромадилася могутня соленосна товща – *кам'яна* і *калійні солі;* у верхньому *кембрії*, *ордовику* і *силурі* розвинені мілководні й лагунні теригенно-карбонатні *осади*. Перед *девоном* і в *девоні* в області С.п. відбулася значна тектоно-магматична активізація: в Ангаро-Ленському прогині під впливом рухів у суміжній Байкальській гірській області виникла система лінійних складок із соляними ядрами в антикліналях; на сході був сформований складний Вілюйський авлакоген (палеорифт); його формування супроводжувалося виливами лужних *базальтів*, на півн. сході утворювалася основна маса алмазоносних *кімберлітових трубок*; на півдні – *сілли діабазів*. Девонські теригенно-карбонатні відклади накопичувалися в лагунно-морських умовах; серед них відомі *солі* – у Вілюйському авлакогені й на півночі, у пониззі Хатанги. У ранньому *карбоні* морські умови збереглися лише на півн. заході, і до середини карбону вся площа С.п. перетворилася в область розмиву або нагромадження континентальних осадів. Осн. областю останнього стала Тунгуська синекліза на півн. заході С.п. (Тунгуський вугільний басейн); процес осадонакопичення тривав у пізньому карбоні й *пермі,* а наприкінці пермі почався потужний прояв *траппового магматизму*, що досяг кульмінації в ранньому *тріасі*. Утворилися покриви платобазальтів і їхніх *туфів,* сілли долеритів, інтрузивні тіла габро-діабазів, а на сході периферії синеклізи й схилі Анабарської антеклізи сформувався Маймеча-Котуйський комплекс кільцевих лужних ультраосновних плутонів. Весь інший період у *мезозої* більша частина С.п. залишалася сушею. Лише на сході, на місці Вілюйського авлакогену, у пізньому палеозої й мезозої утворювалася однойменна синекліза, на крайній півночі – Єнісей-Хатангський прогин, а в *юрі* на півд.-західному краю платформи, перед Східним Саяном – Іркутський вугільний басейн. У межах С.п. є поклади *вугілля* (Тунгуський та Іркутський вугільні басейни), *нафти* і *газу*, *кам'яна* і *калійні солі,* ін. *Б.С.Панов.*

СЕРЕДНЯ ВИСОЧИНА (СЕРЕДНЬОРОСІЙСЬКА ВИСОЧИНА, СЕРЕДНЬОРУСЬКА ВИСОЧИНА, СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКА ЦЕНТРАЛЬНА ВИСОЧИНА), -ньої, -и, *ж.* – височина в центрі Східно-Європейської рівнини. Простягається з півночі на південь майже на 1000 км, із заходу на схід – майже на 500 км. Основна частина С.в. розташована на території Росії, у межах України розташовані півд.-західні відроги С.в. (Сумська, Харківська та Луганська обл.).

У геоструктурному відношенні С.в. пов'язана з півд.-західним схилом Воронезького масиву. Докембрійський кристалічний фундамент найбільш піднесений у середній частині височини і виходить на поверхню в долині ріки Дон, між містами Павлівськ і Богучар. Кристалічний *фундамент* перекритий осадовою товщею кам'яновугільного, крейдового, палеогенового, неогенового та антропогенового віку. На півночі С.в. складена *вапняками девону* і *карбону*, перекритими піщано-глинистими відкладеннями *юри* і нижньої *крейди*, на півдні – крейдою і мергелем верхньої крейди з покривом палеогенових *пісків, глин, пісковиків*. На поверхні повсюдно поширені лесоподібні суглинки і леси.

Рельєф ерозійний – балочно-долинний, з густиною розчленовування до 1,3-1,7 м на 1 км^2 і глибиною від 50 м до 100-150 м, місцями розвинений карстовий. Пересічні висоти 190-200 м, макс. – 236 м. Середньоруська височина є вододілом між Каспійським, Чорним і Азовським морями. З височини стікають великі річки – Ока, Десна, Сейм, Псел, Ворскла, Дон (з притокою Сіверський Донець).

Поклади залізних руди (Курська магнітна аномалія), бурого *вугілля, глин* та ін. *В.С.Білецький, Б.С.Панов.*

СЕРЕДНЯ ЩІЛЬНІСТЬ СІТКИ ВИДОБУВНИХ СВЕРДЛОВИН, -ньої, -ості, -…, *ж.* *** р.** *средняя плотность сетки добывающих скважин;* **а.** *mean producing well spacing density;* **н.** *mittlere Dichte* f *des Förderbohrlochnetzes* – відношення початкової площі нафтоносності об'єкта розробки до кількості всіх пробурених видобувних *свердловин*. *В.С.Бойко.*

СЕРЕДНЯ ЩІЛЬНІСТЬ СІТКИ (УСІХ) СВЕРДЛОВИН, -ньої, -ості, -…, *ж.* *** р.** *средняя плотность сетки (всех) скважин;* **а.** *mean well spacing density;* **н.** *mittlere Dichre* f *des Netzes (aller) Bohrlöcher* – відношення початкової площі нафтоносності об'єкта розробки до загальної кількості всіх пробурених (запроектованих) у межах цієї площі видобувних і нагнітальних *свердловин*. *В.С.Бойко.*

СЕРЕДОВИЩЕ ЗБАГАЧУВАЛЬНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *среда обогатительная,* **а.** *concentrating medium,* **н.** *Aufbereitungsmittel* n – *речовина,* у якій відбувається розділення мінеральної маси на окремі продукти з метою її *збагачення*. Як С.з. використовуються: *рідини* (вода або водні *розчини* важких солей, органічних сполук), *суспензії* (водні завісі мінеральних *обважнювачів*), *повітря* (при атмосферному або надлишковому тиску); повітряні *суспензії* (*аеросуспензії* або псевдоскраплені середовища). *В.С.Білецький.*

СЕРЕДОВИЩЕ РУДОУТВОРЕННЯ, -а, -…, *с.* *** р.** *среда рудообразования,* **а.** *ore formation Environment,* **н.** *Erzbildungsmittel* n – комплекс геологічних утворень, серед яких протікає сепарація, переміщення і концентрація рудної речовини. С.р. суттєво впливає на склад *руд*, просторову конфігурацію рудних тіл, їхні розміри тощо.*В.Г.Суярко.*

СЕРИР, -у, *ч.* *** р.** *серир,* **а.** *serir,* **н.** *Serir* m – великі кам'янисті щебеневі плоскі рівнинні *пустелі* в Лівії. Результат розвіювання палеогенових алювіально-дельтових *глин*, *пісків* та *галечників.*

СЕРИЦИТ, -у, *ч.* *** р.** *серицит,* **а.** *sericite, hydromica;* **н.** *Serizit* m – *мінерал* класу *силікатів*, дрібнолускуватий, частково гідратизований різновид *мусковіту.* Характеризується низьким вмістом K_2O та підвищеним SiO_2, MgO, H_2O. Безбарвний, часто із жовтуватим, сіруватим і зеленуватим відтінками. *Породотвірний мінерал* гідротермальних утворень і *метаморфічних гірських порід*. Утворюється за рахунок руйнування *польових шпатів*. Зустрічається в метаморфічних *сланцях*, продуктах *вивітрювання алюмосилікатів*, часто у вигляді включень у кристали *плагіоклазів*, лужних *польових шпатів, лейциту, нефеліну* та ін. Серицит має важливе пошукове значення як *мінерал,* що супроводжує мідне, поліметалічне, золоте та ін. види *зруденіння*. Син. – пікнофіліт, іноді – *ілім*.

Розрізняють: серицит магніїстий (*серицит*, який містить до 3 % MgO).

СЕРИЦИТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *серицитизация,* **а.** *sericitization;* **н.** *Serizitisation* f, *Serizitisierung* f – процес метасоматичної зміни *гірських порід* під впливом середньотемпературних гідротермальних *розчинів*, який полягає в гідролітичному розкладі *мінералів – алюмосилікатів* і *силікатів*, передусім *польових шпатів* (особливо *плагіоклазів*) із заміщенням їх аґреґатом *серициту* з *кварцом*, іноді з *хлоритами*, *карбонатами*, *піритом*. С. – один із найбільш поширених процесів зміни *порід*, які вміщають гідротермальні родов. *руд* Cu, Zn, Pb, Ag, Mo, As, Hg, Sb та ін. С. особливо типова для утворення *березитів* і вторинних *кварцитів*.

СЕРІЯ ГЕОЛОГІЧНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *серия геологическая*, **а.** *geological group, series of strata;* **н.** *geologischer Schichtenkomplex* m – таксонометрична одиниця місцевих (регіональних) стратиграфічних підрозділів, крупніша за рангом від *світи геологічної.* Являє собою складно побудоване різнофаціальне геологічне тіло, яке відображає етап осадонагромадження в регіоні. Об'єднує дві чи більше *світ*, що характеризуються будь-якими ознаками: схожими умовами утворення (морські, континентальні, вулканічні тощо), особливостями *структури* та ін. Охоплює потужну товщу гірських порід і відповідає єдиному осадовому, вулканічному або тектонічному циклу. Стратиграфічні межі, ізохронні чи діахронні, виражені площинами регіональних кутових чи стратиграфічних незгідностей. За обсягом може відповідати геологічному відділу. Як правило, має власну географічну назву. *Світа* і *серія* є головними елементами, які картують. Див. також: *світа геологічна*. *В.Г.Суярко*.

СЕРІЯ ГІДРОГЕОЛОГІЧНА, -ії, -ої, *ж.* – стратифікаційний підрозділ водоносних порід, нижчий за рангом від гідрогеологічного поверху. Частина гідрогеологічного поверху, яка охоплює водоносні, слабо водоносні і водотривкі породи єдиного седиментаційного або тектонічного циклу з різними гідрогеологічними властивостями. Прилеглі гідрогеологічні серії, так само як їхні геологічні аналоги – *яруси*, відрізняються одна від одної значними стратиграфічними, кутовими незгідностями або перервами в осадонакопиченні. *В.Г.Суярко.*

СЕРПЕНТИН, -у, *ч.*, **ЗМІЙОВИК,** -а, *ч.* *** р.** *серпентин,* **а.** *serpentine,* **н.** *Serpentin* m – групова назва диметасилікатів шаруватої будови з двошаровими пакетами (*антигорит*, *лізардит*, *хризоліт*) із загальною формулою $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$. *Домішки* Fe, Al, Ni, Ti, Mn, Ca. *Сингонія* моноклінна. *Густина* 2,5-2,7. Тв. 2,5-3,5. С. не утворює монокристалів. Форми виділень: щільні прихованокристалічні маси (серпофіт); коломорфні маси (девейліт); суцільна, майже аморфна маса (кероліт); масивні (*лізардит*), пластинчаті (*антигорит*), волокнисті (*хризотил*); паралельно-волокнисті (*хризотил-азбест*); заплутано-волокнисті (*церматит*) аґреґати. Напівпрозорий щільний різновид відомий як благородний серпентин, або *офіт*. Відомі суміші з іншими мінералами: *ґарнієрит, ревдинськіт, непуїт,* гентит. *Колір* білий, зелений, бурий, голубуватий, бузково-синій. *Блиск* тьмяний (щільні маси), шовковистий (волокнисті аґреґати), скляний (пластинчасті аґреґати), до воскового (серпофіт) і перламутрового (*офіт*). *Злом* рівний (пластинчасті аґреґати), раковистий (щільні прихованокристалічні аґреґати), скапковий (*азбест*). Виробне *каміння*, теплоізоляційний та вогнетривкий матеріал. Назва – від лат. "серпенс" – змія (за плямистий рисунок і забарвлення). Син. – баретит, гімніт, кіфоліт, куфоліт, *офіт*, пельгамін, ретиналіт, риколіт, рокландит.

Розрізняють: серпентин-азбест (те саме, що *хризотил*), С. алюмінієвий (1. *Мінерал* із структурою *серпентину* і хім. складом *хлориту*. 2. Перехідні різновиди від безалюмінієвих *серпентинів* до *пеніну*), С. алюмінієїстий (різновид *серпентину*, який містить до 5,7% Al_2O_3), С. благородний (щільний *серпентин* з однорідним світло-зеленим забарвленням і восковим *блиском*), С. волокнистий (те саме, що *хризотил*), С. залізистий (різновид С., який містить понад 1,5% FeO), С. квітковий (зайва назва *антигориту*), С. коштовний (щільний *серпентин* з однорідним світло-зеленим забарвленням і восковим *блиском*), С. листуватий (те саме, що *антигорит*), С. лускуватий (зайва назва *антигориту*), С. набухаючий (гідросерпентин), С. нефритоподібний (щільний *серпентин*), С. нікелистий (різновид

серпентину з родовищ Вебстер, шт. Півн. Кароліна, США; містить 15% NiO), серпентин-опал (різновид *опалу* з домішками *хризотилу* і продуктів його розпаду); серпентин-офіт (щільний різновид *серпентину*), серпентин-тальк (*мінерал*, який за властивостями частково відповідає *тальку*, частково – *серпентину*; утворюється в результаті *динаметаморфізму* шарів *ангідриту* в районах соляних родовищ), С. цинковистий (різновид *серпентину* з родовища Алмалик, Узбекистан; містить до 12% ZnO).

СЕРПЕНТИНІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *серпентинизация,* **а.** *serpentinization;* **н.** *Serpentinisation* f, *Serpentisierung* f – процес гідротермальної зміни *гірських порід* в осн. ультраосновного складу, в ході якого їхні складники – безводні *силікати* Mg – гідролізуються й перетворюються в *мінерали* групи *серпентину*, а самі г.п. – в *серпентиніти*, або *змійовики*. С. триває в інтервалі т-р від 400-450 до 90-100°С, причому при т-рі понад 200 °С утворюється *антигорит*, нижче – *лізардит* і *хризотил*. Із процесами С. пов'язане утворення більшості родовищ *хризотил-азбесту*.

СЕРПЕНТИНІТ, -у, *ч.* *** р.** *серпентинит,* **а.** *serpentinite,* **н.** *Serpentinstein* m, *Serpentinfels* m – щільна *гірська порода*, яка утворилася в результаті *серпентинізації гіпербазитів*. Складається г.ч. із *мінералів* групи *серпентину* і домішок *карбонатів*, *магнетиту*, *хроміту* та ін. Забарвлення зелене з плямами різних кольорів. *Серпентиніти* часто складають *руди* Cu, Ni, Co, Pt, *платиноїдів, хроміту, азбесту, магнезиту, тальку.*

Поклади С. поширені в межах докембрійських щитів і складчастих споруд, фанерозойських складчастих областей і поясів. С. асоціюють з ультраосновними комплексами. Ресурси і запаси С. є у Росії (Урал, Алтай, Саяни, Камчатка, Кавказ, Кольський півострів та ін.), Австралії, Зімбабве (Велика Дайка), Китаї, Словаччині, Ірані, Туреччині, Греції, Італії, Англії, США, на Кубі, в Канаді, Україні та ін.

В Україні С. поширені в межах Українського щита (Побужжя, район м. Біла Церква, Придніпров'я, Приазов'я).

СЕРРА, СЕРРО – назви гірських хребтів і масивів із зубчастими гребенями в Бразилії (Серра-да-Мантікейра, Серра-ду-Мар, Серра-дус-Пареcіс, Серра-ду-Еспіньясу), Португалії (Серра-да-Ештрела), на кордоні Бразилії, Венесуели та Ґайани (Серра-Пакарайма), у Венесуелі та Бразилії (Серро-де-ла-Небліна) та ін.

СЕРТИФІКАТ, -а, *ч.* *** р.** *сертификат,* **а.** *certificate;* **н.** *Zertifikat – техн.* – документ, який засвідчує склад, якість продукції (товару, виробу), а також сортність, асортимент тощо. СЕРТИФІКАТ КАМЕНЯ, -а, -…, *ч.* – у *мінералогії* – документ, у якому наведена повна характеристика ограненого самоцвіта – маса, розмір, *густина*, забарвлення, прозорість тощо. С.к. видається спеціальними класифікаційними лабораторіями.

СИАЛЬ, -лю, *ч.* *** р.** *сиаль,* **а.** *Sial, Sial zone of the Earth;* **н.** *Sial-Zone* f, *sialische Zone* f – потужний шар *земної кори*, який підстилає континентальні площі. Термін є похідною від перших літер слів "силікон" (*кремній*) та "алюміній" (*алюміній*). Застарілий термін, який означає зовнішню оболонку *літосфери.* Син. – сиалічна оболонка.

СИАЛІТ, СИАЛЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *сиаллит,* **а.** *siallitie,* **н.** *Siallit* m – 1. Глинисті продукти *вивітрювання* гірських порід, що в основному складаються з водних *алюмосилікатів*. Термін введений Harrassowitz, 1926. Інколи виділяють: а) слабко залізистий сиаліт (Fe_2O_3 0 - 20%); б) залізистий сиаліт (Fe_2O_3 20 - 40%), сиалітову залізну руду (Fe_2O_3 вище 40%).

2. Торгова назва колоїдного силікату натрію – реагенту й термостійкої зв'язуючої речовини. Застосовується для підвищення нафтовіддачі пластів і для виробництва теплоізоляційних та конструкційних матеріалів. Різновиди: Сиаліт-30-5, Сиаліт-20, Сиаліт-20С.

СИАЛІТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сиаллитизация,* **а.** *argillization, clay formation, siallitization;* **н.** *Siallitisation* f, *Tonbildung* f – процес хімічного *вивітрювання* гірських порід в умовах періодично вологого помірно теплого клімату з утворенням вторинних глинистих *мінералів* (*каолініт*, *ілім* та ін.). Від *сиаль* та lithos – камінь.

СИБІРСЬКА ПЛАТФОРМА, -ої, и, *ж.* – відносно стійкий і тектонічно малоактивний блок континентальної *земної кори* в Азії, на межиріччі Єнісею і Лени та в бас. р. Алдан. Сучасні межі *платформи* оформилися в *мезозої* та *кайнозої* і добре виражені в *рельєфі*. Західна межа платформи співпадає з долиною р. Єнісей; північна – з південною околицею гір Бірранга; східна – з низовиною р. Лени (Приверхоянський крайовий прогин); на південному сході межа підходить до південного краю хребта Джугджур; на півдні вона проходить уздовж розломів по південній околиці Станового і Яблуневого хребтів; потім, огинаючи з півночі по складній системі розломів Забайкалля й Прибайкалля, спускається до південного краю оз. Байкал; південно-західна межа платформи тягнеться вздовж Головного Східно-Саянського розлому.

Серед осн. структурних елементів *платформи* виділяються *Алданський щит* та Лено-Єнісейська плита. С.п. має архейський, рідше протерозойський *фундамент,* складений *гнейсами*, *амфіболітами*, кристалічними *сланцями* та ін. метаморфічними, значною мірою дислокованими *породами*. Абсолютний вік порід фундаменту обчислюється від 2,3 (Анабарський масив) до 3,7 (Канський виступ) млрд років. *Чохол* С.п. складений переважно *осадовими відкладами*, що залягають у цілому спокійно. У складі *осадового чохла* виділяють відклади від верхнього докембрію до антропогену. Найбільш поширені породи *рифею, кембрію* й *ордовика,* представлені уламковими, карбонатними і соленосними товщами; вони складають Анабарську й Алданську антеклізи, Ангаро-Ленський прогин, Канько-Ангарську западину й інші платформні структури. Найбільшу синеклізу С.п. – Тунгуську – заповнюють теригенно-вугленосні відклади *карбону* й *пермі,* туфогенні породи верхньої *пермі* й *тріасу*; також поширені, особливо на крилах *синеклізи*, основні *виверженні породи – траппи*, *дайки*, *жили* (*долерити, габро-долерити*) і *покриви* (*плато-базальти*).

Юрські відклади заповнюють прогини – Іркутський (Черемховський) прогин і низку інших западин, юрські й крейдові – приурочені до Єнісейсько-Хатангського і Ленського прогину, Вілюйської синеклізи; в останній розвинені також кайнозойські відклади. Для північного сходу платформи характерні інтрузивні ультралужні породи (*маймечити* тощо) і *кімберліти*.

Геологічна історія С.п. включає такі основні події. В *археї* й на початку *протерозою* утворилася велика частина підмурівку сибірської платформи. У кінці протерозою (*венд*) і на початку *палеозою* платформа періодично покривалася мілководним морем, унаслідок чого утворився потужний *осадовий чохол*. У кінці палеозою закрився Палеоуральський океан, консолідувалася кора Західно-Сибірської рівнини, і вона разом зі Східно-Сибірською і Східноєвропейською платформою утворили єдиний континент. У *девоні* сильно активізувався кімберлітовий *магматизм*. На межі *пермі* й *тріасу* відбувся один з найпотужніших на планеті спалах *траппового магматизму*. У *мезозої* деякі частини платформи

були залиті епіконтинетальними морями. На межі *крейди* й *палеогену* на платформі відбувся *рифтогенез* і новий спалах магматизму, зокрема карбонатитового й кімберлітового.

Сибірська платформа багата на різні *корисні копалини.* З *фундаментом* С.п. пов'язані родовища *зал. руд, слюд*, *графіту*, *апатиту* та ін. З *чохлом – нафти*, *газу*, *вугілля*, *солей*, чорних *металів*, розсипищ *золота* та ін. На Анабарському щиті розташовані величезні інтрузії *анортозитів*, що містять поклади титаномагнетитів й *апатиту*. На території Якутії розташовані численні алмазні трубки. Із *сибірськими траппами* пов'язані мідно-нікелеві родовища норильського району. Є декілька великих вугільних басейнів. У плані нафтогазоносності Сибірська платформа значно бідніша сусідньої Західно-Сибірської низовини. Родовища встановлені в її південній і північній частинах. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

СИБІРСЬКІ ТРАПИ, -их, -ів, *мн.* * **р.** *сибирские траппы,* **а.** *Siberian Traps,* **н.** *Sibirischen Trappe* m pl – одна з найбільших трапових провінцій, розташована на *Східно-Сибірській платформі.* Сибірські трапи виливали на границі *палеозою* й *мезозою*, *пермського* й *тріасових* періодів. Одночасно з ними відбулося найбільше (пермоатріасове) вимирання видів в історії Землі. *Трапи* розвинені на площі близько 4 млн км^2, обсяг виверженых розплавів складає порядка 2 млн км^3 ефузивних та інтрузивних порід.

Трапи розповсюджені по всій Східно-Сибірській платформі, у Хатангському прогині, у Мінусінській западині, зона *магматизму* простирається й на шельфі Євразії, на дні Карського моря. У районі їх розвитку розташовані ріки Нижня й Підкам'яна Тунгуска, Тюнг й ін. Сибірські трапи складають плато Путорана. Одночасно з типово траповими виверженнями численні магматичні події відбулися на ще більшій прилеглій території. У цей час утворювалися численні базальтові вулкани в Монголії, Забайкаллі, у Східному й Південному Казахстані. Вони не типові для трапового магматизму, але пов'язані з ним у часі й просторі, тому, можливо, мають із ним генетичний зв'язок.

Центр трапового магматизму розташовувався в районі Норильська. Тут потужність формації максимальна й утворювалися великі вулканічні комплекси й розшаровані інтрузії, з якими зв'язані родовища мідно-нікель-платиноїдних руд. На схід від Норильська розташована Маймеча-Котуйська лужна провінція, у якій поширені лужні гірські породи: *маймечити, кімберліти, пікрити, карбонатити, мелілітоліти* та ін. Див. *трапи, траповий магматизм.*

СИБІРСЬКІТ, -у, *ч.* * **р.** *сибирскит*, **а.** *sibirskite,* **н.** *Sibirskit* m – *мінерал,* водний борат *кальцію*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Ca_2[B_2O_5]\cdot H_2O$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $CaHBO_3$. Містить (%): CaO – 56,14; B_2O_3 – 34,85; H_2O – 9,01. *Сингонія* моноклінна. Зустрічається у вигляді *кристалів* і зернистих *агрегатів*, а також дрібної *вкрапленості* в *кальциті*. Білий, безбарвний. *Блиск* скляний. Прозорий. Знайдений у скарновому поліметалічному родов. у Сибіру. Супутні мінерали: *гранат, везувіан, хлорит.* За назвою Сибіру, Н.Н.Василькова, 1962.

СИВАШ, -а, *ч.* – система дрібних мілководних (макс. глибина до 3,2 м) заток на західному березі Азовського моря, у Криму. Відокремлений від основної частини Азовського моря піщаною косою Арабатська стрілка. Довжина - близько 200 км. Ширина – 2-35 км. Пересічна площа – нестала, 2 400 км^2, з яких бл. 100 км^2 припадає на острови і 560 км^2 на ділянки, які лише періодично вкриті водою. Солоність води сягає 260 ‰. Солі – хлористі сполуки Na, Mg, сульфат Mg – важлива хімічна сировина. Запаси солей у Сиваші – близько 190-200 млн тонн. Інша назва – Гниле море.

СИВУШНЕ МАСЛО, СИВУШНА ОЛІЯ, -ого, -а, *с.*, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *сивушное масло*; **а**. *fusel oil,* **н.** *Fuselöl* n – отруйні рідинні відходи (з різким неприємним запахом) рафінування етилового *спирту*; розчинне у *воді* та органічних *розчинниках*; найбільш ефективне в суміші з дизельним пальним 1:1; за високої *мінералізації* та температури ефективність падає; постачається в герметично закритих бочках і *цистернах*; заборонено наливання в ємності з-під *нафтопродуктів*; токсичне, летке. *В.С.Бойко.*

СИГЛОЇТ, -у, *ч.* * **р.** *сиглоит*, **а.** *sigloite,* **н.** *Sigloit* m – *мінерал* з групи гордоніту. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $(Fe^{3+}, Fe^{2+})Al_2[O|(OH) \mid (PO_4)_2]\cdot 8H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $FeAl_2[PO_4]_2(OH)_3\cdot 7H_2O$. *Склад* у % (з родов. Сігло): Fe_2O_3 – 13,53; FeO – 2,76; Al_2O_3 – 21,09; P_2O_5 – 27,47; H_2O – 33,55. *Домішки:* MgO (0,87); Na_2O (0,44); K_2O (0,26); MnO (0,24); SiO_2 (0,11). *Сингонія* триклинна. Пінакоїдальний вид. *Густина* 2,35. Тв. 3,0-3,5. *Колір* солом'яно-жовтий. *Спайність* по (010) досконала, по (001) ясна. Знайдений у вигляді *псевдоморфоз* по кристалах *паравокситу* в родов. Сігло (Ллалагуа, Болівія), за назвою якого і названо *мінерал*, C.S.Hurlbut, R.Honea, 1962. Син. – гідропаравоксит.

СИГНАЛ, -у, *ч.* * **р.** *сигнал,* **а.** *signal,* **н.** *Signal* n – 1. Фізичний процес, властивості якого визначаються взаємодію між матеріальним об'єктом та засобом його дослідження. 2. Звуковий, зоровий, електричний чи інший умовний знак для передавання розпоряджень, повідомлень тощо. 3. С. з о б р а ж е н н я – імпульс електричного струму, який відповідає окремим елементам зображення в телебаченні.

СИГНАЛ ГЕОДЕЗИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *сигнал геодезический*, **а.** *geodesic signal,* **н.** *geodätische Signal* n – зовнішній металічний або дерев'яний *геодезичний знак* за допомогою якого геодезичний інструмент при вимірюваннях може бути встановлено на висоту до 10 м (простий сигнал) і на 10-40 м (складний сигнал). Простий С.г. складається з незалежних внутрішньої і зовнішньої пірамід, а в складному С.г. внутрішня піраміда прикріплена до зовнішньої. На внутрішній піраміді є столик для встановлення приладу, а на зовнішній – візирний циліндр. Застосування С.г. необхідне при геодезичних вимірюваннях мереж *трилатерації, тріангуляції, полігонометрії* в лісистій місцевості або там, де через *рельєф* неможливо виконувати вимірювання, встановлюючи інструменти на штативах. *В.В.Мирний.*

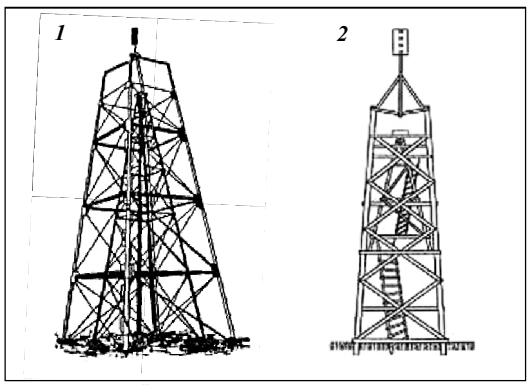


Рис. Геодезичний сигнал:
1 - простий; 2 - складний.

СИГНАЛІЗАТОР МЕТАНУ, -а, -…, *ч.* – Див. *метану сигналізатор.*

СИГНАЛІЗАЦІЯ АВАРІЙНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *сигнализация аварийная*; **а.** *alarm signalling, alarm system*; **н.** *Alarmsystem* n – сукупність умовних знаків та *пристроїв* для повідомляння дзвінком, сиреною, світлом про аварійний стан об'єктів; встановлюється на найвідповідальніших ділянках гірничовидобувного й переробного устаткування, напр., підготовки *нафти* і *газу*, *компресорних станцій*, пунктів керування системою *нафтогазопроводів*. Див. також *аварійне оповіщення. В.С.Бойко.*

СИГНАЛІЗАЦІЯ ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНА , -ії, -ої, *ж.* *** р.** *сигнализация предупредительная*; **а.** *preventive signalling, alarm system*; **н.** *Warnsignalisierung* f – 1. Система оповіщення персоналу про зміну стану об'єкта. Розрізняють світлову (зорову) та звукову С.п. Напр., С.п. перед пуском конвеєрної лінії. 2. Оповіщення людей про наближення до небезпечної зони, а також водіїв *локомотивів* про перешкоди на шляху руху. Див. *радіозахист. О.Г.Редзіо.*

СИГНАЛІЗАЦІЯ СТВОЛОВА, -ії, -ої, *ж.* – Див. *система шахтної стволової сигналізації.*

СИДЕР…, ч. *** р** *сидер*…, **а.** *sider*…, **н.** *Sider*… – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити наявність в мінералі *заліза*. Від грецьк. "сидерос" – *залізо*.

СИДЕРАЗОТ, -у, *ч.* *** р** *сидеразот*, **а.** *siderazote,* **н.** *Siderazot* n – *мінерал,* телуричний нітрид *заліза*. *Формула:* Fe_5N_2. Очевидно, *мінерал* ізоморфного ряду Fe_2N-Fe_3N. Містить (%): Fe – 90,86; N – 9,14. *Сингонія* гексагональна. *Густина* 3,147. *Колір* світло-сірий. *Блиск* металічний. При прожарюванні руйнується з виділенням *азоту*. Знайдений у вигляді тонкої кірочки на *лаві* при виверженні Етни (1874), а також на Везувії. Назва – O.Silvestri, 1876. Син. – сильвестріт.

СИДЕРИТ [1], -у, *ч.* *** р.** *сидерит,* **а.** *siderite, chalybite;* **н.** *Siderit* m – 1. Поширений *мінерал* гідротермальних свинцево-цинкових та мідних сульфідних *жил*, *карбонат заліза* острівної будови. *Формула*: $Fe[CO_3]$. *Склад* (%): FeO – 61,1%; CO_2 – 37,9. У *родохрозиті* Fe заміщується Mn, в *магнезиті* – Mg. Пов'язаний безперервними ізоморфними рядами з *магнезитом* і *родохрозитом*. За вмістом $MgCO_3$ виділяють різновиди: сидероплезит (до 30%), пістомезит (30-50%). С., що містить Mn – *олігоніт.* Може містити ізоморфні *домішки* Ca (до 12% CaO), Co (до 9%) і Zn (до 7,7%, Zn-олігоніт). *Сингонія* тригональна. Дитригонально-скаленоедричний вид. Структура типу *кальциту. Спайність* довершена по ромбоедру. *Густина* 3,7-3,9. Тв. 3,5-5,0. Зустрічається у вигляді *кристалів* – найчастіше ромбоедричних з викривленими гранями, рідше від тонко- до товстотаблитчастих, призматичних, скаленоедричних, а також у вигляді масивних зернистих *агрегатів*. Поширені розщеплені, скручені (сідлоподібні) *кристали*. У *осадових породах* утворює приховано-кристалічні землисті *агрегати*, конкреції з домішкою глинистих *мінералів* і водних оксидів *заліза*. *Колір* жовтувато-білий, сіруватий, червонувато-коричневий, блідо-зелений, іноді білий. *Риса* біла або ясно-жовта. *Блиск* скляний. Прозорий, іноді просвічує. *Злом* нерівний до раковистого. Крихкий. Часто присутній у *рудах* гідротермальних жильних родовищ різних типів: срібних, срібно-поліметалічних, олов'яних.

Сидерит – один із головних *мінералів* оолітових залізистих осадів (утворюється при *діагенезі* за рахунок залізистих *хлоритів*). Метасоматичний *мінерал* у *вапняках* і серед осадових комплексів та при руйнуванні *силікатів заліза* у відновних умовах. С. – важливий мінерал *залізняку*.

Супутні мінерали: *каситерит, кріоліт, ґаленіт, сфалерит, пірит, халькопірит, магнетит, хлорит, анкерит, лімоніт, гематит*. Сидерит зустрічається в жильних родовищах свинцево-цинкових і мідних руд разом з *піротином, халькопіритом, анкеритом*, іноді утворює скупчення карбонатного *залізняку*. Сидерит присутній практично в усіх різновидах окиснених залізистих *кварцитів* у більшій або меншій кількості і є *мінералом*, що створює руду в сидеритизованих різновидах *кварцитів*.

Розповсюдження: Зігерланд, Гессен, Гарц (ФРН), Штірія (Австрія), Шотландія, Півд. Уельс, Йоркшир (Великобританія), Півд. Урал (РФ), шт. Пенсильванія, Іллінойс, Індіана, Кентуккі, Зах. Вірджинія (США). На території України є в Керченському *родовищі*. Назва – від грецьк. "сидерос" – залізо, W.K.Haidinger, 1845. Син. – бемеленіт, гірит, руда біла залізна, сферосидерит, флінц, халібіт, шпат залізний.

Прикладом прояву сидериту можуть бути сидеритизовані різновиди залізистих кварцитів Лебединського та Стойленського родовищ залізних руд Курської магнітної аномалії (КМА). На КМА виділяють дві ґенерації сидериту: метасоматичний сидерит першої ґенерації заповнює порові порожнини і заміщає *мартит, кварц, силікати*. Заміщення кварцу сидеритом починається з периферії зерен до центру. При метасоматичному заміщенні мартиту сидеритом спостерігається зональна будова – центральна частина – незмінні релікти магнетиту, проміжна зона – сидерит, зовнішня оболонка – мартит (рис. 1). Друга генерація сидериту виконує тріщини і порожнини (рис. 2). Розміри і форма аґреґатів і зерен сидериту різна – від мікрокристалічних скупчень до крупних ідіоморфних кристалів.

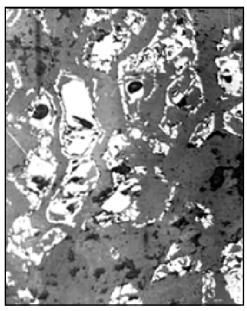


Рис. 1. Метасоматичне заміщення мартиту сидеритом: (відбите світло, зб. 500) темно-сіре - сидерит; сіре - кварц; світло-сіре - магнетит; біле - мартит.

З *руд* С. вилучають разом з ін. оксидами *заліза* шляхом промивання, збагачення у важких *суспензіях*, *відсадки* і *збагачення* на *концентраційних столах*, а також *випалення* з подальшою *магнітною сепарацією*.

Крім того, що має металургійну цінність, використовується як обважнювач *бурових розчинів.* Карбонатні обважнювачі рекомендуються для підвищення *густини* розчинів у випадку *цементування свердловин* у межах *продуктивних пластів*. Це дає змогу шляхом кислотних оброблень частково усунути шкідливий вплив *кольматації продуктивного пласта* твердою фазою *тампонажного розчину. В.П.Соколова.*

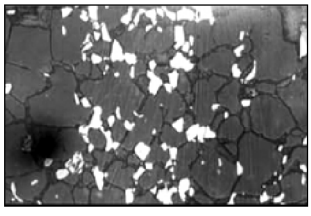


Рис. 2. Дезинтеграція кварцових зерен: (відбите світло, зб. 500) темно-сіре - сидерит; сіре - кварц; біле - мартит.

Розрізняють: С. болотний (*сидерит*, який утворюється в торф'яних болотах разом із *торфом, кальцитом* і *вівіанітом*), С. вуглистий (*сидерит* з *осадових порід*; утворює темнозабарвлені верстви в сланцюватій *глині*, тісно пов'язаний з вугільними відкладами), С. глинистий (*сидерит* у вигляді *конкрецій*, а також дрібнозернистих або щільних *агрегатів*; зустрічається в *глині* або в

глинистих сланцях), С. кальціїстий або кальцієвий (1. Різновид *сидериту*, що містить до 12% CaO; 2. Ізоморфна суміш кальциту та сидериту; син. – сидеродот (Fe, Ca)CO_3), С. кобальтистий (різновид *сидериту*, що містить до 9% CoO), С. магніїстий (різновид *сидериту* з родовища Блека, нагір'я Телемарк, Норвегія, який містить понад 11,7% MgO), С. манганистий (1. Різновид *сидериту*, що містить до 25% MnO; 2. Ізоморфна суміш *сидериту* і *родохрозиту;* син. – манганоплезит, манганосферит, манганосидерит, олігоніт, олігонсидерит, томаїт), С. цинковистий (різновид *сидериту*, що містить понад 0,5% ZnO).

СИДЕРИТ [2, 3, 4, 5, 6], -у, *ч.* *** р.** *сидерит,* **а.** *siderite, chalybite;* **н.** *Siderit* m – 2. *Кварц сапфіровий*, C.C.Leonhard, 1821. 3. Застаріла назва *лазуліту*, K.Moll, 1799. 4. Застаріла назва *фармакосидериту*, T.Bergmann, 1854. 5. Зайва назва *рогової обманки*, Pinkerton, 1811. 6. Сидерити – клас залізних *метеоритів*.

СИДЕРОГЕЛЬ, -ю, *ч.* *** р.** *сидерогель*, **а.** *siderogel,* **н.** *Siderogel* n – рідкісний аморфний *бурий залізняк*. Зустрічається в болотних та лужних рудах. Від *сидер...* і лат. "gelu" – гель, H.Strunz, 1941.

СИДЕРОНАТРИТ, -у, *ч.* *** р.** *сидеронатрит*, **а.** *sideronatrite,* **н.** *Sideronatrit* m – *мінерал,* водний основний сульфат *натрію* і *заліза*. *Формула:* $Na_2Fe^{3+}[OH|(SO_4)_2]\cdot 3H_2O$. *Склад* у %: Na_2O – 17,0; Fe_2O_3 – 21,9; SO_3 – 43,8; H_2O – 17,3. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює дрібні голки, а також ниркоподібні, волокнисті, землисті й порошкуваті *агрегати*, *сфероліти*. *Спайність* по (100) досконала. *Густина* 2,15 – 2,35. Тв. 1,5-3,0. *Колір* лимонно-жовтий, блідо-оранжевий, солом'яно-жовтий. *Риса* блідо-жовта. Розкладається в гарячій воді з виділенням гідроксидів *заліза*. Зустрічається в *зоні окиснення* сульфідів з ін. сульфатами *заліза*. Знайдений в аридних областях Чилі та Болівії; на о.Челекен (Каспійське море). Рідкісний. Від *сидер...* і назви мінералу натриту, A.Raimondi, 1878. Син. – урусит.

СИДЕРОФІЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *сидерофильные элементы,* **а.** *siderophile elements;* **н.** *siderophile Elemente* n pl – група перехідних *хім. елементів* (усього 11 елементів), що належать в осн. до VIII групи *періодичної системи* за геохімічними властивостями близьких до *заліза* (*кобальт, нікель, рутеній, родій, паладій, осмій, іридій, платина*, *молібден* і *реній,* а також *залізо*). Разом із *залізом* беруть участь у складі *ядер* планет. Розташовуються в мінімумах кривої атомних об'ємів, є феромагнітними і парамагнітними. Виявляють специфічну хімічну спорідненість до *арсену*, дещо меншу до *сірки*. Близькість фіз.-хім. властивостей *атомів* С.е., зумовлена значною мірою будовою зовнішніх електронних оболонок. Виділені в окрему групу норвезькими вченим В.М.Ґольдшмідтом.

СИЛА АРХІМЕДОВА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *сила архимедова;* **а.** *buoyancy force;* **н.** *[hydro]statischer Auftrieb* m – спрямована вертикально вгору сила *гідростатичного тиску*, яка діє на поверхню нерухомого тіла, зануреного в рідину, що перебуває в стані спокою (повністю або частково). Мається на увазі випадок, коли рідина, яка перебуває в стані спокою, оточує тіло з усіх боків (за винятком верхнього його боку при частковому зануренні) і знаходиться під дією тільки однієї об'ємної сили тяжіння. С.А. дорівнює вазі витісненої тілом рідини. Див. *Архімеда закон. Ю.Г.Світлий.*

СИЛА ФІЛЬТРАЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *фильтрационная сила;* **а.** *filtration force;* **н.** *Filtrationskraft* f – сила, спрямована вздовж лінії току (за течією) і дорівнює геометричній різниці двох сил: а) сили механічного (силового) впливу з боку фільтраційної рідини на змочену поверхню скелета пористого тіла (який омивається рідиною, що рухається в *порах*); ця сила є головним вектором усіх елементарних сил гідромеханічного тиску й тертя, прикладених до змоченої поверхні скелета пористого тіла; б) вертикальної сили «гідродинамічного зважування» об'єму пористого тіла, визначеної відповідно за законом Архімеда (у припущенні, що рідина перебуває в стані спокою). *Ю.Г.Світлий.*

СИЛЕНІТ, -у, *ч.* *** р.** *силленит*, **а.** *sillenite,* **н.** *Sillenit* m – *мінерал,* триоксид *бісмуту* координаційної будови. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком, К.Фреєм, Ґ.Штрюбелем: Bi_2O_3. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Bi_{12}SiO_{20}$. *Сингонія* кубічна. Утворює тонкозернисті та землисті *агрегати*. *Густина* 8,3. Тв. 2,0-2,5. *Спайність* відсутня. *Колір* темно-оливковий до сіруватозеленого і жовтувато-зеленого. У тонких уламках прозорий. *Блиск* восковий до матового. Ізотропний. Зустрічається як вторинний мінерал разом із *бісмутом* поблизу м. Дуранго (Мексика). Супутній мінерал – *бісмутит*. За прізв. швед. мінералога Л.Г.Сіллена (L.G.Sillen), C.Frondel, 1943.

СИЛІКАГЕЛЬ, -ю, *ч.* *** р.** *силикагель,* **а.** *silica gel;* **н.** *Silikagel* n – висушений *гель* кремнієвої кислоти (ксерогель кремнієвої кислоти) пористої будови з сильно розвиненою внутрішньою поверхнею (до 800 $м^2$/г). Використовують як *адсорбент*, носій каталітично активної речовини або каталізатор. На вигляд – порувата біла маса, за складом – діоксид *кремнію* ($nSiO_2\cdot mH_2O$). Товарний силікагель випускають у вигляді зерен або кулястих гранул діаметром від 5-7 до 0,01 мм. Різні марки силікагелей мають середній ефективний діаметр пор 20-150Е і питому поверхню 102-103 $м^2$/г. Силікагелем знебарвлюють і очищають *газ*, *масла* тощо. Використовують як індикатор *вологи*, як *адсорбент* у *хроматографії*, а також для сушіння й очищення хладонів, спиртів, амінокислот тощо. Крупнопористі силікагелі застосовують як носії каталізаторів. Силікагель добре адсорбує ядра *радону. Р.В.Бойко, В.С.Бойко.*

СИЛІКАТИ ПРИРОДНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *силикаты природные,* **а.** *natural silicates;* **н.** *natürliche Silikate* n pl – сполуки діоксиду *кремнію* з оксидами інших *хімічних елементів*, клас *мінералів*, солей кремнієвої, ізо- і гетерополікремнієвих кислот. На частку С.п. припадає до 80-85% маси *земної кори* й *мантії* Землі та близько 90 % маси *гірських порід* Місяця. С.п. складають бл. 25% відомих мінеральних видів. У природі відомо понад 700 С.п., включаючи найважливіші породотвірні *мінерали* (*польові шпати, піроксени, амфіболи, слюди* й ін.). Основним елементом структури *силікатів* є тетраедр $[SiO_4]^{4-}$, а також *аніони* O^{2-}, OH^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, Cl^- та інші. Роль *катіонів* в С.п. відіграють переважно елементи 2-го, 3-го і 4-го періодів *періодичної системи елементів,* серед яких Na, Mg, Al, Fe, K, Ca, Mn найбільш поширені в *земній корі* й складають разом з O і Si до 99% її об'єму. Досить звичайні також Ti, Zn, TR. Менш поширені *силікати* V, Ni, Nb, Th, U, Sr, Cs, Ba. Особливе місце займають нечисленні С.п., у яких *катіонами* виступають *халькофільні елементи*: Cu, Zn, Sn, Pb, As, Sb і Bi. Більша частина С.п. – основні, значно менша – кислі й кисло-основні. Серед С.п. багато *кристалогідратів*.

Найважливіша кристалоструктурна характеристика С.п. – будова їхніх *аніонів*, виходячи з якої розрізнюються *силікати* з острівними, ланцюжковими, стрічковими, сітчастими й каркасними *радикалами*. Більшість С.п. мають низьку симетрію. Бл. 45% з них належать до моноклінної, 20% – до ромбічної, 9% – до триклінної, 7% – до тетрагональної, 10% –

до тригональної і гексагональної, 9% – до кубічної *сингонії.* Значна к-сть С.п. безбарвні або білі. *Силікати* Fe, Mn, Ni, Ti, Zr, V, Cu, TR та ін. *елементів* часто забарвлені в різні кольори. *Блиск* скляний до алмазного. У тонких *шліфах* прозорі. Більшість *силікатів* каркасної і шаруватої *структури*, мають низьку *густину* (2000-3000 кг/м^3). Тв. від 4-5 до 6-8. Використовують С.п. як будівельний матеріал й у виробництві вогнетривких матеріалів, у скляній промисловості тощо.

Розрізняють: силікат-апатит рідкісноземельний (*бритоліт*); силікат-апатит церіїстий (*бритоліт*); силікат-віїкіт (різновид віїкіту – мінералів групи *пірохлору*, який містить 2-16% SiO_2); силікат волокнистий (*силіманіт*); силікати в'язані (те саме, що *силікати каркасні*), силікати каркасні (*силікати,* в основі структури яких знаходиться тримірний каркас із формулою $[Al_mSi_{n-m}O_{2n}]^m$, де *m* найчастіше дорівнює 0; 1 або 2, а *n* – 1 або 4); силікати кільцеві (*силікати*, в основі структури яких знаходяться кільця, складені кремнекисневими тетраедрами зі спільними вершинами; серед них найпоширенішими є силікати із шестерними кільцями з *радикалом* $[Si_6O_{18}]^{12-}$ (напр., *берил* – $Al_2Be_3[Si_6O_{18}]$) і алюмоборосилікати зі складними двоповерховими кільцями (напр., *турмалін* – $Na(Mg, Fe, Mn, Li, Al)_3Al_6(BO_3)_3(OH, F)_4[Si_6O_{18}]$)); силікати ланцюжкові (мета- і диметасилікати, в основі структури яких лежать кремнекисневі ланцюжки – сполучення крем'янокисневих тетраедрів, у яких два *йони кисню* насичені повністю, а два – тільки наполовину; ланцюжки об'єднуються в структурі мінералів *катіонами*, які зв'язуються з вільними валентностями *кисню*); силікати острівні (*силікати*, в основі структури яких лежать ізольовані тетраедри й групи тетраедрів SiO_4 з радикалами $[SiO_4]^{4-}$ і $[Si_2O_7]^{6-}$; до них належать орто- й діортосилікати, більшість із яких є важливими *породотвірними мінералами*, напр., *олівін* – $(Mg, Fe)_2[SiO_4]$, *каламін* – $Zn_4[(OH)_2|Si_2O_7]\cdot H_2O$, *епідот* – $Ca_2(Al, Fe^{3+})Al_2[O|OH|SiO_4|Si_2O_7]$); силікати цементні (*амфіболоїди*, які містять групу $Ca(OH)_2$ – ксонотліт, *фошагіт*, *гілебрандит* та ін.); силікати шаруваті (*силікати*, в основі структури яких знаходяться безперервні шари тетраедрів SiO_4 з радикалами $[Si_2O_5]^{2-}$ і $[(Si,Al)_4O_{10}]^{4-}$; до них належать важливі породотвірні мінерали, напр., *каолініт* – $Al_4(OH)_8[Si_4O_{10}]$, *мусковіт* – $KAl_2[(OH,F)_2|AlSi_3O_{10}]$, *маргарит* – $CaAl_2[(OH)_2|Al_2Si_2O_{10}]$ та ін.); силікат сульфат-апатит (вілкеїт – різновид *апатиту* з родовища Крестмор, США, який містить 12,28% SO_3 і 9,62% SiO_2 з наявністю йонів F); силікат торіїстий (*торит*); силікат цезіїстий (*полуцит*); силікат церіїстий (*церит*); силікат Чермака (гіпотетичний член ізоморфного ряду глиноземних *піроксенів* – $Mg[Al_2SiO_6]$, який, за Г.Чермаком, входить до складу *авгітів*).

СИЛІКАТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р** *силикатизация*, **а.** *silikatization,* **н.** *Silikatisation* f – у *мінералогії* – метасоматичні процеси, які супроводжуються утворенням *силікатів* за рахунок *вапняків* та ін.

СИЛІКАТИЗАЦІЯ ҐРУНТІВ, -ії, -…, ж. *** р.** *силикатизация почв,* **а.** *silicatization,* **н.** *Bodensilikatisierung* f – закріплення слабких *порід* і *ґрунтів* силікатними *розчинами*: рідким склом (водний розчин силікатів *натрію* і *калію*), силікатом натрію, силікатом кальцію. *Розчини* нагнітають у *ґрунт насосами* через труби-ін'єктори. У результаті хім. реакції частинки *гірської породи (ґрунту)* зв'язуються у монолітку масу. *Силікатизація* підсилює основи споруд, надає *ґрунтам* водонепроникності.

СИЛІКАТОЗ, -у, *ч.* *** р.** *силикатоз,* **а.** *silicatosis,* **н.** *sylikatoz* – захворювання людини з групи пневмоконіозів, обумовлене тривалим вдиханням пилу, який містить *силікати*. До силікатного пилу відносять: *азбест, тальк, каолін, олівін,* нефелін, скловолокно, мінеральну вату, слюду тощо. Відповідно різновиди силікатозу: азбестоз, талькоз, олівіноз та ін. При силікатозі повільно прогресує фіброзний процес у легенях, рідше, ніж при *силікозі*, приєднується туберкульоз. *Л.М.Болонова.*

СИЛІКО…, * р. *силико…,* **а.** *silico…,* **н.** *Silico…* – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити наявність у мінералі *кремнію*. Напр., силікоапатит, силікоборокальцит, силікоглазерит, силікоільменіт, силікокарнотит, силікосмирновськіт та ін. Від лат. silex – *кремінь.*

СИЛІКОЗ, -у, *ч.* *** р.** *силикоз,* **а.** *silicosis,* **н.** *Silikose* f – професійна хвороба робітників гірничорудної, машинобудівної, металургійної промисловості та інших галузей; найпоширеніший вид *пневмоконіозу,* що виникає при тривалому вдиханні пилу, який містить вільний діоксид *кремнію*, *зокрема кварцу, кварцитів, пісковику, ґраніту* тощо. У гірничорудній промисловості найчастіше фіксується в осіб, які добувають *золото, олово, мідь, вольфрам* та інші *корисні копалини*, що залягають у породі, що містить *кварц* (бурильники, прохідники, робітники видобувних дільниць). У машинобудівній промисловості – у робітників ливарних цехів (обрубники, земледіли, вибивальники). На виробництві вогнетривких і керамічних матеріалів – у робітників, зайнятих виготовленням динасу, шамоту та інших вогнетривких виробів, а також ремонтом промислових печей та іншими операціями в металургійній промисловості. У прохідників *тунелів*, у робітників, зайнятих розмелом *піску*, обробкою й переробкою *кварцу, граніту* та інших порід, які містять діоксид силіцію. *Л.М.Болонова.*

СИЛІКОФЛУОРИДИ, -ів, мн. *** р.** *силикофториды,* **а.** *silicofluorides,* **н.** *Silicofluoride* n pl – мінерали, сполуки хімічних елементів із комплексом $[SiF_6]^{2-}$. Приклад – *гієрарит* $K_2[SiF_6]$.

СИЛІМАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *силлиманит,* **а.** *sillimanite,* **н.** *Sillimanit* m – *мінерал* класу *силікатів*, підкласу стрічкових *силікатів,* острівної будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком, "Горной энциклопедией": $Al^{[6]}Al^{[4]}O[SiO_4]$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): Al_2SiO_5. Al ізоморфно заміняється Fe^{3+}(не більше 2%). Склад (у %): Al_2O_3 – 63,2; SiO_2 – 36,8. *Домішки:* Mg, Ti, V, Li, La, Zr, Mn, Ba, Cr. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює волокнисті, голчаті *кристали* й *агрегати*, а також щільні сплутано-волокнисті *структури* (фіброліт). *Спайність* довершена. *Густина* 3,24. Тв. 6,5-7,25. Сірого, сіро-бурого й блідо-зеленого кольору. *Блиск* скляний, у волокнистих *агрегатів* з шовковистим відливом. Прозорий і напівпрозорий. Важливий *мінерал* силіманітових *сланців*. Утворюється при контактовому *метаморфізмі*. Зустрічається як високотемпературний контактово-метаморфічний *мінерал* і *мінерал* кристалічних *сланців* та *ґнейсів*, багатих на Al_2O_3. Може накопичуватися в *пісках* і *гравії*, які утворюються після руйнування корінних порід. Знаходиться разом з *андалузитом, дистеном, біотитом, шпінеллю, ґранатом, кордієритом, польовими шпатами*. Асоціює з *корундом* і *кварцом*. Розповсюдження: гори Оденвальд (Гессен), гори Фіхтель (Баварія), Зібенгебірге – усе ФРН; Сельран на Юхені (Тіроль, Австрія), Бамле (Норвегія), Кейви (Кольський півострів), Кхазі-Гілс (шт. Ассам, Індія), Могок (Верхня М'янма). Найбільші родовища відомі в США, ПАР, Індії, Шрі-Ланці, Бразилії, Танзанії, Іспанії, Казахстані, Вірменії, Росії, Україні (Український щит).

Використовують як вогнетрив у керамічному виробництві для одержання *силуміну*. З руд С. вилучається гравітаційною, електростатичною і трибоелектричною *сепарацією*, а також *флотацією*. Використовується для виготовлення міцних

вогнетривких матеріалів, спец. ізоляторів, осн. вид сировини для одержання кремній-алюмінієвого сплаву (силуміну). Прозорі забарвлені різновиди – коштовні камені IV порядку.

Назва – від прізвища американського вченого-хіміка Б. Сіллімена (Bowen, 1824). Син. – бамліт, бухольцит, вьортит (вертит), ксеноліт, монроліт, фіброліт.

СИЛІФІКАЦІЯ, -ії, *ж.* – те саме, що й *окремеління*.

СИЛІЦИДИ, -ів, *мн.* *** р.** *силициды,* **а.** *silicides,* **н.** *Silicide* n pl – штучні високотемпературні сполуки *кремнію* з менш електронегативними елементами, г.ч. *металами*. С. – кристалічні речовини з металічним *блиском*, сріблясто-білого або сірого кольору. У структурі мають місце зв'язки типу: M–Si, Si–Si і M–M. Розрізняють йоно-ковалентні й металоподібні силіциди.

СИЛІЦИТИ, -ів, *мн.* – те саме, що й *кременисті породи*.

СИЛІЦИТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* – те саме, що й *окремеління*.

СИЛІЦИФІКАЦІЯ, -ії, *ж.* – те саме, що й *окремеління*.

СИЛІЦІЙ, -у, *ч.* – те саме, що й *кремній*.

СИЛОКСИД, -у, *ч.* *** р.** *силоксид,* **а.** *siloxide,* **н.** *"Siloxyd"* – сорт кварцового скла. Застосовують переважно для виготовлення хімічного (лабораторного) посуду.

СИЛОС, -у, *ч.* *** р.** *силос,* **а.** *silo,* **н.** *Silo* n, m – циліндричний, циліндроконічний або призматичний *резервуар* (башта), силосний *бункер* – ємність для акумулювання, короткострокового зберігання вихідної сировини (*рядового вугілля*) перед *збагаченням* та *усередненням* її складу. Для вуглезбагачувальних *фабрик* вважається оптимальною ємність *силосу*, що дорівнює 20-годинному запасу при номінальному завантаженні *фабрики* згідно з її паспортною характеристикою. *В.О.Смирнов.*

СИЛУРІЙСЬКА СИСТЕМА (ПЕРІОД), СИЛУР, -ої, -и, *ж.* (-у, *ч.*), -у, *ч.* *** р.** *Силурийская система (период), силур;* **а.** *Silurian system (period);* **н.** *Silur* n, *silurischer Zeitalter* m, *Silurformation* f – третій період *палеозойської ери*. Розпочався 440 млн років тому, тривав 30 млн років. У *стратиграфічній шкалі* йде за ордовицькою і передує девонській системі. Найбільш великим силурійським *континентом* була *Гондвана*, що розташовувалася в Південній півкулі. Відомі також більш дрібні масиви суші: Лаврентія (Півн. Америка, Ґренландія), Балтосарматія, Ангарида й ін. Початку С.п. передує велика глобальна подія – покривне заледеніння. До початку *силуру* сформувалися всі осн. класи безхребетних організмів і з'явилися перші хребетні. У пізньому *силурі* на прибережних рівнинах розвиваються перші вищі рослини (псилофіти). Відклади, що утворилися протягом силурійського періоду, становлять *силурійську систему.* У цей період на нинішній території України нагромаджувалися потужні товщі карбонатних і теригенних відкладів, які поширені в межах Волинь-Подільської плити, Галицько-Волинської синеклізи, Переддобруджинського *прогину* й острова Зміїного.

Корисні копалини. Відклади цього періоду становлять силурійську систему. До відкладів С.п. приурочені запаси *нафти* (РФ, Лівія, США, Канада), родов. оолітових *зал. руд, мідного колчедану*, *манґану* і *фосфоритів*, *хромових руд, азбесту, гіпсу* і *кам'яної солі*. У межах України – *вапняки, доломіти, мергелі, аргіліти* тощо, які використовують їх як будівельний матеріал. Від назви народу, що жив в Уельсі (Англія) – силури.

СИЛЬВАН САМОРОДНИЙ, -у, -ого, *ч.* – див. *телур*[2].

СИЛЬВАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *сильванит,* **а.** *sylvanite,* **н.** *Sylvanit* m, *Schrifttellur* n, *Schrifterz* n, *Schriftglanz* m, *Schriftgold* n – 1. *Мінерал*, телурид *срібла* та *золота*, гр. *кренериту*. *Склад*: $AuAgTe_4$. Містить(%):Au – 24,19; Ag – 13,22; Te – 62,59. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює призматичні або таблитчасті *кристали* зі структурою, схожою на письмо. Часто зустрічається у вигляді скелетних форм та *зростків*. *Спайність* довершена. *Густина* 8,0-8,3. Тв. 1,5. *Блиск* металічний, сильний. *Колір* і *риска* сталево-сірі, сріблясто-білі або жовтуваті. Крихкий. *Злом* нерівний. Непрозорий. Дуже анізотропний. Легко плавиться в полум'ї паяльної лампи. Перша знахідка – у Трансільванії (Півн. Румунія). Зустрічається в кварцових *жилах* разом із сульфідами та ін. телуридами, *піритом*. Руда *золота* та *срібла*. Розповсюдження: Бая-де-Ар'є та Секеримб (Румунія), шт. Каліфорнія і Колорадо (Кріпл-Крік), США, Ватукаула (о-ви Фіджі). 2. Зайва назва *телуру*. Названий за старою назвою *телуру – сильван* (від лат. silvanium – телур) а також за назвою іст. обл. Трансільванії (Румунія). Син. – блиск графічний (блиск письмовий), руда графічна, руда золота біла.

СИЛЬВІН, -у, *ч.* *** р.** *сильвин,* **а.** *sylvine, sylvite, potassium chloride;* **н.** *Sylvin* m – *мінерал* класу *хлоридів*, хлорид калію координаційної будови. Формула: KCl. Містить 52,5% (мас.) K, як *домішки* – Na і NH_4. Прозорий, безбарвний. *Блиск* скляний. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. *Густина* 1,99. Тв. 2. *Спайність* досконала по (001). Важливий мінерал *калію*. Форми виділення: щільна зерниста маса, волокнисті *агрегати*, *сталактити*, *сталагміти*, напливи в *печерах*, *друзи*, кристалічні *кірки* на дні лагун й озер. Воднопрозорий і безбарвний. *Блиск* скляний. Крихкий. *Злом* нерівний. Ізотропний. Легкорозчинний у воді. Сильно гігроскопічний. На смак солоний. Осн. родов. С. хемогенно-осадового *генезису*. Спільно з *галітом*, *карналітом*, *кізеритом, ангідритом, каїнітом* й ін. присутній у соленосних товщах, що виникли переважно у зв'язку з висиханням морських басейнів. Як метаморфічний мінерал – у сильвінових породах. Утворює соляні *родовища* осадового походження разом з іншими *калійними солями,* також знаходиться у вигляді згонів на *вулканах, фумарол*, *вицвітів*, іноді вторинний за *карналітом*. Розповсюдження: поблизу Галле, Ерфурта, Магдебурга, Статфурта (ФРН), район Барселони (Іспанія), Солікамськ (Росія), копальні Майо (Солт-Рейндж, Індія). На території України є в Калусько-Голинському й Стебницькому *родовищах калійних солей.* Використовують для одержання калійних добрив і препаратів. С. – один із гол. компонентів *сильвініту*, найважливішої сировини для калійних добрив. Назва – за ім'ям франц. хіміка Сільвії де ля Баш (Sylvia de la Bache), F.S.Beudant, 1832. Син. – гьовеліт, леопольдит, хлорид калію, шетцеліт.

СИЛЬВІНІТ, -у, *ч.* *** р.** *сильвинит (сильвинитолит),* **а.** *sylvinite,* **н.** *Sylvinit* m – *осадова гірська порода*, що належить до групи соляних порід. Являє собою щільний *агрегат* кристалів *сильвіну*, *галіту*, *карналіту* й ін. галогенних і сульфатних *мінералів*. *Вміст* компонентів в С.: KCl 12-60%, NaCl 22-80%, $MgCl_2$ до 2,5%, $Ca[SO_4]$ 0,2-12%. Наявні *домішки* $K_2[SO_4]$ (0,1-4,0%), $Mg[SO_4]$ (2,5-26%) і глинистих *мінералів*. Виділяються різновиди С. за забарвленням (червоні й строкаті), текстурними ознаками і мінеральним складом *домішок*. С. утворюється г.ч. хемогенним шляхом унаслідок випадання KCl і NaCl в осад із басейнів підвищеної солоності (як правило, прибережно-морського або лагунного типу) в умовах аридного клімату. *Родовища* С. відомі в Україні (Калуське), РФ, Біларусі, ФРН, США, КНР й ін. Порода названа за основною складовою – мінералом *сильвіном*, C.Ochsenius, 1877.

СИЛЬФОН, -а, *ч.* *** р**. *сильфон*; **а.** *bellows;* **н.** *Dehnbüchse* f, *Balgmembran* f, *Faltenbalg* m *Balkmanschette* f, *Wellrohr* n – 1. У *техніці* – тонкостінна трубка або камера зі *сталі*, *бронзи* чи іншого матеріалу, з гофрованою (хвилеподібною) поверх-

нею, яка застосовується в різних *приладах* і *пристроях* як чутливий елемент, що розширюється або стискується як пружина залежно від зміни тиску вміщених у ньому *рідини*, *пари* або *газу*. 2. У *печерах* – порожнина, заповнена водою без повітря.

СИМА, -и, *ж.* * **р.** *сима,* **а.** *Sima,* **н.** *Sima* n – застаріла назва оболонки Землі, у складі якої переважають Si та Mg (звідси і назва); під *океанами* С. слугує зовнішньою оболонкою Землі, а на *континентах* залягає під шаром *сиалю*. Термін введений у кінці XIX ст. для позначення шару, який підстилає *сиаль*.

СИМЕНС, -а, *ч.* * **р.** *сименс,* **а.** *siemens,* **н.** *Siemens* n – одиниця електричної провідності в *Міжнародній системі одиниць*. 1 См – електрична провідність провідника, опір якого 1 *ом*. Від прізвища німецького винахідника Е.-В. Сіменса (Ernst Siemens).

СИМПЛЕЗИТ, -у, *ч.* * **р.** *симплезит*, **а.** *symplesite,* **н.** *Symplesit* m – *мінерал,* водний арсенат *заліза* шаруватої будови. *Формула:* $Fe_3^{2+}[AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$. *Склад* (у %): FeO – 36,6; As_2O_5 – 39,0; H_2O – 24,4. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. *Спайність* досконала. Утворює дрібні призматичні *кристали*, кулясті *конкреції* променистої будови. *Густина* 3,01. Тв. 2,5-3,0. Безбарвний, окиснені відміни зеленувато-сині. *Блиск* скляний. Зустрічається в *зонах окиснення* рудних родовищ багатих на *арсеніди заліза*. Знайдено в Лобенштейні (Тюрингія), ФРН; Шаубах (Фогтланд), ФРН; Льоллінг та Гюттенберг (Австрія); Бая-Спріє (Румунія). Рідкісний. Від грецьк. "симплесіазо" – наближаюсь, J.F.A.Breithaupt, 1837. Син. – ферисимплезит, арсенвівіаніт.

СИМПЛЕКС ПОДІБНОСТІ, -у, -…, *ч.* * **р.** *симплекс подобия;* **а.** *similarity simplex;* **н.** *Ähnlichkeitssimplex* n – відношення однорідних геометричних, фізичних та інших величин натурного зразка і *моделі*. Син. – *інваріант подібності.*

СИМПЛЕКТИТ (СИМПЛЕКТИТОВІ ПРОРОСТАННЯ, СИМПЛЕКТИТОВІ ЗРОСТАННЯ, СИМПЛЕКТИТОВІ СТРУКТУРИ) -у, *ч.* * **р.** *симплектит*, **а.** *symplectite,* **н.** *Symplektit* m, *Symplektitstruktur* f – у *мінералогії* – взаємне і закономірне проростання або зростання двох *мінералів*. До *симплектитів* відносять, як правило, тільки такі мінеральні *агрегати*, де ці два мінерали зростаються або проростають закономірно з певною орієнтацією їхніх кристалографічних осей. Найчастіше кожен із цих *мінералів* у симплектитових *агрегатах* під поляризаційним *мікроскопом* (у *шліфах*) при схрещених ніколях «гасне» одночасно або принаймні один із них. До типових С. відносяться гранофіри, письмові *пегматити* (єврейський камінь), мірмекіти, а за деякими дослідниками (Ф.Ю.Левінсон-Лесінг, Е.А.Струве, 1963) – також і пойкілітові структури. *Симплектити* можуть утворюватися при одночасній кристалізації *мінералів* (гранофіри), при захопленні *мікролітів* в магматичному розплаві крупнішими *кристалами* (мікроофітова структура), при метасоматичному заміщенні одного *мінералу* іншим (мірмекіти, біотит-піроксенові, амфібол-біотитові та інші закономірні проростання).

СИМПЛІФІКАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *симплификация,* **а.** *simplification,* **н.** *Simplifizierung* f, *Simplification* f – спрощення, перетворення в дещо більш доступне для розуміння, уніфікація. Робота по раціональному обмеженню кількості об'єктів, які використовуються (*марок*, *типів*, видів матеріалів, виробів, *процесів*, методів тощо). С. є одним з методів *стандартизації* та завершується випуском обмежувального *стандарту*.

СИМПЛОТИТ, -у, *ч.* * **р.** *симплотит*, **а.** *simplotite,* **н.** *Simplotit* m – *мінерал,* водний ванадат *кальцію*. *Формула:* $Ca[V_4O_9] \cdot 5H_2O$. *Склад* у %: CaO – 11,7; V_2O_4 – 69,5; H_2O – 18,8. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює *агрегати* дрібних пластинчастих *кристалів*. *Спайність* по (010) ясна. *Густина* 2,64. Дуже м'який. Тв. >1. *Колір* темно-зелений. *Риса* коричнево-чорна. Міститься в урано-ванадієвих рудах, у *пісковиках* з *монтроузитом*, мелано*ванадитом*, *селеном* самородним, *уранінітом* та ін. мінералами *ванадію* та *урану*. Знайдений у родов. Сан-Мігель Каунті (шт. Колорадо, США) і в Африці. За прізв. амер. власника рудника Дж.Р.Сімплота (J.R.Simplot), M.E.Thompson, C.H.Roach, R.Meyrowitz, 1956.

СИНГАЛІТ, СИНХАЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *сингалит, синхалит,* **а.** *sinhalite,* **н.** *Sinhalit* m – *мінерал*, борат *магнію* та *алюмінію* острівної будови. *Формула:* $MgAl[BO_4]$. Містить (%): MgO – 31,96; Al_2O_3 – 40,44; B_2O_3 – 27,60. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює рідкісні *кристали*, зернисті *агрегати*. *Густина* 3,44-3,50. Тв. 5,0-6,5. *Спайність* відсутня або недосконала. *Колір* жовто-коричневий, зеленувато-коричневий. Прозорий і просвічує. Преохроїзує. *Блиск* скляний. *Злом* раковистий. Супутні мінерали: *кальцит, доломіт, олівін, шпінель, флогопіт, людвігіт,* варвікіт. Зустрічається в контактово-метасоматичних *доломітах*, магнезіальних *скарнах*, *кальцифірах*. Рідкісний. Знахідки: Алдан (Сибір, РФ), окр. Уоррен (Нью-Йорк, США), Могок (Верхня М'янма), Шрі Ланка. Від санскритської назви о. Шрі Ланка – Сінхала (Sinhala). G.F.Claringbull, M.H.Hey, 1952.

СИНГЕНЕЗ, -у, *ч.* * **р.** *сингенез,* **а.** *syngenesis,* **н.** *Syngenese* f – у *мінералогії* – одночасне (із чимось) утворення *мінералів*, *гірських порід*, *руд* тощо. Напр., утворення *мінералів* в *осадових гірських породах* під час *осадонакопичення*. Сингенез – початкова стадія *літогенезу* (стадія формування осаду), яка передує його *діагенезу*.

СИНГЕНЕТИЧНІ ВОДИ, -их, вод, мн. – Див. *седиментогенні води.*

СИНГЕНЕТИЧНІ РОДОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* * **р.** *сингенетические месторождения,* **а.** *syngenetic deposits;* **н.** *syngenetische Lagerstätten* f pl – *родовища корисних копалин*, що утворилися спільно (одночасно) з *породами*, які їх вміщають. Мають форму пластових і пластоподібних *покладів*. До їх *складу* поряд із мінералами *корисних компонентів* входять мінерали *вмісних порід*. С.р. поширені серед *осадових родовищ* к.к. – *пісків*, *глин, вапняків, мергелей, вугілля, горючих сланців, солей, фосфоритів*, марганцевих, *алюмінієвих руд*, деяких род. руд *міді, урану, ванадію*. Серед *магматогенних родовищ* С.р. зустрічаються рідко.

СИНГЕНІТ, СИНГЕНІТ, -у, *ч.* * **р.** *сингенит*, **а.** *syngenite,* **н.** *Syngenit* m – *мінерал*, водний сульфат *калію* й *кальцію* острівної будови. *Формула*: $K_2Ca[SO_4]_2 \cdot H_2O$. Містить (%): K_2O – 28,6; CaO – 17,1; SO_3 – 48,8; H_2O – 5,5. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює призматичні, сплюснуті кристали, кристалічні кірочки і пластинчасті *агрегати*. *Двійники* зростання по (100). *Спайність* по (110) і (100) досконала, по (010) ясна. *Густина* 2,6. Тв. 2,5-3,0. Безбарвний, злегка жовтуватий, молочно-білий. *Блиск* скляний. *Злом* раковистий. Прозорий до напівпрозорого. Частково розчиняється у воді. Зустрічається в соляних родов., а також як продукт вулканічної діяльності у вигляді нальотів на *лаві* в кратері Халеахала (Гавайські о-ви) і в порожнинах порід, утворених під час виверження Везувію в 1906 р. Знайдений у Тюрінгії (ФРН). Від грецьк. "сингенез" – подібний, V.Zepharovich, 1872. Син. – калушит.

СИНГОНІЯ (У КРИСТАЛОГРАФІЇ), -ії, *ж.* * **р.** *сингония (в кристаллографии),* **а.** *crystal system;* **н.** *Kristallsystem* n – група видів симетрії, що мають один або кілька подібних елементів симетрії. Виділяють сім *сингоній:* триклінну, моноклінну,

ромбічну, тригональну (тригірну, ромбоедричну), тетрагональну, гексагональну, кубічну. Бл. 38% *мінералів* кристалізується в триклінній і моноклінній, 23% у ромбічній, 10% у тригональній, 7,5% у гексагональній, 9,5% у тетрагональній, 12% у кубічній *сингоніях*.

СИНГОНІЯ ГЕКСАГОНАЛЬНА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сингонія гексагональна*, **а.** *hexagonal system,* **н.** *hexagonales Kristallsystem* n – види симетрії, *кристали* яких мають одиночний напрям, із яким збігаються осі симетрії шостого порядку (L_6 або L_{i6}). Константи: $a = в \neq c$; $\beta = \alpha = 90^0$; $\gamma = 120^0$. За елементами симетрії виділяють 7 видів: 1 – гексагонально-пірамідальний, 2 – гексагонально-дипірамідальний, 3 – дигексагонально-пірамідальний, 4 – гексагонально-трапецоедричний, 5 – дигексагонально-дипірамідальний, 6 – тригонально-дипірамідальний, 7 – дитригонально-дипірамідальний. Приклади - *апатит, нефелін, берил* тощо. Син. – сингонія гексагірна (рідко).

СИНГОНІЯ КУБІЧНА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сингония кубическая*, **а.** *cubic system,* **н.** *kubisches (isometrisches, tesserales) Kristallsystem* n – види симетрії, *кристали* яких мають чотири осі симетрії третього порядку ($4L_3$) і характеризуються такими константами: $a = b = c$; $\alpha = \beta = \gamma = 90°$. За елементами симетрії виділяють 5 видів: 1 – пентагон-тритетраедричний, 2 – дидодекаедричний, 3 – гексатетраедричний, 4 – пентагон-триоктаедричний, 5 – гексоктаедричний. Приклади - *кам'яна сіль (галіт), пірит, галеніт, флюорит* тощо. Син. – сингонія полігірна (рідко), сингонія правильна (рідко).

СИНГОНІЯ МОНОКЛІННА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сингония моноклинная*, **а.** *monoclinic system,* **н.** *klinorhombisches (monoklines) Kristallsystem* n – види симетрії, *кристали* яких мають велику кількість одиничних напрямів. З елементів симетрії наявні або одна площина симетрії (P), або одна вісь симетрії другого порядку (L_2), або одночасно те й інше (L_2PC). Константи: $a \neq в \neq c$; $\alpha = \gamma = 90^0$; $\beta \neq 90^0$. За елементами симетрії виділяють 3 види: 1 – діедричний безосьовий, 2 – діедричний осьовий, 3 – призматичний. Приклади - *ортоклаз, слюда, гіпс, піроксени* тощо. Син. – сингонія моногірна (рідко).

СИНГОНІЯ РОМБІЧНА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сингония ромбическая*, **а.** *orthorhombic system*, **н.** *orthorhombisches (orthotypes) Kristallsystem* n – види симетрії, *кристали* яких мають три одиночні напрями, із якими збігаються або осі симетрії другого порядку, або нормалі до площини симетрії. Константи: $a \neq в \neq c$; $\beta = \alpha = \gamma = 90^0$. За елементами симетрії виділяють 3 види: 1 – ромбо-пірамідальний, 2 – ромбо-тетраедричний, 3 – ромбо-дипірамідальний. Приклади - *барит, топаз, марказит, антимоніт* тощо. Син. – сингонія дигірна, сингонія орторомбічна (рідко).

СИНГОНІЯ ТЕТРАГОНАЛЬНА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сингония тетрагональная*, **а.** *tetragonal system*, **н.** *tetragonales Kristallsystem* n – види симетрії, *кристали* яких мають один одиночний напрям, із яким збігається єдина вісь симетрії четвертого порядку (L_4 або L_{i4}). Константи: $a = в \neq c$; $\beta = \alpha = \gamma = 90^0$. За елементами симетрії виділяють 7 видів: 1 – тетрагонально-пірамідальний, 2 – тетрагонально-дипірамідальний, 3 – дитетрагонально-пірамідальний, 4 – тетрагонально-трапецоедричний, 5 – дитетрагонально-дипірамідальний, 6 – тетрагонально-тетраедричний, 7 – тетрагонально-скаленоедричний. Приклади - *каситерит* (олов'яний камінь), *халькопірит* (мідний колчедан), *циркон* тощо. Син. – сингонія тетрагірна (рідко).

СИНГОНІЯ ТРИГОНАЛЬНА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сингония тригональная*, **а.** *trigonal system*, **н.** *trigonales (trigonal-rhomboedrisches) Kristallsystem* n – види симетрії, *кристали* яких мають один одиночний напрям, із яким збігається єдина вісь симетрії третього порядку (L_3). Константи: $a = в \neq c$; $\beta = \alpha = \gamma \neq 90^0$. За елементами симетрії виділяють 5 видів: 1 – тригонально-пірамідальний, 2 – ромбоедричний, 3 – дитригонально-пірамідальний, 4 – тригонально-трапецоедричний, 5 – тригонально-скаленоедричний). Приклади - *кварц, кальцит, гематит, корунд* тощо. Син. – сингонія тригірна (рідко), сингонія ромбоедрична.

СИНГОНІЯ ТРИКЛІННА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *сингония триклинная*, **а.** *triclinic system*, **н.** *triklines Kristallsystem* n – види симетрії, у *кристалах* яких усі 3 кути між ребрами елементарного паралелепіпеда просторової ґратки косі. У них усі напрями є одиничними, і вони або зовсім не мають елементів симетрії, або в них існує лише центр симетрії (C). Константи: $a \neq в \neq c$; $\beta \neq \alpha \neq \gamma \neq 90^0$. За елементами симетрії виділяють 2 види: 1 – моноедричний, 2 – пінакоїдальний. Приклади - *плагіоклази, дистен, мідний купорос* тощо. Син. – сингонія агірна (рідко).

СИНГУЛЯРНИЙ, * **р.** *сингулярный,* **а.** *singular,* **н.** *singular* – окремий, поодинокий, єдиний; с и н г у л я р н а (або особлива) т о ч к а – точка на *діаграмі* стану *речовини* і діаграмі склад – властивість, що відповідає хімічній сполуці постійного складу.

СИНГУЛЯРНІСТЬ, * **р.** *сингулярность,* **а.** *singularity,* **н.** *Singularität* f (від лат. singularis – єдиний) –

- у філософії – одиничність істоти, події, явища;
- математична сингулярність (особливість) – точка, у якій математична функція прямує до нескінченності або має якісь інші нерегулярності поведінки (наприклад, критична точка);
- гравітаційна сингулярність – область простору-часу, у якій кривизна просторово-часового континууму прямує до нескінченності або має розрив, або метрика характерна іншими унікальними властивостями;
- сингулярність у фізиці – точка простору, яка містить нескінченну кількість енергії або (та) матерії; напр., космологічна сингулярність – стан Всесвіту в початковий момент Великого вибуху, який характеризується нескінченною густиною та температурою речовини;
- технологічна сингулярність у футурології - гіпотетичне вибухоподібне зростання швидкості науково-технічного прогресу, яке, імовірно, буде обумовлене створенням штучного інтелекту і здатних до самовідтворення машин, інтеграції людини з обчислювальними машинами або значного збільшення можливостей людського мозку за рахунок біотехнологій. *В.С.Білецький.*

СИНЕКЛІЗА, -и, *ж.* * **р.** *синеклиза*, **а.** *syneclise,* **н.** *Syneklise* f – велика *западина* в межах континентальної *платформи*, звичайно овальної або округлої форми, з поперечником у багато сотень, іноді більше 1000 км і глибиною зазвичай до 3-5 км до поверхні *фундаменту*. Площа досягає сотень тисяч квадратних кілометрів. Має в плані витягнуту або округлу форму. Схили С. пологі, як правило, не більше за 1°. Нерідко виникають над більш древніми *авлакогенами* (напр., Українська С. над Дніпровсько-Донецьким *авлакогеном*). С. складають один із гол. елементів будови *плит*, розділяючись *антеклізами*, але нерідко накладаються на центр. частини *щитів* (*Канадський щит*, *Балтійський щит*). Особливий тип С. приурочений до периферійної частин *платформ*, де вони відрізняються великою глибиною занурення *фундаменту* – до 20 км і більше

(Прикаспійська С. на півдні Російської плити). С. розвиваються протягом сотень млн років (деякі протягом усього *фанерозою*) у результаті повільного опускання великих ділянок фундаменту *платформи.* Серед осадових формацій, характерних для С., – соленосна, бітумінозних *сланців* або *мергелей*, шаруватих *вапняків*, *крейди*. До С. бувають приурочені поклади *солей,* у т.ч. калійних, *фосфоритів*, оолітових *залізняків*, *нафти, газу,* нерудних будівельних матеріалів. Численні С. є великими артезіанськими басейнами. *Б.С.Панов.*

СИНЕКЛІЗА ВУЗЛОВА, -и, -ої, *ж.* – велика (до 1000 км і більше в поперечнику) негативна платформна структура, виконана потужною (8 - 15 км) товщею. Як правило, розташовується по периферії *платформ* і відділяється від останніх системами *флексур*, становлячи елемент платформи, звернений до *геосинкліналі.* Для С. в. характерне потоншання гранітного шару й потужне соленакопичення, що приводить надалі до прояву *соляної тектоніки.* Приклади: Прикаспійська, Гольф-Кост. Близькі терміни: батисинекліза, синекліза крайова, западина прикаспійського типу.

СИНЕКЛІЗА НАКЛАДЕНА, -и, -ої, *ж.* – *синекліза,* яка виникла за рахунок дроблення давніх плит або щитів. Вона накладається на різні структурні елементи попереднього тектонічного циклу. Як правило, ізометрична. Приклади: Тунгуська синекліза (*Сибірська платформа*), *палеозой*; Ордоська синекліза (Китайська платформа), пізній палеозой.

СИНЕКЛІЗА УСПАДКОВАНА, -и, -ої, *ж.* – *синекліза,* що виникла на місці западин попереднього геосинклінального циклу. Звичайно має витягнуті обриси. Приклад: Ляпінська синеклиза Західно-Сибірської плити.

СИНЕМЮРСЬКИЙ ЯРУС, СИНЕМЮР, -ого, -у, -у, *ч.* *** р.** *синемюрский ярус, синемюр;* **а.** *Sinemurian,* **н.** *Sinemourien* n – другий знизу *ярус* нижнього відділу (*лейаса*) *юрської системи*. Виділений у 1849 р. франц. палеонтологом А. д'Орбіньї поблизу Семюра (Кот-д'Ор, Франція), де С. я. представлений чорними вапняками із залишками пластинчатозяброви х (Gryphaea) та головоногих – амонітів (Arientitinae, Arnioceratinae, Echioceratinae, Oxynoceratidae). С. я. широко розповсюджений у Західній Європі. Від Sinemurum – лат. назва м. Семюр у Франції.

СИНЕРГЕТИКА, -и, *ж.* *** р.** *синергетика,* **а.** *synergetic,* **н.** *Synergetik* f – науковий напрямок, який вивчає зв'язки між елементами структури (підсистемами), які утворюються у відкритих системах (напр. фізико-хімічних тощо) завдяки інтенсивному обміну речовини й енергії з *навколишнім середовищем* у нерівноважних умовах. У таких системах спостерігається узгоджена поведінка підсистем, унаслідок чого підвищується ступінь її впорядкованості, тобто зменшується *ентропія* (так звана самоорганізація). Основа С. – термодинаміка нерівноважних процесів, теорія випадкових процесів, теорія нелінійних коливань і хвиль.

Принципи синергетики лежать в основі побудови мехатронних систем (див. *мехатроніка*) – поєднання в одному *агрегаті* компонент різної технічної природи (механічних, електротехнічних, комп'ютерних), які адаптивно взаємодіють із зовнішнім середовищем як єдиний функціональний і конструктивний організм.

Синергетичну інтеграцію в мехатроніці при проектуванні здійснюють двома способами: 1) шляхом функціонально-структурної інтеграції (ФС-інтеграції), задачею якої є пошук мехатронних структур, що реалізують задані функціональні перетворення за допомогою мінімальної кількості структурних блоків і суміжних із ними інтерфейсів на основі програмно-апаратних елементів або у вигляді механічних перетворювачів руху, електротехнічних або гідравлічних перетворювачів енергії; 2) структурно-конструктивної інтеграції (СК-інтеграції), що полягає в мінімізації конструктивних рішень для реалізації необхідної структури.

Синергетична інтеграція повинна виконуватися тільки на основі паралельного проектування, методологією якого (на відміну від традиційного послідовного) є одночасний і взаємопов'язаний синтез усіх компонент (традиційних та інтелектуального характеру) технічної системи мехатронного класу. *П.А.Горбатов.*

СИНЕРГІЗМ, -у, *ч.* *** р.** *синергизм,* **а.** *synergism,* **н.** *Synergie* f, *Synergismus* m – явище посилення дії одного *каталізатора* додаванням іншого.

СИНЕРЕЗИС, -у, *ч.* *** р.** *синерезис;* **а.** *syneresis;* **н.** *Synärese* f – самочинне виділення рідкої фази з дисперсної *структури* (напр., з *гелю*) у результаті ущільнення структурної просторової сітки, що супроводжується зменшенням об'єму структури, збільшенням жорсткості *структури*.

СИНКЛІНАЛЬ, -і, *ж.* *** р.** *синклиналь,* **а.** *syncline,* **н.** *Synklinale* f, *Synklinalfalte* f – складка шарів *гірських порід*, опуклістю повернена донизу; в ядрі її залягають молодші *породи*, на крилах – давніші. Протилежне – *антикліналь*. Овальні С. називаються *брахісинкліналями* або *мульдами,* округлі – чашами. С. звичайно поєднується з опуклими вигинами шарів – *антикліналями.* С. поширені в складчастих гірських спорудах. Близьке, але не тотожне поняття «синформа». Вона також характеризується ввігнутою формою, але при цьому в осьовій частині можуть залягати не більш молоді, а більш давні шари. *Б.С.Панов.*

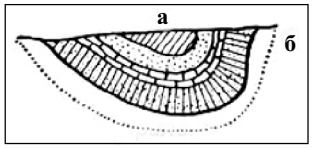


Рис. Синкліналь: а - ядро; б - крила.

СИНКЛІНАЛЬ КОМПЕНСАЦІЙНА, -і, -ої, *ж.* – *синкліналь*, що виникає у вигляді кільця навколо соляного *масиву* за рахунок відтоку солі вбік масиву, що піднімається, й осідання прилеглих до нього гірських порід *осадового чохла.*

СИНКЛІНАЛЬ ПЕРЕВЕРНУТА, -і, -ої, *ж.* – *синкліналь,* осьова поверхня якої вигнута так, що складка звернена своїм замком нагору. Син. – антикліналь неправильна.

СИНКЛІНОРІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *синклинорий,* **а.** *synclinorium,* **н.** *Synklinorium* n – складна форма складчастих *дислокацій* шарів *земної кори,* що являє собою пучок *складок* із загальним зануренням дзеркала складчастості (поверхні, дотичної до склепінь *антикліналей*) до осі пучка. С. – структура синклінального характеру, що виникає в рухливих ділянках *земної кори* внаслідок тривалого їх опускання. С. поширені в складчастих спорудах й утворюються, як правило, на місці геосинклінальних або орогенних (міжгірських) *прогинів*. Чергуються з *антиклінорієми. Б.С.Панов.*

СИНОНІМІКА, -и, *ж.* *** р.** *синонимика,* **а.** *synonym (taxonomy),* **н.** *Synonym (Taxonomie)* – у палеонтології систематичний покажчик усіх описів і зображень якого-небудь роду, виду тощо.

СИНОНІМІКА ШАРІВ ВУГІЛЛЯ, -и, -…, *ж.* – єдина індексація шарів вугілля басейну, установлювана на основі кореляції шарів вугілля різними методами.

СИНОРОГЕНІЧНІ РУХИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *синорогенические движения,* **а.** *synorogenic movements;* **н.** *synorogenetische Bewegungen* f pl – рухи епейрогенічного типу, які відбуваються одночасно з орогенічними, але проявляються поза областю розвитку *орогенезу*. С.р., як правило, значно

інтенсивніші за типово *епейрогенічні рухи*. Вони займають положення між *епейрогенічними* та *орогенічними рухами*. Син. – синорогенні рухи.

СИНТАКСИС, -у, *ч.* *** р.** *синтаксис,* **а.** *syntaxis,* **н.** *Scharung* f – у *геології* різкі перетиски або скорочення ширини складчастого *геосинклінального поясу*, зближення *складок* гірських порід на певній ділянці, яке часто збігається з їхнім дугоподібним вигином. Напр., Пенджабський і Ассамський С. в Азії. Див. також *скупчення.*

СИНТЕЗ МІНЕРАЛІВ, -у, -…, *ч.* *** р.** *синтез минералов,* **а.** *synthesis of minerals;* **н.** *Mineralsynthese* f – штучне утворення *мінералів* і вирощування *монокристалів* з *елементів хімічних* та їх сполук у лабораторних чи промислових установах. При промисловому синтезі *мінералів* користуються методами вирощування *кристалів* мінералів із розплавів, гідротермальним і твердо-газовим. Штучно синтезують *алмази, корунд, рубін, сапфір* та інші *мінерали*.

СИНТЕКСИС, -у, *ч.* *** р.** *синтаксис,* **а.** *syntexis,* **н.** *Syntexis* – 1. Зміна *магми* в результаті асиміляції вмісною *гірською породою*; близько до понять *контамінація,* гібридизація. 2. Одночасний *анатексис* декількох гірських порід і змішування магм, що утворилися таким шляхом. 3. Загальний термін, що позначає як чисте плавлення нагріванням прилягаючої магми, так й асиміляцію сторонньої речовини магмою.

СИНТЕТИЧНИЙ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИЙ ДОДАТОК (СПД), -ого, -ого, -тку, *ч.* *** р.** *синтетическая поверхносно-активная добавка*; **а**. *synthetic surface-active admixture;* **н.** *syntetische oberflächrigaktive Beilage* f – водний *розчин* суміші натрієвих солей вищих, жирних та алкілнафтенових кислот, водорозчинних кислот та речовин, які не омилюються, з вмістом сухих речовин не менше 40%; застосовується як *пластифікатор*; під час приготування розчину піниться; використовується за температур 100 ^{0}C (ТУ-38-101253-73 «Синтетичний поверхнево-активний додаток СПД до бетонів та будівельних розчинів»); постачається в залізничних *цистернах* і повинен зберігатися в ємностях, захищених від попадання опадів, за температури не нижче точки замерзання продукту; гарантійний термін зберігання 2 роки. *В.С.Бойко.*

СИНТЕТИЧНІ ЖИРНІ КИСЛОТИ (СЖК), -их, -их, -от, *мн.* *** р.** *синтетические жирные кислоты*; **а**. *synthetic fatty acids*; **н.** *syntetische Fettsäuren* f pl – органічні кислоти, які застосовують у вигляді *розчину* в дизельному пальному 1:2 чи 1:3; ефективні за pH не менше 7,5; найбільш ефективні фракції C_{20} і вище (кубові залишки); для повного гасіння піни в *тампонажних розчинах* вводиться більше 0,25% СЖК; постачаються в бочках. *В.С.Бойко.*

СИНФОРМА, -и, *ж.* *** р.** *синформа,* **а.** *synform,* **н.** *Synform* f – ввігнута форма складчастого залягання *шарів* г.п. Вигин *пластів* г.п. зворотний антиформі. Уздовж осі вигину можуть залягати як більш молоді (подібно *синкліналі*), так і більш давні *породи*. С. характерні для метаморфічних товщ і тектонічних покривал.

СИНХІЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *синхизит*, **а.** *synchysite*, **н.** *Synchysit* m – флуоркарбонат *кальцію* і церієвої групи рідкісних земель острівної будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком, К.Фреєм, Ґ.Штрюбелем: $CaCe[F(CO_3)_2]$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): синхізит-Ce – $Ca(Ce,La)[CO_3]_2F$; синхізит-Nd – $Ca(Nd,La)[CO_3]_2F$; синхізит-Y – $Ca(Y,Ce)[CO_3]_2F$. Містить (%): CaO – 18,05; Ce_2O_3 – 26,42; $(La, Dy)_2O_3$ – 26,22; CO_2 – 28,34; F – 6,12. *Сингонія* ромбічна або моноклінна. Форми виділення: Ромбічні *кристали*, товсті таблички. *Густина* 3,9. Тв. 4,0-5,0. *Спайність* по (001). *Колір* восково-жовтий до коричневого. Напівпрозорий. *Блиск* скляний. *Злом* напівраковистий. Гідротермальний мінерал. Зустрічається разом з *астрофілітом*, ельпідитом у *пегматитах* лужних сієнітів Південної Ґренландії, у жилах альпійського типу у Швейцарії, олов'яних жилах Південної Африки. Рідкісний. Назва – від грецьк. "синхізис" – переплутання, G.Flink, 1900.

Різновид – да(о)верит або синхізит ітрієстий (флуоркарбонат *кальцію* та *ітрію* $CaY[F(CO_3)_2]$).

СИНЬ, -і, *ж.* *** р.** *синь,* **а.** *blue,* **н.** *Blue* – частина назви ряду *мінералів.*

Розрізняють: синь гірська (колоїдальний різновид *азуриту*), синь кобальтова (лавендулан – водний хлорарсенат *кальцію*, *натрію* і *міді* – $(Ca, Na)_2 Cu_5[Cl|(AsO_4)_4 \cdot (4\text{-}5)H_2O)$, синь мідна (1. Землистий різновид *азуриту*. 2. Суміш *азуриту* з *хризоколою*), синь молібденова (ільземаніт – аморфний водний оксид *молібдену* – $Mo_3O_8 \cdot n\ H_2O$), синь прусська природна (землистий різновид *вівіаніту*).

СИНХРОНІЗАТОР, -а, *ч.* *** р.** *синхронизатор,* **а.** *synchronizer,* **н.** *Synchronisierungseinrichtung, Gleichlaufeinrichtung* f – *пристрій*, який забезпечує синхронізацію частин машин і механізмів. Приклади: 1. Пристрій для безшумного й безударного перемикання шестерень коробки передач автомобільного двигуна. 2. Пристрій для синхронізації електричних машин при ввімкненні їх у загальну мережу для паралельної роботи. 3. Пристрій для синхронізації затвора камери фотоапарата й спалаху. 4. Пристрій для керування й контролю процесу з'єднання двох ліній електропередач. 5. Синхронізація роботи машин і механізмів на виїмних ділянках шахти (кар'єру), синхронізація роботи технологічних ліній збагачувальної фабрики тощо. *В.С.Білецький.*

СИНХРОННИЙ, * р. *синхронный,* **а.** *synchronous,* **н.** *synchron, übereinstimmend* – періодично змінний процес (явище), точно збіжний (збіжне) з іншими періодичними процесами (явищами). Напр., синхронне обертання (валів), синхронне коливання, синхронний генератор, синхронний двигун, синхронний привод тощо.

СИНХРОННІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *синхронность;* **а.** *synchronism;* **н.** *Synchronität* f – одночасність перебігу процесів; частковий випадок *гомохронності.*

СИПКІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *сыпучесть,* **а.** *free-pouring;* **н.** *Schüttzahl* f – здатність дисперсного матеріалу легко розпадатися на окремі зерна, грудки тощо й переміщатися сипкою масою, осипатися, зсуватися, обрушуватися.

С. мінеральної сировини оцінюється за масою матеріалу, що висипався за одиницю часу через одиницю площі випускного отвору. С. залежить не тільки від розмірів випускного отвору, але й від конструкції приладу: кута й форми випускної лійки, висоти шару матеріалу над випускним отвором. С. – важлива технологічна характеристика сировини, яка необхідна для розрахунку випускних отворів *силосів, бункерів, живильників* та інших розвантажувально-перевантажувальних пристроїв. Визначається мінеральним і *гранулометричним складом* сировини, *вологістю* і значною мірою розміром та формою самих частинок.

Основний прилад для визначення *сипкості* матеріалів – лійка Гаррі з діаметром випускного отвору 30 мм і кутом розхилу 35°. Ступінь *сипкості* η_c матеріалу визначають за формулою:

$$\eta_c = m / t,$$

де m – маса матеріалу, що висипався, кг; t – час висипання матеріалу, с.

На *сипкість* матеріалів суттєво впливають капілярні і

адгезійні сили. Сухі матеріали, як правило, не злежуються, у той же час при нормальній та підвищеній *вологості* вони можуть сильно злежуватися. Під злежуваністю розуміють збільшення зв'язності дисперсного матеріалу при тривалому його збереженні в нерухомому шарі. При цьому матеріали ущільнюються й втрачають *сипкість*. Для запобігання втрати *сипкості* сировини не допускають тривалого її збереження в нерухомому стані (рихлять), знижують *вологість* матеріалу фільтраційним потоком *газу*. *В.О.Смирнов.*

СИПКІ ГІРСЬКІ ПОРОДИ, -их, -их, -рід, *мн.* *** р.** *сыпучие горные породы,* **а.** *well-fragmented rocks, granular rocks;* **н.** *schüttiges Gesteine* n pl*, rolliges Gesteine* n pl, *Streugesteine* n pl – *гірські породи*, що являють собою скупчення зерен і невеликих уламків різної форми без зчеплення між ними. Напр., *піски* (кварцовий, вапняковий та ін.), поклади *гравію* й *щебеню*. **СИРА РУДА,** -ої, -и, ж. – Див. *руда сира.*

"СИРИЙ БЕНЗОЛ", -ого, -у, *ч.* *** р.** *"сырой бензол"*, **а.** "*crude benzene*", **н.** "*ungereinigtes Benzol*" n – продукт високотемпературного *коксування* (ВТК). Являє собою суміш пароподібних органічних сполук, що утворюються при ВТК і не конденсуються з *газу* зі *смолою*. У виробничих умовах їх витягують з газу *сорбцією* спеціальними кам'яновугільними або нафтовими маслами, а іноді *активованим вугіллям* або шляхом виморожування. По суті «сирий бензол» є леткою частиною легкої фракції *кам'яновугільної смоли*, його компоненти увійшли б у неї при більш глибокому охолоджуванні. Головними компонентами «сирого бензолу» є одноядерні ароматичні сполуки – бензол (до 70%) і його метиловані гомологи: толуол (8-20%), ксилоли (2-5%) й ін. *В.В.Ошовський.*

СИРИЙ ГАЗ, ЖИРНИЙ ГАЗ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *сырой газ, жирный газ;* **а.** *crude gas, fat gas;* **н.** *Rohgas, Fettgas, Ölgas, Feuchtgas, Naßgas, ungereinigtes Gas* n – природний горючий *газ* із групи *вуглеводнів*, який характеризується підвищеним (понад 15%) *вмістом* важких *вуглеводнів* (C_3H_8+вищі). До С.г. належать нафтові (попутні) гази нафтових та гази газоконденсатних покладів, добре ізольовані від гіпергенних впливів. У промислових умовах у цю ж категорію входять гази, які містять важкі високомолекулярні рідкі та тверді *вуглеводні* висококиплячих *фракцій* і водяний пар. С.г. піддають осушуванню, відбензинюванню та очищенню на устаткуванні газонафтових *промислів* і на газопереробних заводах. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СИРИЙ КОНДЕНСАТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *сырой конденсат;* **а.** *wet condensate;* **н.** *Rohkondensat* n*, Nasskondensat* n – продукт *сепарації* вільного *газу*, що складається при стандартних умовах із суміші рідких *вуглеводнів*, у яких розчинено ту чи іншу кількість газоподібних *вуглеводнів*. *В.С.Бойко.*

СИРТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сырты,* **а.** *syrts,* **н.** *Syrten* n – 1. Високогірні рівні або хвилясті ділянки гірських систем, узвишшя, зайняті степами та напівпустелями в горах Сер. Азії (Тянь-Шань на висоті 3500-4000 м) та Казахстану. Залишки поверхні *вирівнювання*, вигнутої в новітній час у вигляді великих *складок*, ускладнених *розривами* та розчленованих *ерозією*. 2. Широкі пологі, розчленовані *ерозією* вододіли в Заволжі (напр., Загальний Сирт). Термін носить суто регіональний характер. Походження – від тюркського "сирт" – узвишшя.

СИСЕРТСЬКІТ, -у, *ч.* ***** **р.** *сыс(с)ертскит*, **а.** *sysertskite*, **н.** *Sys(s)ertskit* m – інтерметалічна сполука *осмію* та *іридію* координаційної будови (Os, Ir). Вміст Os у межах або більше 50-55%. *Склад* у % (з родовища Нев'янського, Урал): Os – 41,8; Ir – 34,7. *Домішки:* Pt, Ru, Rh. *Сингонія* гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. *Кристали* пухкі таблитчасті, рідше – короткопризматичні; обкатані зерна. *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 17-21. Тв. 6-7. *Колір* сірий. *Блиск* матовий. *Риса* сіра. Непрозорий. *Злом* нерівний. Злегка ковкий до крихкого. Зустрічається в *розсипах*, які пов'язані з масивами ультраосновних *виверженних порід* у Сисертському районі на Уралі, у Сибіру, у штатах Каліфорнія та Орегон (США), Канаді, Бразилії, Австралії (на Тасманії). Відомий також у гідротермальних кварцових золотоносних жилах. Назва – від Сисертського р-ну, де вперше знайдено мінерал, W.K.Haidinger, 1845. Син. – іридосмін, осмій іридіїстий.

Розрізняють: сисертськіт платинистий (різновид *сисертськіту*, який містить до 14 % Pt); сисертськіт родіїстий (різновид *сисертськіту*, який містить до 5 % Rh); сисертськіт рутеніїстий (різновид сисертськіту, який містить до 19% Ru).

СИСТЕМА, -и, *ж.* *** р.** *система,* **а.** *system,* **н.** *System* n*, Formation* f – 1. Порядок, зумовлений певним розташуванням частин, струнký ряд, зв'язане ціле. 2. Сукупність принципів, покладених в основу певного вчення. 3. Форма, спосіб побудови, організація чогось. 4. С. в і д л і к у – тіло або група незмінно розташованих одне до одного тіл, відносно якого (яких) визначають рух іншого тіла чи місце події в певний момент часу.

СИСТЕМА АВАРІЙНОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ ВОДОЛАЗА, -и, -..., *ж.* *** р.** *система аварийной транспортировки водолаза*; **а.** *emergency diver transfer system*; **н.** *System* n *der Havarietransportierung des Tauchers* – рятувальна система, що має дві стадії і призначена для транспортування водолазів, які продовжують зазнавати робочого тиску, з шельфової конструкції на берегове декомпресійне устаткування.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ (САПР), -и, -…, *ж.* *** р.** *система автоматизированного проектирования (САПР),* **а.** *Computer-Aided Design (CAD), system of automated projecting,* **н.** *rechnerunterstützte Konstruktion* f – спеціалізована *автоматизована система*, яка на базі спеціального програмного забезпечення, автоматизованих банків даних, широкого набору периферійних пристроїв реалізує деякі функції по розділах проекту промислового, зокрема гірничого, об'єкта, а саме:

технологічна частина – розрахунок і проектування технологічних схем, обладнання, транспорту;

архітектурно-будівельна частина – розрахунок і проектування металевих і залізобетонних конструкцій;

санітарно-технічні системи – проектування теплопостачання, опалення й вентиляції виробничих й адміністративних корпусів, а також водопостачання й каналізації;

електротехнічні системи – розрахунок і проектування електропостачання, електросилового устаткування, світлотехнічної частини проектів, телемеханізації електропостачання;

гідротехнічні споруди – розрахунок і проектування систем гідротранспорту відвальних хвостів, хвостосховищ;

системи автоматизації – розробка схем зовнішніх з'єднань, електричних і трубних проводок щитів автоматики;

кошторисна частина – складання локальних і зведених кошторисів, відомостей матеріалів, специфікацій, комплектацій обладнання.

САПР включає такі технології:

CAD (англ. Computer-aided design) – технологія автоматизованого проектування;

CAM (англ. Computer-aided manufacturing) – технологія автоматизованого виробництва;

CAE (англ. Computer-aided engineering) – технологія автоматизованої розробки;

CALS (англ. Continuous Acquisition and Life cycle Support) – постійна інформаційна підтримка поставок і життєвого циклу. *Ю.Л.Папушин.*

САПР ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ ФАБРИК (САПР ЗФ). Призначення САПР ЗФ полягає в підвищенні якості проектно-кошторисної документації, підвищенні продуктивності праці проектувальників, скороченні термінів розробки проектів, удосконалюванні процесів проектування, зниженні вартості будівництва збагачувальних й агломераційних фабрик. Найбільш повно й комплексно задачі побудови САПР *збагачувальних фабрик* вирішені в системі САПР-Вугілля, що реалізує більшість із перерахованих функцій підсистем. Інший пакет прикладних програм – Автоматизований комплекс розрахунків якісно-кількісних показників технологічних схем вуглезбагачувальних фабрик (АРТС-ЗФ) застосовується при розробці документації на стадії «проект» по нових, діючих і в стадії реконструкції вуглезбагачувальних фабриках, при обґрунтуванні технології переробки *вугілля* і при технологічних розрахунках по визначенню якісно-кількісних характеристик переробки. Ураховуються задані показники й параметри роботи технологічного обладнання. Розрахунок варіантів технологічних схем збагачувальних фабрик виконується відповідно до заданої вихідної інформації про технологічні операції. Передбачено визначення балансу продуктів збагачення. Пакет знаходить широке застосування при проектуванні промислових підприємств. Становлять інтерес й алгоритми аналізу і синтезу технологічних схем збагачення вугілля, призначені для вибору на стадії ТЕО оптимальної технології збагачення. Досвід використання систем САПР показав їхню високу ефективність і зручність практичного застосування. *Ю.Л.Папушин, В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ (САК), -и, -..., *ж.* *** р.** *система автоматического управления (САУ),* **а.** *automatic control system;* **н.** *automatisiertes Leitungssystem* n – комплекс *пристроїв*, які забезпечують автоматичну зміну *координат* об'єкта керування для встановлення бажаного режиму роботи об'єкта. САК можуть бути розімкненими (керування за завданням або за збуренням), замкненими (керування за відхиленням вихідного параметра) або комбінованими. Поширення набули САК для підтримання певного вихідного параметра об'єкта на заданому рівні – *системи автоматичного регулювання.* За значних змін параметрів об'єкта керування і змінних у часі характеристик зовнішніх збурень та завад використовуються адаптивні САК (самоналагоджувальні), самонавчальні САК зі змінною структурою. Завдання узгодженого керування кількома багатовимірними об'єктами із суперечливими критеріями якості розв'язують за допомогою складних систем керування, напр., ієрархічних. Залежно від властивостей елементів системи розрізняють лінійні і нелінійні САК, системи зі сталими і змінними параметрами й зі змінною структурою. За видами і способами перетворювання сигналів виділяють такі САК: неперервні, імпульсні, цифрові (дискретні), САК на несучій частоті тощо. Син. – системи автоматичного управління (САУ). *Ю.Л.Папушин, В.С.Білецький.*

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ (САР), -и, -…, *ж.* *** р.** *система автоматического регулирования (САР),* **а.** *automatic control system of regulatory type,* **н.** *automatisiertes Regelungssystem* n – різновид *систем автоматичного керування* (САК). *Системою автоматичного регулювання* називають таку САК, задача якої полягає в підтримці вихідної величини об'єкта X на заданому рівні $X_з$. Залежно від характеру заданої дії розрізняють САР трьох видів: системи стабілізації, системи програмного управління, слідкуючі системи. САР широко застосовуються в *гірничій справі*, зокрема з метою регулювання процесів *збагачення корисних копалин* (САР *відсадки, флотації* тощо).

САР за відхиленням. Принцип керування за відхиленням є універсальним й ефективним, оскільки він дозволяє враховувати всі впливи на об'єкт (усі збурення й завади), управляти складними об'єктами, а також здійснювати необхідний закон зміни керованої величини з допустимо малим відхиленням (помилкою) незалежно від того, якими причинами воно викликане. Однак, при великому транспортному запізненні об'єктів керування цей принцип може бути непридатним і САК буде нестійкою. Тобто, при швидкоплинних змінах вхідного збурення й фіксації їхнього наслідку (відхилення керованої величини) через порівняно тривалий проміжок часу керуючий вплив "не встигатиме" за збуренням(и), а в ряді випадків навіть погіршуватиме стан об'єкта керування.

Приклад САР за відхиленням показано на рис. На схемі об'єкт керування (регулювання), регулюючий орган (РО) і система автоматичного контролю вихідного параметра (САК) об'єднані в окремий блок – узагальнений об'єкт регулювання (УОР). У свою чергу, регулятор, виконавчий механізм (ВМ), елемент порівняння (ЕП) і задаючий пристрій (ЗП) утворюють блок керування або керуючий пристрій (КП). Система автоматичного контролю вихідного параметра (САК) служить для автоматичного вимірювання абсолютного значення регульованої величини й вироблення сигналу її поточного значення ($Y_т$). Згідно з вимогами, що висуваються до систем контролю, вихідний сигнал вимірювального пристрою повинен бути пропорційним вимірюваній величині. Крім того, вихідний сигнал несе інформацію про напрям відхилення вимірюваної величини. При відхиленні регульованої величини від заданого значення на елементі порівняння формується сигнал розузгодження, який після підсилення й перетворення за необхідним алгоритмом у регуляторі керує роботою виконавчого механізму. Останній впливає на регулюючий орган, змінюючи значення вхідного сигналу доти, поки не зникне відхилення поточного значення регульованої величини від заданого.

Характерною рисою автоматичних систем, побудованих на основі принципу керування за відхиленням, є наявність контролю регульованої величини й головного зворотного зв'язку (ГЗЗ). Зворотний зв'язок в цьому випадку утворений керуючим пристроєм.

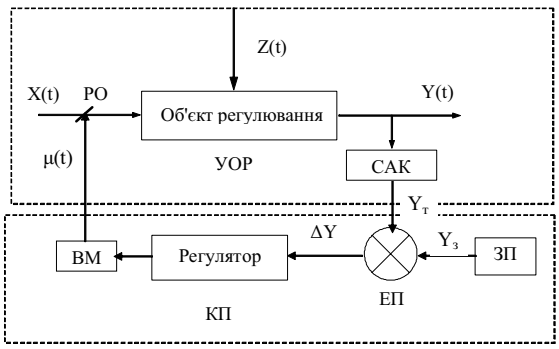


Рис. Функціональна схема САР за відхиленням. УОР – узагальнений об'єкт регулювання, КП – керуючий пристрій, X(t) – вхідний параметр об'єкта, Y(t) – вихідний (регульований) параметр, Z(t) – збурюючий вплив, $Y_т$, $Y_з$ – поточне і задане значення параметра, ΔY – сигнал розузгодження, $\mu(t)$ – керуючий вплив, САК – система автоматичного контролю, ЗП – задаючий пристрій, ЕП – елемент порівняння, ВМ – виконавчий механізм, РО – регулюючий орган.

САР за збуренням. Принцип керування за збуренням, або принцип компенсації збурень, полягає в тому, що керуючий вплив у системі виробляється залежно від результатів вимірювання збурення, що діє на об'єкт. Іншими словами, у таких системах керуючий вплив є функцією збурюючого впливу. Величина і знак керуючого впливу повинні бути такими, щоб повністю або значною мірою компенсувати вплив збурюючого впливу на об'єкт. Системи, побудовані за цим принципом, працюють за розімкненим ланцюгом, тобто не мають зворотного зв'язку.

На сьогодні принцип керування за збуренням при керуванні технологічними процесами в гірництві, зокрема при збагаченні корисних копалин, застосовується рідко. Основна причина цього – складність, а часто й неможливість виміряти і врахувати всі збурення, що діють на об'єкт. Звичайно враховується дія лише одного або декількох найбільш істотних збурень, які вимірюються контролюючими пристроями.

Приклад реалізації САР за збуренням показано на рис. Особливість реалізації схеми – вибір каналу керування на об'єкті (X(t)), здатного компенсувати вплив збурюючого впливу на вихідний параметр.

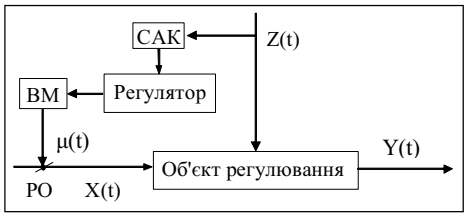


Рис. Функціональна схема САР за збуренням

Основна перевага систем за збуренням – висока швидкодія ланцюгів компенсації, оскільки система реагує безпосередньо на причину, а не на наслідок, тобто регулятор починає працювати в момент виникнення збурення на вході в об'єкт керування. Недолік розімкнутих САР – реакція тільки на основні збурення, які можна виміряти, і нереагування на завади (другорядні впливи).

При надходженні на об'єкт декількох основних збурень необхідно передбачати таку ж кількість локальних САР. Це суттєво ускладнює систему керування об'єктом. Тому розімкнуті системи застосовують у випадку наявності одного основного збурення й високого самовирівнювання об'єкта.

Комбіновані САР – автоматичні системи високої точності, що поєднують у собі принципи керування за відхиленням і за збуренням. При цьому в автоматичних системах комбінованого керування нарівні із замкненими контурами, що утворюються від'ємними зворотними зв'язками, є ланцюги компенсації основного збурюючого впливу Z(t) або додатковий ланцюг компенсації помилок від задаючого впливу. Подібні системи рекомендується застосовувати для керування об'єктами, які характеризуються наявністю істотних збурень, великою інерційністю й наявністю транспортного запізнення. Принцип комбінованого керування вільний від недоліків САР за відхиленням і збуренням і поєднує їхні переваги.

Адаптативні САР. Характерна особливість цих САР – здатність системи до самонастроювання (налагодження) при зміні характеристик об'єкта керування, властивостей вхідного сигналу і діючих збурень. Залежно від зовнішніх умов у цих системах з метою найкращого керування об'єктом змінюється спосіб функціонування системи або її структура. Для досягнення необхідних показників якості процесу керування до основної системи підключені такі додаткові пристрої, які створюють контур самоналагодження: пристрій аналізу вхідного сигналу, що оцінює властивості вхідного сигналу, наприклад, швидкість і прискорення зміни задаючого впливу, а також визначає спектральну щільність збурень. Такий аналіз необхідний для вибору критерію оптимальності системи; пристрій аналізу об'єкта, призначений для оцінки змін динамічних характеристик керованого об'єкта; обчислювальний пристрій, що визначає спосіб зміни характеристик основного керуючого пристрою (параметрів, структури або закону керування) на основі закладених у ньому критеріїв оптимальності системи; виконавчий пристрій контура самоналагодження, виконує функцію настройки керуючого пристрою відповідно до сигналів, які надходять від обчислювального пристрою.

Роботу контура самоналагодження можна представити як процес автоматичної настройки керуючого пристрою основної системи за сукупністю поточної інформації про змінні умови роботи для досягнення поставленої мети керування. У практиці автоматизації гірничо-збагачувального виробництва подібні системи зараз перебувають на стадії розробки. *Ю.Л.Папушин, В.С.Білецький.*

СИСТЕМА БАГАТОКОМПОНЕНТНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *система многокомпонентная;* **а.** *multicomponent system;* **н.** *Mehrkomponentensystem* n – система, що складається з багатьох компонентів, які можуть знаходитись в одній чи в кількох фазах. Приклад – система гетерогенна.

СИСТЕМА ВИДОБУВАННЯ, ЗБИРАННЯ І ПІДГОТОВКИ ГАЗУ І ГАЗОКОНДЕНСАТУ, -и, -…, *ж.* *** р.** *система добычи, сбора и подготовки газа и газоконденсата*; **а.** *system of recovery and gathering as well as treatment of gas and gas-condensate;* **н.** *Fördersammlung-, Erdgasvorbereitung- und Erdgaskondensatvorbereitungssystem* n; *Erdgas- und Gaskondensat-Förder-, Sammlung- und Vorbereitungssystem* n – комплекс споруд, *устаткування* й *трубопроводів*, які забезпечують відбирання *газу* із *пласта* й одержання товарної продукції. Системи підрозділяють на централізовану й децентралізовану.

У випадку застосування централізованої системи підготовка видобувного *газу* й *конденсату* здійснюється на централізованому устаткуванні головних споруд (ГС) промислу, на майданчику яких, коли має місце падіння пластового тиску, споруджують дотискну *компресорну станцію* (ДКС), централізоване устаткування штучного холоду та інші об'єкти, а на шляху транспортування *газу* й *газового конденсату* від *свердловини* до головних споруд, якщо є потреба, то розміщають устаткування попередньої підготовки газу (УППГ), яке призначені, як правило, для скидання *пластової води.* У випадку децентралізованої системи підготовку видобувного *газу* й *газового конденсату* проводять на декількох устаткуваннях комплексної підготовки газу (УКПГ), які розміщують на площі *родовища*. Свердловини можуть бути підключені до УППГ, УКПГ, ГС індивідуальним, груповим (кущовим) і колекторним способами. *Газ*, *газовий конденсат* і *пластову воду* від *свердловин* до УППГ чи УКПГ транспортують разом, а від УППГ до ГС і від УКПГ і ГС до споживача, як правило, окремо. У випадку постачання *газу* й *газового конденсату* на газопереробний завод доцільнішим є високонапірне спільне транспортування продукції. Обв'язування *гирла свердловин* проектують відповідно до типових схем обв'язування. Обов'язкові трубопроводи чи шлейфи газових свердловин відносять до категорії В згідно з БНіП "Магістральні трубопроводи. Норми проектування".

Обв'язування експлуатаційних *свердловин* повинно забезпечувати: - можливість відбору *газу* по насосно-компресорних трубах і по затрубному простору; - зниження тиску до $p_{роб} \leq 16$ МПа, крім спеціальних випадків, що обумовлені в завданні на проектування; - редукування газу й автоматичне відсікання його, якщо тиск є вищим за робочий, але не вищий 16 МПа; автоматичне

відключення *свердловин* у випадку розривання шлейфу чи збільшення тиску вище робочого; вимірювання температури, тиску і, за можливості, дебіту; - установлення запобіжних *клапанів*, якщо шлейфи розраховані на тиск, нижчий статичного; - відведення *газу* на *факел* під час продування свердловини, шлейфу або коли спрацьовують запобіжні клапани; - можливість проведення промислових технологічних операцій на *свердловинах* (освоєння і *глушіння свердловин*, роботи з інтенсифікації припливу газу і запобігання ускладненням чи ліквідації їх у ході експлуатації свердловин) і проведення досліджень свердловин (гідродинамічних і промислово-геофізичних) тощо.

Вибір способу підготовки газу й газового конденсату до транспортування визначається рядом факторів: - технічними вимогами на постачання газу в газопроводи (відповідно до ОСТ 51.40-83); - технічними вимогами на постачання стабільного газового конденсату споживачеві (відповідності до ОСТ 51.65-80); - складом газу й наявністю в ньому важких вуглеводнів, сірководню, вуглекислого газу тощо; - тиском, температурою газу та дебітом на гирлі свердловин і їх перебігом в часі за роками розробки родовища; - кліматичними й ґрунтовими умовами в районі родовища, промислових збірних мереж і трас газопроводів та конденсатопроводів.

Підготовку газу до транспортування здійснюють за такими типовими технологіями: *абсорбційне осушування газу*; *адсорбційне осушування газу*; *абсорбційне осушування газу* й *газового конденсату*; низькотемпературна сепарація з масовою інжекцією 70-80 % гліколю як інгібітора гідратоутворення; низькотемпературна *абсорбція*. На *газових родовищах* в усіх кліматичних зонах для підготовки газу рекомендується абсорбційний спосіб осушування газу висококонцентрованими водними розчинами гліколів (ДЕГ, ТЕГ). Інші технології підготовки газу на *газових родовищах* (напр., *адсорбційне осушування* чи очищення газу від механічних *домішок* і *вологи*) використовують після відповідного техніко-економічного обґрунтування. На *газоконденсатних родовищах* для підготовки газу рекомендується низькотемпературна *сепарація* із застосуванням дросель-ефекту для одержання холоду на початковій стадії експлуатації *родовища* й *холодильних агрегатів* на етапі спадного видобутку. Інші технології підготовки газу на *газоконденсатних родовищах* (напр., *абсорбційне осушування газу* та *газового конденсату,* звичайна чи низькотемпературна *абсорбція*, *сепарація* від крапельної рідини) використовують після відповідного техніко-економічного обґрунтування. Підготовку *газового конденсату* до транспортування здійснюють за такими типовими технологіями: дебутанізація *газового конденсату* з одержанням стабільного *газового конденсату* C_{5+}; деетанізація *газового конденсату* з одержанням *газового конденсату* C_{3+}. На устаткованнях підготовки *конденсату* до транспортування поряд з одержанням *газового конденсату* може передбачатися одержання скраплених газів. Інші технології підготовки *конденсату* (напр., ступінчаста *дегазація* конденсату в *сепараторі* чи збирання й транспортування нестабільного конденсату) повинні обґрунтовуватися техніко-економічними розрахунками.

Якщо видобувний газ містить *сірководень* і близько від промислу знаходиться газопереробний завод, то підготовка *газу* й *газового конденсату* на *газовому промислі* обмежена технологіями їх збирання й транспортування до ГПЗ, запобігання гідратоутворенню й корозії, запобігання соле-, парафіно- й сірковідкладенням, що також обґрунтовується техніко-економічними розрахунками.

Структурна схема *газового промислу* включає три комплекси: 1) основного виробничого призначення; 2) допоміжного виробничого призначення; 3) невиробничого призначення. Необхідну кількість і резерв технологічного обладнання приймають диференційовано по технологічних устаткованнях з урахуванням можливості вирівнювання сезонної нерівномірності роботи газопроводу, проведення планових *ремонтів* і ліквідації можливих аварійних ситуацій. На УППГ, УКПГ і ГС автоматизованого блочно-модульного промислу кількість модулів збирання газу чи арматурних блоків, що входять у нього, визначають ділення максимальної кількості шлейфів свердловин, які підключаються до УППГ, УКПГ і ГС, на кількість шлейфів *свердловин*, які підключені до модуля. До однієї УППГ,УКПГ і ГС підключають не більше 8 модулів і в кожному модулі по 5-6 шлейфів свердловин. Для вимірювання продукції свердловини на УППГ чи УКПГ передбачають (якщо це питання не вирішене при проектуванні обв'язування *гирла свердловин*) вимірні газосепаратори (на кожні 10-12 *свердловин* по одному вимірному газосепаратору). Устаткування підготовки *газу* включає від 2 до 6 технологічних ліній, із яких одна резервна. Добова середня продуктивність устаткування підготовки газу визначається діленням річного видобутку на 365 діб. Кількість робочих модулів устаткування підготовки газу знаходять діленням середньої добової продуктивності устаткування на продуктивність одного модуля, а до робочих модулів додають один резервний. Якщо з розрахунку одержують більше п'яти модулів, то приймають два чи три устаткування підготовки газу, у кожне з яких повинно входити не більше п'яти робочих й один резервний модуль. Кількість робочих модулів устаткувань підготовки конденсату приймають від 1 до 3 (без резерву) і розраховують шляхом ділення добового видобутку конденсату на добову продуктивність одного модуля. Продуктивність устаткування підготовки конденсату визначають множенням максимального видобутку на коефіцієнт запасу 1,2. Кількість резервних машин на ДКС визначають відповідно до ВСН 51-2-79. У ході проектування устаткування й обладнання об'єктів видобування, збирання й підготовки газу та газового конденсату на весь період розробки родовищ повинні враховуватися вимоги щодо резервування продуктивності обладнання у зв'язку з падінням пластового тиску. Коефіцієнт запасу продуктивності технологічного обладнання й устаткування: $n = (p_{\text{поч}} / p_{\text{спад}})$, де $p_{\text{поч}}$ – початковий пластовий тиск, який відповідає виходу *родовища* на проектний відбір; $p_{\text{спад}}$ – пластовий тиск, який відповідає максимальному відбору з переходом родовища в режим спадного видобутку. Це рівняння справедливе, якщо в період спадного видобутку газу дотискувальна компресорна станція (ДКС) розміщена після устаткування підготовки газу, а якщо ДКС – до устаткування, то в цьому рівнянні $p_{\text{спад}}$ необхідно замінити на $p_{\text{компр}}$ (тиск, який відповідає максимальному відбору при переході в режим компресорного видобування газу). Розрахункову продуктивність обладнання устатковань промислової підготовки газу, яка забезпечує стабільність технологічного режиму їхньої роботи на весь період розробки родовища з урахуванням цього рівняння, знаходять за виразом: $Q_{\text{розр}} = n\,Q$, де Q – номінальна паспортна продуктивність обладнання, устатковань, блоків, модулів, технологічних ліній автоматизованого блочно-модульного промислу. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СИСТЕМА ВИПРОБУВАННЯ СВЕРДЛОВИН НА НАФТУ Й ГАЗ, -и, -…, *ж.* * **р.** *система опробования скважин на нефть и газ,* **а.** *well testing system for oil and gas,* **н.** *Prüfsystem* n *für Öl und Gas* – метод дослідження, що полягає в ізоляції випробуваного *пласта* в *стовбурі свердловини* від гідродинамічного зв'язку з вище- й нижчезалеглими пластами й у пробній відкачці рідини з пласта з вимірюванням *дебіту.* Проведення цих робіт обов'язкове в циклі проходки пошукових і розвідувальних свердловин.

Розрізняють дві системи випробування: 1) зверху вниз випробуються пласти в міру того, як вони розкриваються бурінням. У цьому випадку випробування найчастіше проводиться в незакріпленій свердловині із застосуванням пластовипробувача; 2) випробування знизу вгору, при цьому свердловину бурять до

проектної глибини, цементування ведеться з підйомом цементу на всю потужність розрізу товщі з наміченими до випробування пластами; випробування ведеться, починаючи з нижнього пласта через прострелені діри проти кожного пласта із застосуванням цементних мостів або випробувачів пластів (двосторонніх покерів). У практиці віддається перевага другій системі випробування свердловин. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СИСТЕМА ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГОНОСІЇВ КОҐЕНЕРАЦІЙНА, -и, -..., -ої, *ж.* *** * р.** *система производства энергоносителей когенерационная,* **а.** *energy carrier cogeneration system;* **н.** *Kogenerationssystem* n *der Produktion von Energieträgern* – принципово нова коґенераційна технологія на базі свердловинної *підземної газифікації* вугільних *пластів* (СПГВ), вільно-поршневих *агрегатів* (ВПАГ) і систем акумулювання теплової енергії. *Газ* СПГВ є енергоносієм для ВПАГів, які, у свою чергу, приводять у рух електро- й теплогенератори для виробництва електричної та теплової енергії. Теплова енергія відхідних із ВПАГів газів утилізується в *економайзері.* Залишкове тепло відхідних газів з *економайзера* вдруге утилізується в автономному піковому контурі з виробництва електроенергії в години «пік» та в підземному акумуляторі для потреб теплопостачання. Пара, що утворюється у свердловинному підземному парогенераторі, також бере участь у виробництві електричної та теплової енергії.

Суть свердловинної *підземної газифікації* бурих чи кам'яних *вугільних пластів* полягає в *бурінні* вертикально-горизонтальних *свердловин*, розпалюванні *вугільного пласта*, що є первинним енерготеплоносієм коґенераційної системи (рис. 1). Одночасно з *підземною газифікацією* вугільних *пластів* на поверхні землі розгортається допоміжне виробництво з переробки біомаси на основі використання фізичного тепла *ґенераторного газу* (рис.2). Гарячий газ подається в порожнини біологічних реакторів (*метантенків*). Під впливом тепла в резервуарі біоконверсії відбувається процес анаеробного зброджування. Утворений газ *метан* подається в *магістральний трубопровід*, де його змішують з *ґенераторним газом* для підвищення його *теплоти згоряння.* Відхідне тепло (вода) від коґенераційної системи використовується в сільськогосподарському виробництві для підігрівання кореневої системи рослин у відкритому ґрунті, що дозволяє збирати два врожаї овочевих культур на рік.

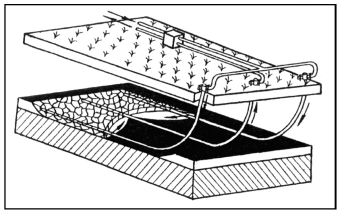


Рис. 1. Принципова схема свердловинної підземної газифікації вугільних пластів.

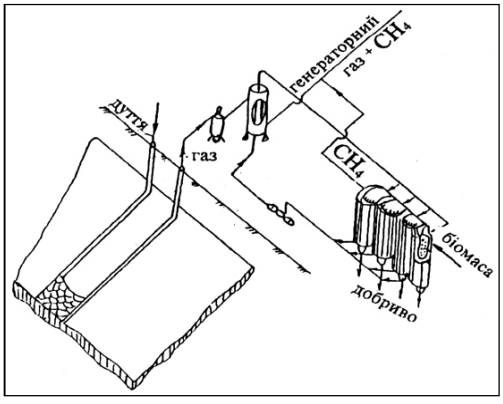


Рис. 2. Принципова схема коґенераційної енергосистеми.

Коґенераційна система дозволяє: - одночасно витягати енергію *вугілля* у вигляді газоподібного *палива* й виробляти електро- й теплоенергію; - виробляти додаткову електроенергію в піковому контурі, а також теплову енергію у підземному акумуляторі; - створити малооператійну, надійну й автоматизовану систему керування процесом *газифікації* та поточну технологію транспортування газу СПГВ; - забезпечити безперервне виробництво біогазу та використання сучасних двигунів із вільними поршнями. Система створена фахівцями *Національного гірничого університету України* (м.Дніпропетровськ). *В.С.Білецький, Г.І.Гайко.*

СИСТЕМА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ ДВОКОМПОНЕНТНА, -и, ..., -ої, *ж.* *** р.** *система тушения пожара двухкомпонентная*; **а**. *dual-agent fire extinguishing system*; **н.** *Zweikomponentenfeuerlöschsystem* n – вогнегасний пристрій, який дає змогу одній людині одночасно використовувати сухий хімікат і піну, що надходять через шланг із двома лініями. Двокомпонентна система придатна для гасіння займистих *вуглеводнів*, тому що суха пудра ефективно збиває полум'я. Див. *вогнегасник.*

СИСТЕМА ГЕОЛОГІЧНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *система геологическая,* **а.** *geological system,* **н.** *geologische Formation* f *(System* n*)* – основний підрозділ міжнародної *стратиграфічної шкали,* що відповідає природному етапу в розвитку *земної кори* та органічного світу Землі. Формується протягом геологічного періоду. Має ту ж назву, що й період. Є складовою частиною *групи геологічної (ератеми).* Кожна С.г. характеризується наявністю властивих тільки їй або переважних представників фауни та флори. У новітній історії Землі – *фанерозої* – нараховується 12 С.г.: *кембрійська, ордовицька, силурійська, девонська, кам'яновугільна, пермська, тріасова, юрська, крейдова, палеогенова, неогенова, четвертинна (антропогенова). Б.С.Панов.*

СИСТЕМА ГЕТЕРОГЕННА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *система гетерогенная;* **а.** *heterogeneous system;* **н.** *heterogenes System* n – система зі скінченої (але більшої за 1) кількості гомогенних фаз. Це неоднорідна система, що складається з однорідних частин (фаз), розділених поверхнею розділу. Фази можуть відрізнятися одна від одної за складом та властивостями. Кількість речовин (компонентів), термодинамічних фаз і ступенів свободи зв'язані правилом фаз. Прикладами гетерогенних систем можуть служити: рідина – насичена пара; насичений розчин з осадом; багато сплавів, твердий каталізатор у струмені газу або рідини (гетерогенний каталіз). *В.С.Білецький.*

СИСТЕМА ГЛИБОКОВОДНИХ ЗАНУРЕНЬ, -и, -..., *ж.* *** р.** *система глубоководных погружений*; **а.** *deep diving system*; **н.** *System* n *des Tieftauchens* – інтеґрований комплект для водолазних робіт із сатурацією, який складається із судна обслуговування водолазних робіт, компресійної камери, водолазного ковпака, декомпресійної камери і допоміжного обладнання. *В.С.Бойко.*

СИСТЕМА ГОМОГЕННА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *гомогенная система;* **а.** *homogeneous system;* **н.** *homogenes System* n – система, що складається тільки з однієї гомогенної фази. Це однорідна система, хімічний склад і фізичні властивості якої в усіх частинах однакові або змінюються поступово, без стрибків (між частинами системи немає поверхонь розділу). У гомогенній системі із двох і більше хімічних компонентів кожний компонент розподілений у масі іншого у вигляді молекул, атомів, йонів. Складові частини гомогенної системи не можна відокремити один від одного механічним шляхом. У гомогенних сумішах складові частини не можна виявити ні візуально, ні за допомогою оптичних приладів, оскільки речовини перебувають у подрібненому стані на мікрорівні. Гомогенними сумішами є

суміші будь-яких газів і справжні розчини, а також суміші деяких рідин і твердих речовин, наприклад, сплави. *В.С.Білецький.*

СИСТЕМА ГІРСЬКА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *система горная,* **а.** *massif,* **н.** *Massiv* n, *Gebirgsmassiv* n, *(Massengebirge), Gebirgsstock* m, *Bergstock* m, *Gipfelstock* m – сукупність гірських хребтів, гірських масивів, плоскогір'їв, міжгірських западин і долин. Як правило, це *гори*, що сформувалися протягом однієї геотектонічної епохи й мають просторову й морфологічну єдність. С. г. може розташовуватися ізольовано (напр., *Урал*), або (частіше) групуватися в складніші структури – гірські країни (Середньоазіатські гори, гори Півд. Сибіру та ін.). *Б.С.Панов.*

СИСТЕМА ДИСПЕРСНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *дисперсная система;* **а.** *disperse system;* **н.** *disperses System* n – фізично неоднорідна система, що складається з *дисперсійного середовища* та *дисперсної фази.* Див. *дисперсна система.*

СИСТЕМА ДОННОЇ ПІДВІСКИ, -и, ..., *ж.* * **р.** *система донной подвески*; **а.** *mud line suspension*; **н.** *System* n *der Grundschleppnetzaufhängung* – система підтримки *обсадної колони* на морському дні; при роботі самопідіймального *бурового устаткування* с.д.п. забезпечує відокремлення напрямної труби від першої *обсадної колони*; без цієї підтримки напрямна труба з'єднувалася б з *обсадною колоною*, проникаючи в свердловину на деяку глибину. *В.С.Бойко.*

СИСТЕМА ЖОЛОБНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *система жёлобная*; **а.** *ditch system*; **н.** *Spülrinnensystem* n – у буровій справі система транспортування *бурового розчину* під час *буріння*, що має форму *жолоба. В.С.Бойко.*

СИСТЕМА ЗРОШЕННЯ ДІОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ ВОГНЕГАСНА, -и, ..., -ої, *ж.* * **р.** *система орошения двуокисью углерода огнетушительная*; **а.** *carbon dioxide flooding system*; **н.** *Feuerlöschsystem* n *mit Karbonatdioxidebewasserung* – вогнегасна система розприскувального типу, яка зрошує охоплену вогнем ділянку діоксидом вуглецю замість води. Зрошення діоксидом вуглецю використовують для захисту машинних і моторних відділень; система містить аудіовізуальну аварійну сигналізацію, механізми зупинки, а також автоматичну вентиляцію для захисту від задушної дії діоксиду вуглецю.

СИСТЕМА ЕРОЗІЇ, -и, -…, *ж.* * **р.** *система эрозии,* **а.** *system of erosion;* **н.** *Erosionssystem* n – сукупність *екзогенних* процесів рельєфоутворення, яка властива певному природному середовищу й викликає розчленування та в кінцевому підсумку *вирівнювання* рельєфу земної поверхні. Частіше говорять про кліматично обумовлену С.е. *В.С. Білецький.*

СИСТЕМА КРИСТАЛОГРАФІЧНА, -и, -ої – Син. терміна *сингонія.*

СИСТЕМА НАФТОГАЗОЗБИРАННЯ, -и, -…, *ж.* * **р.** *система нефтегазосбора;* **а.** *system of oil and gas gathering;* **н.** *Erdöl- und Erdgassammlungsystem* n, *Erdöl- und Erdgastanklager* n – сукупність способів збирання *нафти видобувної* на *нафтовому промислі* й технологічного комплексу взаємопов'язаних споруд, *механізмів*, *машин* і т. ін., що забезпечують їх. За ступенем герметизації виділяють системи нафтогазозбирання відкриті, змішані (частково герметизовані), герметизовані; за кількістю збірних *трубопроводів* для транспортування продукції *свердловин* – одно-, дво- і тритрубні; за величиною напору – самопливні, напірні (низько- й високонапірні); за типом вимірно-сепараційного *устаткування* – з індивідуальним і груповим *устаткуванням*. *В.С.Бойко.*

СИСТЕМА НАФТОРОЗРОБКИ РАЦІОНАЛЬНА, -и, -…, -ої, *ж.* * **р.** *рациональная система нефтеразработки;* **а.** *rational (improved) oil pool development system;* **н.** *rationales Erdölgewinnungssystem* n – система розробки, яка забезпечує найменші сумарні грошові витрати й мінімальні втрати *нафти.*

СИСТЕМА ОДИНИЦЬ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН, -и, -…, *ж.* * **р.** *система единиц физических величин,* **а.** *system of physical units,* **н.** *Einheitensystem* n – сукупність *одиниць фізичних величин*, у якій похідні одиниці пов'язані з основними співвідношеннями, що відображають взаємозв'язок між фізичними величинами, який існує в природі. Розрізняють системи одиниць Гаусса, Метричну систему мір, СГС та СГСЕ системи одиниць, *Міжнародну систему одиниць*, систему одиниць Хартрі та ін. На сьогодні найбільшого поширення набула *Міжнародна система одиниць* (система SI від англійського System International). Див. також *Міжнародна система одиниць.*

СИСТЕМА ПІДЗЕМНИХ МАРКШЕЙДЕРСЬКИХ МЕРЕЖ, -и, -…, *ж.* * **р.** *система подземных маркшейдерских сетей,* **а.** *system of underground surveying reference networks;* **н.** *System* n *der unterirdische markscheiderische Bezugsnetz* – сукупність підземних *маркшейдерських* мереж, яка складається з комбінацій замкнутих полігонів та розімкнутих ходів різної форми.

СИСТЕМА РОЗРОБКИ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ, -и, -…, ж. * **р.** *система разработки угольных пластов*, **а.** *coal seam mining system, longwall mining system*; **н.** *die Abbausystem der Kohlenflöze* – комплекс очисних і підготовчих виробок, що проводяться в певній послідовності в часі та просторі в межах виїмкового поля (ділянки). Характерною особливістю ведення очисних робіт є постійне переміщення очисного вибою в просторі, унаслідок чого особливого значення набуває вчасне проведення виробок, що обслуговують цей *вибій*. В одному випадку виробки можуть проводитися до початку ведення очисних робіт, в іншому – одночасно з очисними роботами, у третьому – частину виробок проводять до початку відробки ділянки, а інші – під час ведення *очисних робіт.*

Установлений для певних умов порядок ведення очисних і підготовчих робіт у часі та просторі називається *системою розробки вугільного пласта.*

Найважливішими вимогами, що ставляться до С.р.в.п., є безпека робіт, їхня економічність, мінімальні втрати *вугілля*, забезпечення сталого та високого навантаження на *очисні вибої.* Основні фактори, що впливають на вибір системи розробки в конкретних умовах: товщина, кут падіння, форма залягання та будова *вугільного пласта*, властивості *вугілля* та *бічних порід*, *газоносність*, обводненість та порушеність *родовища*, здатність *пласта* до *раптових викидів вугілля* та *газу*, *гірничих ударів, самозаймання*, взаємне розташування *пластів*, міра їх зближення, глибина розробки, способи та засоби *механізації* очисних та підготовчих робіт. Різноманітність гірничо-геологічних умов залягання *вугільних пластів,* складний взаємозв'язок факторів, що впливають на вибір С.р.в.п., призвели до великого різноманіття варіантів та модифікацій систем розробки, що застосовуються на *шахтах*. Класифікація (рис.) передбачає виділення двох груп систем розробки – без розділення *вугільних пластів* на *шари*, тобто з вийманням к.к. одночасно на всю *потужність пласта*, і з розділенням на *шари*. До першої групи входять суцільні, стовпові, смугові та комбіновані *системи розробки*. В основу класифікації покладена ознака порядку ведення очисних і підготовчих робіт. Суцільна *система розробки* характеризується тим, що очисні й підготовчі роботи ведуться одночасно й не розділені в просторі. У стовпових системах, навпаки, ці роботи розділені за часом і в просторі. Для камерних систем характерно те, що *очисна виробка* з коротким *вибоєм* (*камерою*) одночасно служить для транспортування *вугілля* та матеріалів, пересування людей і

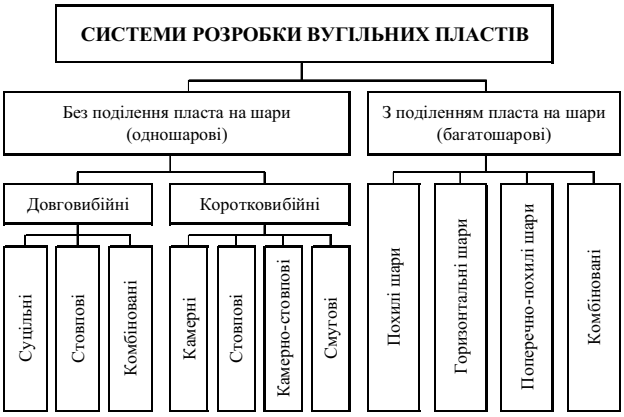


Рис. Спрощена класифікація систем розробки вугільних пластів

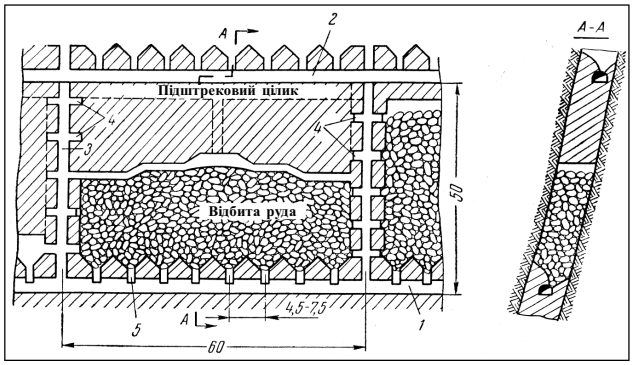


Рис. 1. Система розробки з магазинуванням руди в родовищі потужністю до 5 м: 1, 2, 3 - штреки: відкатний, вентиляційний, підняттєвий; 4 - збійка; 5 - рудоспуски.

провітрювання вибою. Смугові системи відрізняються тим, що одна із виїмкових *виробок*, яка обслуговує *очисний вибій,* споруджується за *вибоєм* у *виробленому просторі*, прилягаючи до масиву *вугілля* й у межах *потужності пласта* чи товщині *шару* в шарових системах, а друга *виробка*, як правило, використовується повторно для транспорту чи *вентиляції*. Комбіновані системи розробки включають у себе комбінації ознак й елементів декількох систем.

Вибір доцільної С.р.в.п. у конкретних умовах здійснюється на засадах інженерного аналізу факторів, що впливають на процес розробки, техніко-економічних розрахунків та порівняння найбільш технічно та технологічно досконалих варіантів. Прийнята система розробки повинна забезпечувати в технічному відношенні високий ступінь *механізації* очисних і підготовчих робіт, комфортність та безпеку праці, високу міру видобутку запасів *вугілля*, охорону *довкілля*, а в економічному – мінімальні витрати на видобуток. *В.І.Бондаренко, Д.В.Дорохов, О.С.Подтикалов.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ З МАГАЗИНУВАННЯМ РУДИ, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки с маганизированием руды;* **а.** *ore mining system with shrinkage;* **н.** *Magazinbauverfahren* n – система підземної розробки рудних *родовищ.* Включає варіанти: - зі шпуровою *відбійкою* – відробка *камер* (*блоків*) за простяганням або вхрест простяганню (при великій потужності) *рудного тіла* шляхом *виїмки* стелеуступними або суцільними *вибоями*, що оббурюються безпосередньо з поверхні замагазинованої руди. *Горизонт* вторинного *дроблення* звичайно не влаштовується, крупні грудки подрібнюються; - з *відбійкою* глибокими *свердловинами* – відробка *камер* із горизонтальною пошаровою *відбійкою* руди *зарядами* ВР, які розташовані в глибоких *свердловинах*, що пробурені зі спеціальних *виробок.*

С.р.м.р. в очисному просторі включає варіанти: - з відбійкою руди з очисного простору; - з відбійкою руди зі спеціальних виробок. П е р ш и й варіант (рис.1) призначений для крутоспадних жильних родовищ потужністю 0,5-2,3(5) м, з витриманим заляганням і стійкою рудою. Ці системи є найбільш ефективними з усіх систем розробки. Тому вони знаходять широке розповсюдження. На тонких і малопотужних *родовищах* виїмку *руди* ведуть без *ціликів*, у *родовищах* середньої *потужності* залишають міжкамерні і міжповерхові *цілики*. Відбійка руди в *камері* починається з підсічного простору й ведеться підняттєвими *шпурами*. Відбита *руда* тільки на 30-40% випускається з камери-магазину, з тим щоб утворити робочий простір висотою бл. 2 м. Інша частина руди тимчасово залишається в *камері* і слугує засобом підтримки вмісних *порід* та платформою для виконання робітниками певних технологічних операцій. Продуктивність праці залежить від міцності *руди* й потужності *рудного тіла* й змінюється від 1,5 до 6 м^3/зміну. При д р у г о м у варіанті відбійка *руди* ведеться не з *очисного простору*, а зі спеціальних *виробок* невеликого перетину в рудному *масиві*. Робітники на відбитій *руді* не знаходяться, і вона слугує тільки засобом підтримки *порід*. Невеликі *відслонення* руди в *очисному просторі* не мають суттєвого значення. Тому ці *системи розробки* можна застосовувати на менш стійких *рудах*. Великий обсяг *підготовчих виробок* обмежує область застосування систем г.ч. потужними *родовищами*. Відбійка руди ведеться *шпурами* великого діаметра або свердловинами, а іноді й камерними зарядами. Значний вихід негабариту обумовлює необхідність обладнання *горизонту* повторного дроблення. Втрати на *збіднення* (*розубоження*) руди при цих *системах розробки* дещо вищі в порівнянні з першим варіантом. Схема відбійки із застосуванням глибоких *свердловин* наведена на рис. 2.

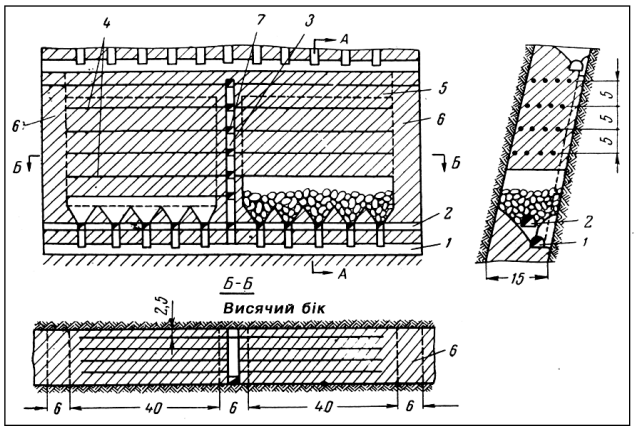


Рис. 2. Система розробки з магазинуванням руди і відбійкою комплектами глибоких горизонтальних свердловин: 1, 3 - штреки - відкатний та підняттєвий; 2 - горизонт повторного дроблення; 4 - свердловини; 5, 6 - цілики; 7 - орти.

Продуктивність праці робітника у *вибої* досягає 12-15 м^3/зміну. Відпрацювання *ціликів* 5 та 6 ведеться з підповерховою та надповерховою відбійкою руди в другу стадію. Двостадійне відпрацювання різко знижує ефективність системи.

У цілому С.р.м.р. має обмежену область застосування: кут падіння рудного тіла не менше 60-65°, правильний контур, мінімальна ширина очисного простору 1 м, руда, яка не потребує сортування й не схильна до *злежування* та *самозаймання*. *О.С.Подтикалов.*

Див. також *магазинування корисної копалини, блокове магазинування.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ З ПІДПОВЕРХОВИМ ОБВАЛЕННЯМ, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки с подэтажным обрушением;* **а.** *mining system with sublevel caving;* **н.** *Teilsohlenbruchbau* m – система підземної розробки рудних *родовищ*, яка передбачає відпрацювання *блоків* зверху вниз *підповерхами*; *руда* в *підповерхах* вилучається примусовим *обваленням* або самообваленням із заповненням *виробленого простору* обваленими *породами*.

Існують такі варіанти С.р.п.о.: - нахиленими *заходками* – при стійких г.п. і невеликій висоті *підповерху* виїмка *руди* в секціях здійснюється шляхом *висадження* комплексів *шпурів*, пробурених віялоподібно з вузьких нахилених *виробок*, попередньо проведених із підповерхових *заходок*; - грушоподібними *заходками* – при г.п. невеликої міцності відпрацювання секцій у *підповерхах* здійснюється шляхом *виїмки* грушоподібних *камер*, що утворюються в результаті розширення похилих випускних *дучок*, які проводяться через певні інтервали з підповерхових *виробок* і наступного висадження *покрівлі* грушоподібних *камер*; - «відкрите віяло» (шведський варіант) – обвалення здійснюється вертикальними або слабконахиленими шарами шляхом висадження віяла *шпурів*, що пробурені на всю висоту підповерху з підповерхових *штреків* (*ортів*), які таким чином послідовно гасяться; - глибокими вибуховими *свердловинами* – одночасне *обвалення* руди в усій *панелі* або по всій площі блоку глибокими *свердловинами*.

Зі збільшенням глибини розробки й підвищенням *гірничого тиску* переходять на відробку блоків *панелями* меншої площі (до 700-900 м^2). Найбільш продуктивний варіант характерний підвищеним виходом крупногрудкової руди при свердловинній *відбійці* і потребує ретельного контролю за випуском руди для уникнення її значних втрат і *збіднення*. *О.С.Подтикалов.*

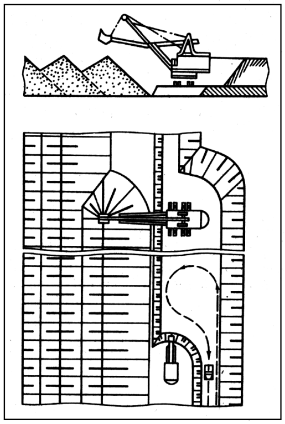
СИСТЕМА РОЗРОБКИ З ПОВЕРХОВИМ ПРИМУСОВИМ ОБВАЛЕННЯМ, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки с этажным принудительным обрушением;* **а.** *mining system with block induced caving;* **н.** *Abbausystem* n *mit provoziertem Zubruchwerfen* – система підземної розробки рудних *родовищ*, при якій рудний *масив* одночасними й послідовними *вибухами* обвалюється на всю висоту *поверху*, а випуск *руди* через *горизонт* повторного *дроблення* здійснюється під обваленими *породами*, що заповнюють *вироблений простір.* Примусове *обвалення* масиву горизонтальними або вертикальними *шарами* на попередньо утворюваний компенсаційний простір провадиться шляхом *висадження* зарядів ВР, що розташовуються у *свердловинах* або мінних *камерах*.

СИСТЕМА РОЗРОБКИ НАФТОВОГО РОДОВИЩА, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки нефтяного месторождения;* **а.** *oil field development system;* **н.** *Abbausystem* n *der Erdöllagerstätte* – 1. Сукупність технологічних і технічних засобів, які забезпечують ефективне проведення процесу розробки багатопластового або великого *родовища*, що ґрунтується на раціональному вирішенні питань виділення експлуатаційних об'єктів, послідовності їх освоєння, вибору систем розробки для кожного з об'єктів. 2. Сукупність таких процесів: розбурювання *покладів* свердловинами за певною схемою і планом; здійснення і регулювання відбору *нафти* із *покладу* через ці *свердловини*; застосування методів впливу на *пласти* шляхом уведення додаткової енергії; спостереження за правильністю розробки *пластів* та експлуатації *свердловин*. *В.С.Бойко.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ ПОКЛАДУ, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки залежи;* **а.** *pool development system;* **н.** *Abbausystem* n *der Bodenschätze* – сукупність засобів, з допомогою яких можна впливати на процес експлуатації *покладу* (розташування, кількість, порядок введення і режим роботи видобувних *свердловин*, нагнітання робочого *агента* в *пласт*, умови нагнітання) і керувати ним. *В.С.Бойко.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки месторождения,* **а.** *mining system, development system of fields;* **н.** *Abbausystem* n*, Lagerstätteabbausystem* n – 1. Сукупність технологічних і технічних засобів, які забезпечують ефективне проведення процесу розробки багато- або великого однопластового *родовища*, яка ґрунтується на раціональному вирішенні питань виділення експлуатаційних об'єктів, послідовності їх освоєння, виборі *систем розробки* для кожного з об'єктів. 2. Встановлений для певних геологічних умов залягання *пласта* та прийнятих засобів *механізації виймання вугілля* певний порядок ведення підготовчих, нарізних та *очисних робіт* у межах *поверху, панелі* чи *горизонт*у, поєднаний у просторі й часі. Основними параметрами *системи розробки* є довжина *очисного вибою* й довжина *виймального поля*. Вибрана для конкретних умов залягання *пластів* система розробки повинна задовольняти такі вимоги: безпеку ведення очисних і підготовчих робіт, комфортні умови праці, економічність розробки, мінімальні втрати к.к. у *надрах* і забезпечувати охорону *навколишнього середовища.* Основними факторами, які впливають на вибір *системи розробки*, є: потужність і кут падіння *пластів*, властивість вмісних *порід*, глибина розробки, газоносність та обводненість *родовища*, схильність *пластів* до *раптових викидів вугілля та газу,* способи механізації очисних та підготовчих робіт та ін. Різноманітність гірничо-геологічних умов залягання *пластів* і технічних засобів їх виймання обумовлюють різноманітність варіантів систем розробки. Див. *система розробки вугільних пластів. Д.В.Дорохов, О.С.Подтикалов.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА БЕЗТРАНСПОРТНА, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки месторождения бестранспортная,* **а.** *transportless mining system, direct overcasting system;* **н.** *transportloses Abbauverfahren* n*, transportloses System* n – спосіб ведення *відкритих гірн. робіт*, при якому *розкривні породи* переміщуються у внутр. відвал *екскаваторами*. Застосовується, як правило, при розробці горизонтальних і пологих (до 12°) пластових (потужністю звичайно до 30 м) *покладів*. Виділяють два різновиди С.р.р.б.: класичну (основну), при якій розкривні й виїмкові роботи технологічно, технічно й організаційно відособлені, і «екскаватор-кар'єр», де вони об'єднані. С.р.р.б. широко розповсюджена в США.



Варіант безтранспортної системи розробки родовища.

СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА ГОРИЗОНТАЛЬНИМИ ШАРАМИ, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки месторождения горизонтальными слоями*, **а.** *horizontal layer mining system;* **н.** *Abbausystem* n *in (söligen) horizontalen Scheiben* – при цих системах потужний *пласт* із кутами падіння понад 30-35° поділяється на горизонтальні шари завтовшки 3,0-3,5 м. Шари можуть відроблятися як у висхідному, так і в низхідному порядку залежно від способу управління *покрівлею*, що застосовується в *лаві*, і міцності *вугілля*. Значні втрати вугілля при управлінні покрівлі повним *обваленням*, зумовлена цим висока пожежна небезпека, складність управління покрівлею й аварійність робіт при зависанні порід, що перепускаються з відроблених шарів (з причин малої довжини *лави*), обмежують застосування системи розробки горизонтальними шарами з *обваленням покрівлі.*

При виїмці шарів знизу вгору із закладкою *виробленого простору* закладний матеріал, який поступово ущільнюється, викликає осідання й розтріскування вугільного *масиву*, що може призводити до вивалення шматків вугілля, а також сприяти самозайманню пласта.

У зв'язку із цим в останній час перевага віддається низхідному порядку відробки шарів із закладкою (рис.).

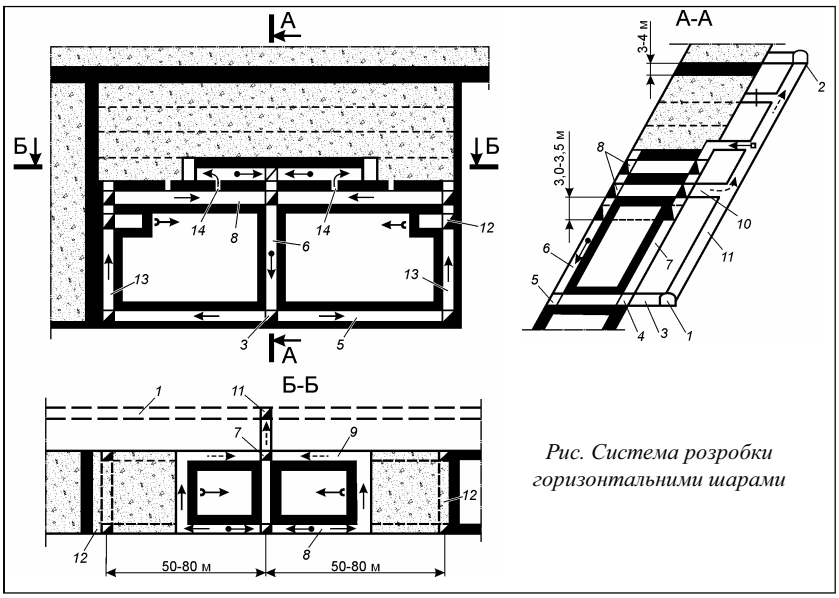


Рис. Система розробки горизонтальними шарами

1 - поверховий польовий транспортний штрек; 2 - те саме вентиляційний; 3 - транспортний проміжний квершлаг; 4, 5 - пластові основні штреки; 6 - вуглеспускна піч; 7 - вентиляційна піч (вона ж і закладна); 8 - шаровий конвеєрний штрек; 9 - вентиляційний шаровий штрек; 10 - вентиляційний квершлаг; 11 - польова вентиляційна збійка; 12 - розрізний орт; 13 - флангова повітроподавальна піч; 14 - міжшарові збійки для провітрювання.

В основному застосовується поверхова підготовка *шахтного поля* з польовими або груповими *штреками*, котрі проводять по інших *пластах*. За простяганням *поверх* поділяється на однобічні або двобічні *виїмкові поля* завдовжки, відповідно, 150 і 300 м.

Кожне *виїмкове поле* (двобічне) посередині розкривається з польового *штрека* проміжним *квершлагом*, що продовжується центральним *ортом* і перетинає *пласт* на всю *потужність*. Від центрального орта по пласту біля *підошви* й *покрівлі* проводять два основних штреки, а від них у середині *виїмкового поля* – дві центральні *печі*, які закріплюють суцільним *кріпленням*. У кожній із печей влаштовують два відділення – вантажне й ходове. Піч, розташовану біля покрівлі пласта, використовують як вуглеспускну, а біля підошви – для доставки кріпильного лісу, матеріалів та обладнання і для вентиляції. У нижній частині вуглеспускної печі влаштовують бункер.

У породах підошви пласта проводять вентиляційно-закладну піч і від неї – короткі вентиляційні квершлаги з розрахунку один квершлаг на два шари. Піч складається з двох відділень – ходового з трубопроводом для спуску закладного матеріалу і робочого, що служить для спуску лісоматеріалів й обладнання.

Біля кожної границі виїмкового поля проводять також по дві печі (у покрівлі й біля підошви пласта), що використовуються для підготовки горизонтальних шарів.

Шарові штреки здебільшого проводять за допомогою *буро-підривних робіт* і в більшості випадків закріплюють дерев'яним *кріпленням*. Для більшої стійкості вони проводяться не на всю висоту шару, а із залишенням вугільної *стелини* завтовшки 1,0-1,5 м.

Очисні роботи в шарі починаються від розрізного орта, який проведено на дальній межі виїмкової дільниці. Звичайно виїмка вугілля здійснюється буро-підривним способом. Перед висаджуванням шпурів вибійний конвеєр встановлюють біля самого вибою, а до першого ряду стійок на $^{2}/_{3}$ їхньої висоти прикріплюють металеву сітку. Завдяки цим заходам забезпечується навалка вугілля за рахунок енергії вибуху. Тільки близько 40% відбитого вугілля прибирається вручну.

Транспортування вугілля виконується скребковим конвеєром шаровим штреком до вуглеспускної печі й далі проміжним квершлагом на поверховий транспортний штрек.

Закладний матеріал по трубах подається з вентиляційного штрека по вентиляційно-закладній печі, вентиляційному квершлагу й шаровому штреку у вироблений простір шару. Найчастіше застосовується пневматична закладка. При цьому закладна установка розташовується на вентиляційному горизонті в районі проміжного *квершлагу*.

Переваги такої системи: можливість розробки пластів із потужністю, що суттєво змінюється; малі втрати вугілля й невелика ймовірність виникнення пожеж при технічно правильному веденні закладних робіт; зручне положення робочих у вибої.

Недоліки: великий обсяг проведення *підготовчих виробок*; невелика довжина *очисного вибою*, що ускладнює застосування високопродуктивної техніки; шарові штреки зазнають інтенсивного впливу очисних робіт; великі витрати лісоматеріалів; наявні в пласті породні прошарки виймаються разом із вугіллям.

Умови застосування: пласти з кутами падіння понад 30° і потужністю понад 8 м, з вугіллям будь-який міцності й газоносності при *бокових породах* будь-якої стійкості. Особливо бажано застосування системи на пластах із потужністю, що змінюється, на сильно порушених ділянках, у місцях роздування пластів і т. ін.

Подальше вдосконалення системи здійснюється шляхом створення засобів комплексної механізації очисної виїмки із закладкою, що твердіє, для виключення необхідності зведення попереднього кріплення. *А.Ю.Якушевський.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА КОМБІНОВАНА, -и, -…, -ої, *ж.* *** р.** *система разработки месторождения комбинированная,* **а.** *combined mining method,* **н.** *kombiniertes Abbauverfahren* n – система розробки, характерна комбінаціями елементів та ознак декількох систем. Цілями таких комбінацій є прагнення використати переваги одних систем або ж зменшити чи ліквідувати недоліки інших.

При підземному способі використовується на потужних покладах *руд* різної міцності, у випадках, коли не може бути забезпечена їх ефективна розробка за допомогою однієї системи. При цьому *поверх* ділять на близькі за шириною *камери*, що регулярно чергуються, *цілики* і міжкамерні *цілики*, що мають у своєму розпорядженні довгу сторону вхрест простягання рудного тіла. Залежно від системи, що застосовується для виїмки *камер*, виділяються варіанти К.с.р., зазначені в таблиці.

Варіанти комбінованої системи підземної розробки рудних родовищ

Методи виїмки камер	Методи виїмки цілків
Відкритими камерами з підповерховою відбійкою	Підповерховим обваленням, поверховим примусовим обваленням
Відкритими камерами з поверховою виїмкою	Підповерховим обваленням, поверховим примусовим обваленням
Магазинуванням руди з шпуровою відбійкою	Підповерховим обваленням, поверховим примусовим обваленням
Магазинуванням руди з відбійкою глибокими свердловинами	Підповерховим обваленням, поверховим примусовим обваленням
З кріпленням і закладкою	Підповерховим обваленням, шаровим обваленням
З закладкою	Підповерховим обваленням, шаровим обваленням

Камери відпрацьовують знизу вгору в першу чергу, а *цілики* зверху вниз – у другу (після *виїмки* сусідніх *камер*). При підповерховій або поверховій *виїмці* можливі: обвалення одного-двох міжкамерних *ціликів* і *стелин* разом з днищем *поверху*, що лежить вище, на незаповнені *камери* і подальший випуск *руди* під обваленими г.п.; обваленням міжкамерного *цілика*, а також *стелин* і випуск *руди* з подальшим відробляннням днища *камери* підповерховим *обваленням*; обвалення *стелини* на незаповнену камеру і випуск *руди* з подальшим відробляннням міжкамерного *цілика* підповерховим або шаровим *обваленням*. При виїмці *камер* системами з магазинуванням міжкамерні *цілики* відпрацьовують в оточенні замагазинованої *руди* пошаровим руйнуванням *цілика* зверху вниз або масового обвалення після нижньої *підсічки*. При виїмці *камер* з закладанням *цілик*, оточений з двох сторін закладним матеріалом, відпрацьовується шаровим або підповерховим *обваленням*. Об'єднання систем розробки *камери* й *цілика* розширює область використання кожної із систем і дозволяє отримати показники, недосяжні для окр. систем в певних умовах. При поєднанні систем із відкритим очисним простором на першій стадії з масовим обваленням у другій втрати й *розубожування* збільшені. *Магазинування* при *виїмці камер* з масовим *обваленням ціликів* знижує втрати й *розубожування* за рахунок більш сприятливих умов випуску обваленої *руди*. Закладка *камер* підвищує вилучення *руди* й знижує *розубожування*, особливо в тих випадках, коли відпрацювання міжкамерного *цілика* й *стелини* проводиться шаровим *обваленням* або із закладанням.

У вугільній промисловості найчастіше зустрічаються комбінації суцільних та стовпових систем розробки. Необхідно розрізняти комбінації суцільних зі стовповими й стовпових із суцільними. Критерієм віднесення до того чи іншого типу систем служить ознака розташування і підтримання транспортної *виробки*. Якщо вона проводиться одночасно з очисними роботами і зазнає їх впливу (ознаки суцільної системи), а вентиляційна проведена завчасно, підтримується в *масиві* вугілля чи в зоні сталого *гірничого тиску* (ознаки стовпової системи), то це комбінація суцільної системи зі стовповою. І навпаки, коли транспортна *виробка* має ознаки стовпової системи, а вентиляційна суцільної, то це комбінація стовпової системи з суцільною. Основна мета комбінації суцільної системи розробки зі стовповою полягає в зменшенні обсягу проведення виїмкових виробок за рахунок їх повторного використання. Переваги: прямоточне провітрювання дільниці, унеможливлення витоку повітря через *вироблений простір*, а також стабільність депресії, оскільки довжина шляху руху повітря залишається незмінною (рис. 1). До комбінованих *систем розробки* належить і систе-

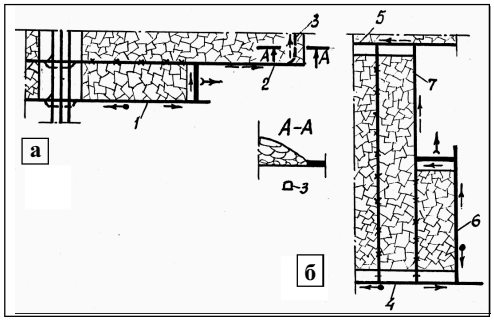


Рис. 1. Комбінована система розробки - суцільна зі стовповою: ***а*** *- з виїмкою за простяганням;* ***б*** *- з виїмкою за підняттям; 1,2 - ярусний штрек транспортний і вентиляційний (колишній транспортний); 3 - польова вентиляційна збійка; 4,5 - головний штрек транспортний і вентиляційний; 6 - виїмковий бремсберг; 7 - вентиляційний хідник (колишній виїмковий бремсберг).*

ма парних *штреків* (рис. 2), суть якої полягає в тому, що непарні яруси *панелі* відпрацьовують суцільною системою розробки, а парні – стовповою. У перший період *виїмку* ведуть в 1-му і 3-му *ярусах* за суцільною системою (а), завдяки чому при підході до межі *панелі* в 2-му ярусі оконтурюється довгий стовп за *простяганням*. На межі *панелі* проводять розрізну *піч* і відробляють стовп до *бремсбергу* чи *похилу* за стовповою системою. Одночасно відробляють

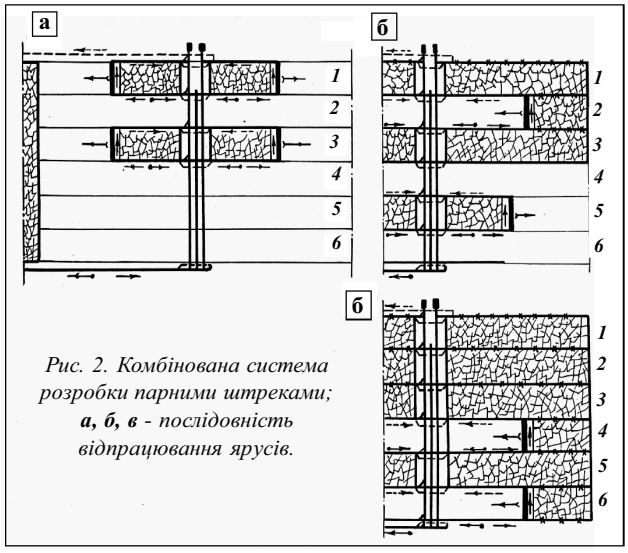


Рис. 2. Комбінована система розробки парними штреками; ***а, б, в*** *- послідовність відпрацювання ярусів.*

5-й ярус суцільною системою і підтримують транспортний *штрек* відробленого 3-го *яруса*, а також проводять транспортний *штрек* 6-го *яруса*. У третій період відробляють за стовповою системою 4-й та 6-й яруси (в). Таким чином, у кожний період в *панелі* відробляють чотири *лави*. Переваги комбінованої системи розробки парними *штреками*: швидке введення в дію *очисних вибоїв*, зниження обсягу проведення виїмкових *виробок*, зменшення втрат *вугілля* за рахунок повної відсутності міжлавних *цілків* та ін. Недоліки: висока трудомісткість робіт по підтриманню *штреків*, при зворотній *виїмці*, штреки на сполученні з лавами зазнають значного *гірничого тиску*, що підвищує ймовірність *обвалення* порід. Умови застосування парних *штреків*: *пласти* потужністю до 1,2-1,3 м з боковими породами не нижче середньої стійкості. Комбіновані системи розробки стовпових з суцільними дозволяють: - забезпечити добрий стан транспортних виробок у *масиві* вугілля (рис. 3); - зменшити первинний обсяг проведення *виробок* при підготовці *виїмкової дільниці;* - поліпшити умови *провітрювання* дільниці і збільшити навантаження на *очисний вибій* за газовим фактором, що досягається прямоточним рухом повітря з направленням вихідного струменя на вироблений простір і його підсвіжуванням додатковим повітрям (рис. 4). При значному газовиділенні на дільниці, особливо з *виробленого простору*, такими системами вдається більш ніж у 2-2,5 раза підвищити навантаження на *лаву* порівняно зі стовповою системою розробки. На шахтах США і Канади широко розповсюджена комбінована камерно-стовпова система розробки, а при розробці потужних *пластів* у Кузбасі знаходить застосування комбінована система розробки з гнучким перекриттям.

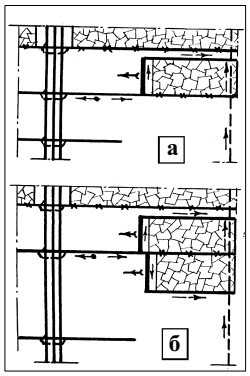


Рис. 3. Комбінована система розробки - стовпова із суцільною виїмкою за простяганням: ***а*** *- одиночною лавою;* ***б*** *- спареними лавами.*

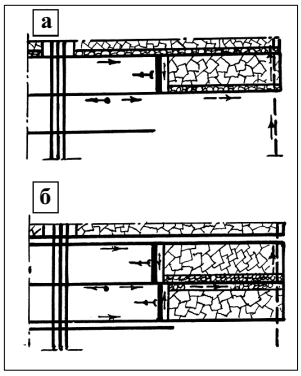


Рис. 4. Комбінована система розробки - стовпова з суцільною для пластів підвищеної газоносності: ***а*** *- лава-поверх, ярус;* ***б*** *- спареними лавами в ярусі.*

При відкритому способі видобутку *корисних копалин* комбінована система розробки використовується в осн. на горизонтальних і пологих пластоподібних *родовищах* обмеженої *потужності* з м'якими або середньої міцності покриваючими *породами,* коли через недостатні розміри робочого обладнання або малу ємкість внутрішніх *відвалів* родовище неможливо відпрацьовувати тільки за однією безтранспортною або транспортно-відвальною системою з безпосереднім переміщенням *порід* у вироблений простір *кар'єру*. При проектуванні таких комбінованих систем розробки потужність розкривних *порід* по вертикалі розділяється на зони з таким розрахунком, щоб нижню зону можна було розробляти за безтранспортною або транспортно-відвальною системою з безпосереднім переміщенням *породи* у вироблений простір *кар'єру*, а верхню – за транспортною з перевезенням *породи* у внутрішні або зовнішні *відвали*. На сучасних *кар'єрах* застосовуються декілька варіантів комбінованої системи: безтранспортна система розробки на ниж. *горизонтах*, транспортна – на верхніх; трансп.-відвальна – на нижніх *горизонтах* і транспортна – на верхніх; безтранспортна – на нижніх *горизонтах*, трансп.-відвальна – на проміжних і транспортна на верхніх *горизонтах*.

Комбінована система розробки широко використовується на буровугільних *кар'єрах* Німеччини. Загальні переваги цієї системи: раціональне використання земельних площ, що відводять під *кар'єрне поле*; можливість *рекультивації* в процесі розробки *покладу*; мінімальні відстані для перевезення розкривних *порід* на *відвали* і висока продуктивність праці. *Д.В.Дорохов, О.С.Подтикалов.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА КОМБІНОВАНА З ГНУЧКИМ ПЕРЕКРИТТЯМ, -и, -…, -ої, -…, *ж.* *** р.** *система разработки месторождения комбинированная с гибким перекрытием,* **а.** *combined mining system with a supple ceiling;* **н.** *kombiniertes Lagerstättenabbausystem* n *mit biegsamer Überdeckung* – суть систем цієї групи в тому, що потужний *пласт* поділяють на два похилих *шари* неоднакової товщини. Верхній *шар* (монтажний) товщиною 1,3-1,8 м відробляється першими довгими стовпами за *простяганням*. По мірі виймання *вугілля*

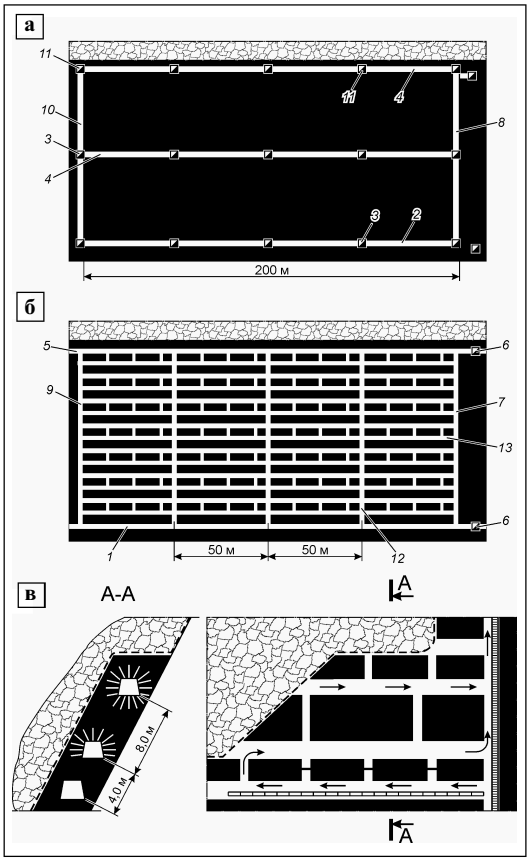


Рис. Комбінована система розробки потужного пласта з гнучким перекриттям і підповерховим відбиванням вугілля в нижньому шарі: ***а*** *- схема підготовки верхнього (монтажного) шару;* ***б*** *- те саме нижнього шару;* ***в*** *- очисна виїмка в нижньому шарі. 1 - поверховий транспортний штрек нижнього шару; 2 - те саме верхнього шару; 3, 11 - похилий орт; 4 - шаровий вентиляційний штрек верхнього шару; 5 - те саме нижнього; 6 - промквершлат; 7, 8 - печі, відповідно, біля лежачого й висячого боків пласта; 9, 10 - те саме на межі виїмкового поля; 12 - проміжна піч; 13 - підповерховий штрек нижнього шару; 14 - те саме верхнього.*

на *підошві* шару монтують *гнучке перекриття* із металевих смуг та сіток. Нижній *шар* можна виймати різними системами розробки. Частіше використовують, як показано на рисунку, систему підповерхових *штреків*. Кожен *підповерх* похилою висотою до 12-15 м оконтурюють двома підповерховими *штреками* (транспортним та вентиляційним), проведеними біля *підошви пласта*, та двома горизонтальними *хідниками* з боку перекриття. Підповерхові *штреки* з'єднують через декілька метрів *печами*, а підповерхові *штреки* та *хідники* на транспортному і вентиляційному *горизонтах* збивають *ортами*. *Вугілля* на *підповерсі* виймають буропідривним способом у напрямку від межі поля до проміжного *квершлагу* під захистом *гнучкого перекриття*, яке поступово опускається. Головна перевага системи – можливість *розробки родовищ* зі складними гірничогеологічними умовами. Недоліки – велика трудомісткість робіт, значні втрати *вугілля* (понад 30%), висока пожежонебезпека. Система застосовується для розробки *пластів* потужністю 6-12 м з кутами падіння понад 40° зі складним заляганням, але породи *покрівлі* повинні бути не нижче середньої стійкості, бо при слабших утруднюється монтаж *гнучкого перекриття*. *А.Ю.Якушевський.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА ПОПЕРЕЧНО-ПОХИЛИМИ ШАРАМИ, -и, -…, *ж.* *** р.** *система разработки месторождения поперечно-наклонными слоями,* **а.** *transverse inclined layer mining system;* **н.** *Abbausystem* n *in quergeneigten Scheiben, Lagerstättenabbausystem* n *mit Querschrägbau* – система розробки потужних *пластів* із поділом на поперечно-похилі *шари* товщиною 2,7-3,0(3,5) м, розташовані під кутом 30-40° до *горизонту.*

При кутах падіння пласта близько 60° поперечно-похилий шар розташовується майже за нормаллю до площин напластування. Завдяки похилому положенню шару забезпечується самоплив вугілля і закладки в *очисному вибої.* Нахил вибою зумовлює і положення шарових штреків: біля висячого боку знаходиться верхній штрек, що служить для доставки закладки і лісових матеріалів, а біля лежачого – нижній штрек для транспортування вугілля.

У загальному випадку розробка поперечно-похилими шарами менш ефективна, ніж горизонтальними. Підвищені витрати й трудомісткість кріплення виробленого простору й шарових штреків, а також їхнє підтримання при розробці поперечно-похилими шарами значно перевищують ефект від самопливного руху вугілля та закладки у вибої. Тому ця система розробки застосовується порівняно рідко і лише тоді, коли необхідно зберегти поверхню від підробки: похиле положення вибою забезпечує при гідравлічній закладці більший ступінь заповнення виробленого простору закладним матеріалом і більшу щільність закладного масиву, а отже, менші деформації і зсування *бокових порід*. Із цих причин систему розробки поперечно-похилими шарами доцільно застосовувати у варіанті з виїмкою шарів знизу вгору і з гідравлічною закладкою.

Як правило, застосовується польова підготовка. Поверх поділяється на двобічні виїмкові поля. На транспортному горизонті біля *лежачого боку* пласта влаштовують водозбірник. На флангах виїмкового поля (а при його поділенні на виїмкові дільниці – на їхніх флангах) проводять вентиляційні печі, що використовуються також для спуску лісоматеріалів і подання закладки трубопроводом. У центрі кожної виїмкової дільниці (на рис. виїмкове поле не поділене на дільниці) після відробки трьох шарів проводять конвеєрний квершлаг, що з'єднує польовий транспортний штрек із вуглеспускними печами, котрі в процесі виїмки шарів споруджуються в закладному масиві. По обидва боки від вуглеспускної печі також у закладному масиві споруджуються дренажні печі.

Характерною особливістю розробки пласта поперечно-похилими шарами є те, що шарові штреки не проводяться по вугіллю, а споруджуються в закладному масиві позаду очисного вибою шару, який розробляється. При цьому конвеєрний штрек цього шару завжди розташовується в закладному масиві нижнього відробленого шару.

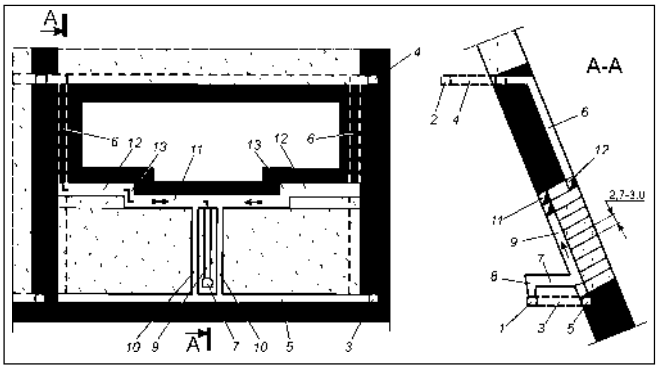


Рис. Система розробки поперечно-похилими шарами 1 - польовий поверховий транспортний штрек; 2 - те саме вентиляційний; 3 - транспортний промквершлаг; 4 - вентиляційний промквершлаг; 5 - основний пластовий штрек; 6 - флангові вентиляційно-закладні печі; 7 - конвеєрний квершлаг; 8 - бункер-скат; 9 - вуглеспускна піч у закладці; 10 - дренажна піч; 11 - шаровий транспортний штрек; 12 - те саме вентиляційний; 13 - очисний вибій.

Виїмка вугілля в шарі здійснюється за допомогою буропідривних робіт або відбійних молотків, кріплення – дерев'яним рамним кріпленням, що складається з верхняків, під які підбиваються стояки, установлені на лежні.

Відбите вугілля під власною вагою скочується по підошві шару або по *риштаках* на скребковий конвеєр, встановлений у шаровому штреку, і доставляється до вуглеспускної печі в закладці, далі по конвеєрному квершлагу до збійки-бункера, з якої завантажується у вагонетки на польовому штреку.

Доставка матеріалів в очисні вибої здійснюється через вентиляційні печі й верхні шарові штреки.

Переваги системи розробки поперечно-похилими шарами: можливість розробки пластів змінюваної потужності; забезпечення утворення щільного закладного масиву; самопливний рух вугілля у вибої й самонавантаження його на конвеєр у шаровому штреку; малі втрати вугілля; відносна безпека системи в пожежному відношенні.

Недоліки: низьке навантаження на очисний вибій; порівняно низька продуктивність праці робітників, що пов'язано зі складністю кріплення вибою і застосуванням закладки; небезпека розтріскування і зсування вугільного масиву в процесі виїмки шарів; великі витрати кріпильних матеріалів; неможливість залишення породи із прошарків у пласті в шахті.

Областю застосування системи є пласти потужністю понад 5 м і кутами падіння більш ніж 40° з міцним і в'язким вугіллям і породами будь-якої стійкості при необхідності утворення щільної закладки для охорони об'єктів на поверхні. *А.Ю.Якушевський.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА ПОХИЛИМИ ШАРАМИ, -и, -…, ж. *** р.** *система разработки месторождения наклонными слоями*, **а.** *inclined layer mining system;* **н.** *Abbausystem* n *in geneigten Scheiben, Schrägabbau* m – система розробки, при якій потужний *пласт* за площинами напластування поділяється на шари завтовшки до 3,0-3,5 м і кожний шар відпрацьовується системою розробки, що застосовується при розробці пластів середньої потужності. У переважній більшості випадків застосовується стовпова система розробки з виїмкою одинарними лавами й управлінням покрівлею повним обваленням, що зумовлює низхідний порядок відробки шарів.

Виїмка окремих шарів може здійснюватися послідовно, тобто через тривалі проміжки часу, або з невеликим випередженням відробки одних шарів відносно інших у часі й просторі.

Послідовна виїмка характеризується незалежною підготовкою шарів поза зв'язком з іншими шарами за принципом шар-пласт. Доки не буде відпрацьований шар у межах крила поверху або виїмкового поля, очисні роботи в іншому шарі не здійснюються, а підготовка стовпів може вестися слідом за виїмкою першого шару, не випереджаючи його очисних робіт.

При одночасній виїмці шарів очисні роботи в межах виїмкового поля (або крила поверху) ведуться відразу в двох-трьох шарах із певним випередженням. Такий порядок виїмки шарів дозволяє розвивати значний фронт робіт і забезпечувати їх концентрацію, однак не виключає шкідливого впливу один на одного (по аналогії зі зближеними пластами).

Підготовка *шахтного поля* при розробці потужних пластів похилими шарами може бути будь-яка – поверхова, панельна або погоризонтна.

Системи розробки похилими шарами з обваленням покрівлі отримали на практиці найбільше розповсюдження. Вони широко застосовуються в Кузнецькому та Карагандинському вугільних басейнах, на родовищах Уралу й Середньої Азії. Можливість успішного застосування цих систем визначається фізико-механічними властивостями порід покрівлі пласта й терміном ущільнення обвалених порід.

Так, *глинисті породи* через декілька місяців настільки ущільнюються (наприклад, у Челябінському басейні – через 1-2 місяці), що під раніше відробленим шаром можна вести *очисні роботи* без будь-яких ускладнень, особливо при застосуванні механізованого кріплення огороджувально-підтримуючого типу.

Якщо ж покрівля пласта складена породами, які важко обвалюються та погано ущільнюються, то при виїмці верхнього шару по його *підошві* влаштовується штучний настил з обаполів або металевої сітки з дроту діаметром 2 мм і розміром вічок 20х20 мм. При виїмці нижнього шару кріплення здійснюється під цей настил.

Часто як природні межі шарів приймають породні прошарки в пласті. Чим більша товщина породного прошарку та міцніші породи, що його складають, тим ефективніша його роль. Залежно від розташування прошарків за потужністю пласта товщина шарів може бути різною (у межах 1,5-3,5 м). Залишення породних прошарків помітно знижує *зольність* вугілля, що видобувається, і забезпечує надійне перекриття шарів від проникнення в них обвалених порід.

В останній час на шахтах Кузнецького і Карагандинського басейнів (Російська Федерація) виїмку потужних пластів здійснюють із залишенням між шарами пачок вугілля завтовшки від 0,3 до 1,0 м. Робота механізованих комплексів під захистом таких пачок забезпечує більш високі показники. Однак при цьому на 10–20% збільшуються експлуатаційні втрати за потужністю пласта і зростає ймовірність виникнення пожеж.

На рис. 1 наведений найбільш характерний варіант системи розробки похилими шарами з виїмкою лавами за простяганням при одночасній розробці шарів з обваленням покрівлі.

Польові поверхові або ярусні штреки розташовуються в *лежачому боці* пласта і з'єднуються із шаровими конвеєрними штреками похилими проміжними квершлагами. При кутах падіння пласта понад 15° більш прийнятними є горизонтальні квершлаги, котрі більш зручні в експлуатації. При відробці розташованого нижче поверху (ярусу) польові транспортні штреки й проміжні квершлаги здебільшого використовуються повторно як вентиляційні.

У кожному шарі проводяться свої транспортний і вентиляційний штреки, які отримали назву шарових. Вони проводяться вприсічку до виробленого простору, що забезпечує їхню кращу стійкість і знижує втрати вугілля в міжповерхових *циліках*.

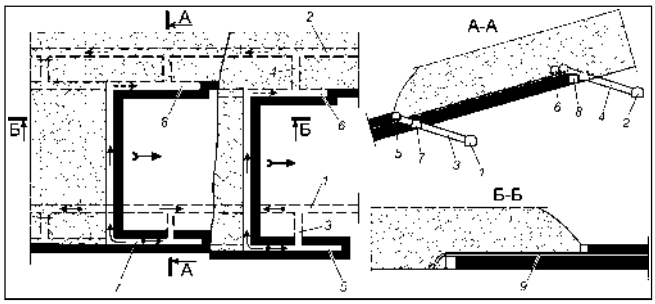


Рис. 1. Система розробки похилими шарами з виїмкою за простяганням й обваленням покрівлі.
1 - транспортний польовий поверховий штрек;
2 - те саме вентиляційний; 3 - транспортний похилий проміжний квершлаг; 4 - те саме вентиляційний;
5 - шаровий транспортний штрек верхнього шару;
6 - те саме вентиляційний; 7 - шаровий транспортний штрек нижнього шару; 8 - те саме вентиляційний;
9 - породний прошарок у пласті.

Розробка верхнього шару ведеться з випередженням відносно нижнього. Величину випередження визначають, виходячи з мінімально допустимого відставання вибою вентиляційного штрека нижнього шару, який проводиться вприсічку, по відношенню до очисного вибою верхнього шару, і знаходиться в межах 60-120 м залежно від міцності порід покрівлі. Крім того, необхідно також дотримуватись допустимого регламентованого випередження лави верхнього шару по відношенню до лави нижнього шару, яке повинно прийматися не менше кроку обвалення порід основної покрівлі, а за відсутності даних про його величину – не менше за 100 м.

Виїмка вугілля у верхньому шарі здійснюється комплексами з кріпленням підтримуючого, а в нижньому – огороджувально-підтримуючого типу. Вугілля з лав транспортується конвеєрами шаровими штреками до переднього проміжного квершлагу й далі на польовий транспортний штрек.

Провітрювання лав – зворотноточне. Свіжий струмінь повітря надходить поверховим транспортним штреком, після чого через відповідні промквершлаги й шарові транспортні штреки йде в лави кожного шару, а з них відроблені струмені шаровими вентиляційними штреками й проміжними квершлагами відводяться на поверховий вентиляційний штрек.

Переваги системи розробки похилими шарами з виїмкою за простяганням й обваленням покрівлі: можливість застосування високопродуктивної техніки в довгих очисних вибоях, включаючи комплекси й агрегати; концентрація робіт на одному пласті при одночасній відробці декількох шарів; можливість залишення породних прошарків у пласті при використанні їх як площин, що розділяють окремі шари; можливість роздільної виїмки пласта за марками вугілля (наприклад, здатних до коксування і не здатних) при розробці їх самостійними шарами.

Недоліки: складність зведення попереднього кріплення (настилу) у випадках, коли воно зводиться; значні втрати вугілля і, як наслідок, висока пожежна небезпечність; значні зсування поверхні при управлінні покрівлею повним обваленням.

Умови застосування системи досить широкі, завдяки чому вона має найбільше розповсюдження серед шарових систем, а саме: пологі й похилі пласти з витриманою потужністю понад 4-5 м, будь-якої газоносності й небезпечності з викидів. Найбільш успішним є застосування цієї системи на пластах із породами покрівлі пласта, які легко обвалюються й здатні добре ущільнюватися, а на поверхні, що підробляється, не вимагається охорона будинків і споруд.

При системах розробки похилими шарами з виїмкою за падінням

й обваленням покрівлі (рис. 2) пласт відпрацьовується двома похилими шарами. У верхньому шарі застосовується комбінована система розробки стовпової із суцільною із підсвіженням вихідного струменя повітря, що зумовлюється високою багатогазністю виробок шару, оскільки переважна частина газу всього пласта надходить у верхній шар. Охорона вентиляційного хідника у виробленому просторі здійснюється дво- або трирядною органкою. У міру виїмки шару на його підошві настилається гнучке перекриття, під захистом якого ведеться відробка нижнього шару стовповою системою розробки.

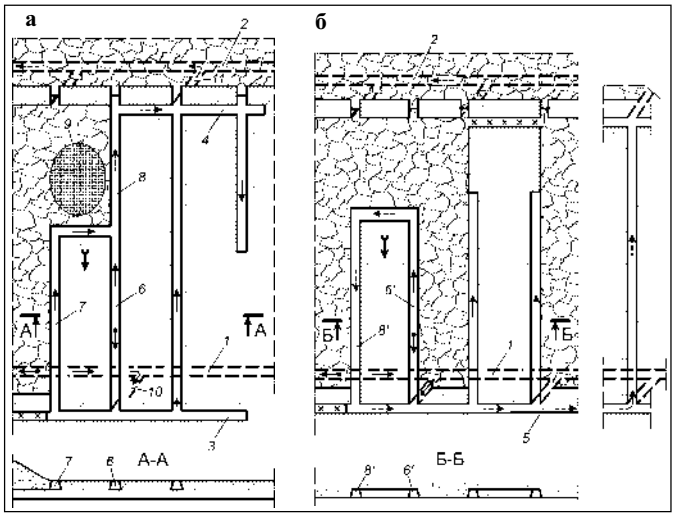


Рис. 2. Система розробки похилими шарами з обваленням покрівлі й виїмкою за падінням:
***а** - верхній шар; **б** - нижній шар.*
1 - польовий головний транспортний штрек; 2 - те саме вентиляційний; 3 - транспортний пластовий штрек верхнього шару; 4 - те саме вентиляційний; 5 - вентиляційний штрек нижнього шару; 6 - виїмковий бремсберт верхнього шару; 6' - те саме нижнього шару; 7 - повітроподавальний хідник верхнього шару; 8 - вентиляційний хідник верхнього шару; 8' - те саме нижнього шару; 9 - гнучке перекриття; 10 - транспортний проміжний квершлаг; 11 - те саме вентиляційний.

Переваги цієї системи розробки такі самі, як і в розглянутої вище, з доданням постійності довжини *лави*, збільшення розмірів виїмкових стовпів і відсутності *цілків* для охорони виїмкових виробок, що зменшує загальні втрати *вугілля*.

До недоліків системи розробки похилими шарами з обваленням покрівлі при виїмці за падінням, крім зазначених для попередньої системи, додається обмеження області її застосування: необводнені пласти з кутами падіння до 10°.

Системи розробки похилими шарами із закладкою виробленого простору мають такі ж конструктивні елементи, що й системи з управлінням покрівлею обваленням. Відмінність їх полягає в тому, що виїмка шарів може здійснюватися як у висхідному, так і в низхідному порядку, причому в шарах можуть застосовуватися не тільки довгі, але й короткі *очисні вибої* (заходки).

Найбільш розповсюдженим є варіант виїмки шарів у висхідному порядку, при якому покрівлею шару служить товща вугілля (або породного прошарку), що забезпечує більш надійну й безпечну роботу в очисному вибої, ніж при виїмці шарів у низхідному порядку, при якому покрівлею шару є закладка.

Застосовуються такі варіанти системи розробки похилими шарами із закладкою: із виїмкою шарів лавами за простяганням; із виїмкою шарів смугами за простяганням.

У конструктивному відношенні система розробки з виїмкою лавами за простяганням мало чим відрізняється від аналогічних систем з управлінням покрівлею повним обваленням.

При розробці потужних крутих і похилих пластів отримала розповсюдження система розробки з виїмкою смугами за простяганням (рис. 3). Застосовується ця система як із гідравлічною, так і з пневматичною закладкою. При висхідному порядку відробки шарів перевагу віддають гідравлічній закладці, яка дешевше й забезпечує більшу щільність закладного масиву.

Сутність системи полягає в тому, що поверх похилою висотою біля 100 м поділяється за простяганням здебільшого на односторонні виїмкові поля, кожне з яких, у свою чергу, поділяється на 2-3 виїмкових дільниці завдовжки за простяганням 100-150 м кожна.

Виїмкове поле за висотою поверху поділяється на смуги (короткі лави), ширина яких лежить у межах 10-15 м. Виїмка смуг у шарі здійснюється у висхідному порядку - від основного штреку до вентиляційного.

Підготовка виїмкового поля починається з проведення проміжного квершлагу, від якого біля *лежачого боку* пласта проводять пластовий штрек, що згодом переобладнують у водозбірник. З основного штреку до вентиляційного горизонту на межах і всередині виїмкового поля проводять закладні печі, що на вентиляційному горизонті з'єднують з квершлагами, які проводять від польового вентиляційного штреку.

Всередині кожної виїмкової дільниці над основним штреком проводять короткі транспортні квершлаги, обладнані стрічковими конвеєрами. Ці квершлаги поблизу лежачого боку пласта примикають до вуглеспускних печей, а на іншому кінці через скати-бункери з'єднуються з польовим транспортним штреком.

Перша нижня смуга в нижньому шарі відпрацьовується без залишення цілика над основним штреком. Відбите в цій смузі вугілля надходить безпосередньо на цей штрек і далі через проміжний квершлаг на польовий транспортний штрек. Вироблений простір нижньої смуги закладається до рівня верхняків основного штрека, які зверху перекривають суцільним накатником зі стояків, а потім обшивають зверху металевою сіткою й посилюють багатокутним стропильним кріпленням. Таким чином, основний штрек у виїмковому полі залишається й підтримується в закладному масиві й після виїмки нижньої смуги нижнього шару використовується як водозбірник для нижнього й другого шарів.

Очисні роботи в кожній виїмковій дільниці ведуть від закладних печей до вуглеспускної, що споруджується в закладному масиві. Поруч із вуглеспускною піччю по обидва боки від неї на відстані 4-5 м споруджують дренажні печі, призначені для осушування закладного масиву. Вуглеспускна піч має два відділення: одне - для спуску вугілля, воно обшивається біля підошви листовою сталлю або ж обладнується сталевими трубами діаметром 0,6-0,7 м (як показано на рис. 3), друге - для пересування людей, обладнане східцями.

Відбивання вугілля у вибої смуги здійснюється буро-підривним способом або відбійними молотками, кріплення - дерев'яними рамами. Верхня рама посилюється стропильним кріпленням для запобігання обваленню вугілля.

Після посування вибою на відстань 10-15 м (крок закладки) виїмка вугілля тимчасово припиняється й здійснюється закладка виробленого простору. Закладний матеріал подається у вибої з вентиляційного горизонту закладними печами. При зведенні закладки верхня частина смуги залишається незабученою, у результаті чого утворюється штучний смуговий штрек, що служить для прокладання закладного трубопроводу, подачі матеріалів у вибій смуги й вентиляції. Надалі при виїмці суміжної розташованої вище смуги цей штрек використовується для транспортування вугілля скребковим конвеєром від очисного вибою до вуглеспускної печі.

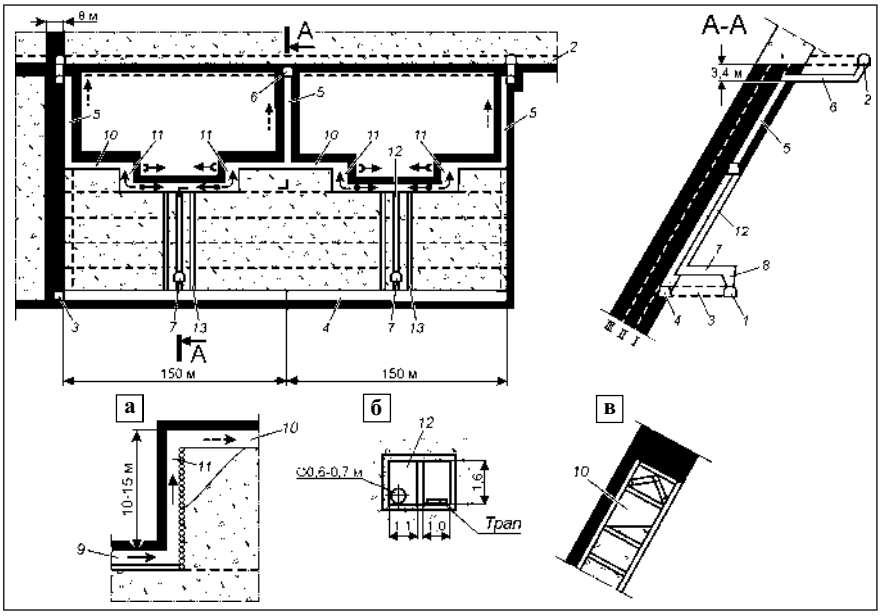


Рис. 3. Система розробки потужного пласта похилими шарами із закладкою й виїмкою смугами за простяганням:
***а** - вибій смуги; **б** - вуглеспускна піч; **в** - деталі кріплення смуги. 1 - польовий поверховий транспортний штрек; 2 - те саме вентиляційний; 3 - транспортний промквершлат; 4 - пластовий основний штрек; 5 - шарова закладна і вентиляційна піч; 6 - вентиляційний промквершлат; 7 - конвеєрний квершлат; 8 - бункер-скат; 9 - транспортний смуговий штрек; 10 - те саме вентиляційний; 11 - очисний вибій (смуга); 12 - вуглеспускна піч; 13 - дренажна піч.*

Таким чином, кожний очисний вибій смуги обслуговується двома смуговими штреками: верхнім вентиляційним і нижнім транспортним. По мірі посування вибою верхній смуговий штрек подовжується, залишаючись у закладному масиві, а нижній закладається, що є характерною особливістю цієї системи розробки.

Після закінчення виїмки нижнього шару на виїмковій ділянці починають виїмку другого шару. Для його підготовки проводять нижній смуговий штрек і закладні печі. Оскільки водозбірник використовується повторно й для другого шару, нижній смуговий штрек останнього проводиться на рівні конвеєрного квершлага на 4-5 м вище транспортного горизонту, і, таким чином, під ним залишається цілик 4-5 м.

Переваги системи розробки похилими шарами з виїмкою смугами за простяганням: відпадає потреба у проведенні й перекріпленні виїмкових штреків, бо вони штучно утворюються у виробленому просторі й задовільно зберігаються в закладному масиві; досить широка область застосування; висока концентрація робіт; відокремлене провітрювання очисних вибоїв; порівняно невеликі втрати вугілля; зменшення небезпеки самозаймання вугілля; висока щільність закладного масиву, що зменшує ймовірність зсування.

Недоліки системи: великий обсяг проведення закладних печей, які проводяться в кожному шарі, вуглеспускних і дренажних печей, що споруджуються в закладному масиві; складність механізації очисних робіт у смузі; великі витрати лісоматеріалів; висока трудомісткість закладних робіт.

Умови застосування: потужність пласта – 4-12 м; кут падіння – понад 30-35°; вугілля – не нижче середньої міцності. *А.Ю.Якушевський.*

СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА СТОВПОВА, -и, -…, -ої, *ж.* *** р.** *система разработки месторождения столбовая,* **а.** *panel mining system, pillar mining, longwall retreating;* **н.** *pfeiler Abbausystem* n, *Pfeilerbau* m, *Strebbau* m *als Rückbau* – І. При підземній розробці вугільних *родовищ* характеризуються тим, що до початку ведення *очисних робіт* по *пласту* раніше проводять *підготовчі виробки*, якими в *пласті* оконтурюють окремі ділянки, що називаються *стовпами*, і тільки після цього починають *очисну виїмку*. Відрізняються такими ознаками: - очисні й підготовчі роботи розділені за часом і в просторі; - виймальні *виробки* підтримуються в незайманому *масиві* вугілля або ж у зоні сталого *гірничого тиску* і, як правило, гасяться позаду *очисного вибою*. Виїмкові *стовпи* довгою стороною можуть розташовуватися за простяганням *пласта*, за підняттям (падінням), а також діагонально до них. Стовпові системи розробки застосовуються при будь-яких способах підготовки *шахтного поля*, але частіше на пологих *пластах* при панельній підготовці, а на *пластах* із кутами падіння до 10° – при погоризонтній. Загальними перевагами стовпових систем розробки є: - добрий стан транспортних виїмкових виробок, що знаходяться в масиві *вугілля*, та малі витрати на їх підтримку; - ліквідація взаємних завад у роботі по проведенню виїмкових *виробок* і вийманню *вугілля*, що дозволяє ефективно використати високопродуктивну техніку для *очисних* і *підготовчих вибоїв*; - детальна розвідка *пласта* в період підготовки *стовпів*, що дає змогу своєчасно виявити геологічні порушення. Основні недоліки стовпових систем розробки: - значний обсяг проведення *підготовчих виробок* до початку ведення очисних робіт, що подовжує термін вводу *лав* в експлуатацію і обумовлює значні капітальні витрати; - складні умови провітрювання *підготовчих виробок* значної довжини в період їх проведення. Різновиди стовпових систем розробки (рис. 1): • при вийманні *лавами* за простяганням: 1) *лава-ярус* (*поверх*); 2) зі спареними

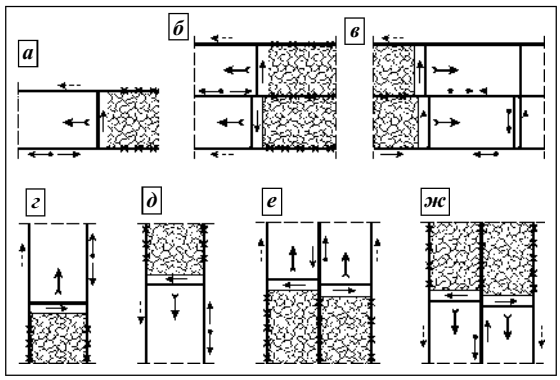


Рис. 1. Різновиди стовпових систем розробки:
***а**, **б**, **в** - з виїмкою лавами за простяганням, відповідно, лава-ярус (поверх), спареними лавами в ярусі (поверсі), з поділом поверху на підповерхи; **г** - з виїмкою одинарними лавами за підняттям; **д** - те саме за падінням; **е** - з виїмкою спареними лавами за підняттям; **ж** - те саме за падінням.*

лавами в *ярусі* (на *поверсі*); 3) із розділенням *поверху* на *підповерхи*; • при вийманні за підняттям чи падінням: 1) із вийманням одиночними *лавами*; 2) з вийманням спареними *лавами*. Найбільше розповсюдження знайшла система *лава-ярус* (рис. 2) завдяки своїй конструктивній простоті: у *ярусі* чи на *поверсі* знаходиться лише одна *лава*. При цій системі розробки підготовка *ярусу* зводиться до спорудження приймальних майданчиків біля *бремсберга* чи *похилу* й проведення транспортного та вентиляційного *штреків* до межі *панелі*. На межі проводять розрізну *піч*, розміщують у ній вибійне устаткування й починають вести очисні роботи в напрямку до *бремсберга* чи *похилу*, гасячи обидва *штреки* позаду вибою *лави*. Довжина виймальних *стовпів* знаходиться в межах 800-1500 м, у сприятливих умовах до 2 км. У складних умовах залягання *пластів* потужністю більше 2 м при невеликій довжині *лави* застосовується стовпова система розробки з розділенням *поверху*

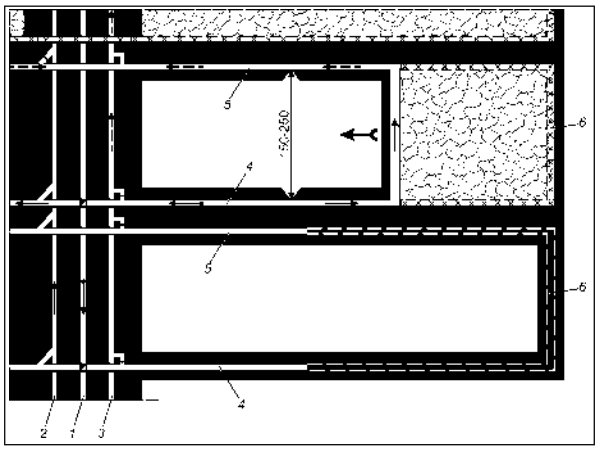


Рис. 2. Стовпова система розробки лава-ярус: 1 - панельний бремсберг; 2 - допоміжний бремсберг; 3 - вентиляційний хідник; 4 - ярусний транспортний штрек; 5 - те саме вентиляційний; 6 - розрізна піч.

на *підповерхи* й транспортуванням *вугілля* на передній чи задній дільничний *бремсберг*. На крутих *пластах* стовпова система розробки з відпрацюванням від меж *шахтного поля* зустрічається рідко через технологічні труднощі й малі темпи проведення вентиляційних *штреків* по завалу. У таких випадках *поверх* за *простяганням* розділяють на *виїмкові поля* довжиною 400-600 м (рис. 3), у межах яких і проводять підготовку *стовпів*; відпрацювання їх ведуть прямим ходом з транспортуванням *вугілля* на передній проміжний *квершлаг* (а) або ж на задній (б). У першому випадку перевага в тому, що *очисний вибій* рухається без зупинки від одного промквершлагу до іншого, тобто не треба проводити розрізну піч у кожному *виймальному полі*, а в другому випадку (б) ці роботи треба виконувати. Але в першому (а) суттєво зростає довжина транспортування *вугілля* груповим (польовим) *штреком*. При *потужності пластів* понад 2 м *поверх* розділяють на *підпідповерхи* з транспортуванням *вугілля* з верхніх *підповерхів* на передній *скат*.

Системи розробки довгими стовпами за підняттям та падінням застосовуються при погоризонтній підготовці *шахтного поля,* тобто при кутах падіння до 10°, і з такою регламентацією *пластів* за потужністю та обводненню: - для необводнених *пластів* - до 2 м із вийманням за підняттям (а) і необмеженою потужністю з вийманням *лавами* за падінням (б);

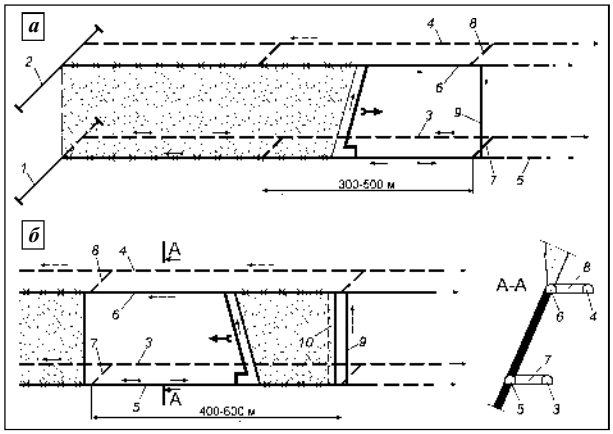


*Рис. 3. Стовпова система розробки крутих пластів: **а** - із транспортуванням вугілля на передній проміжний квершлаг; **б** - з транспортуванням вугілля на задній проміжний квершлаг; 1 - поверховий транспортний квершлаг; 2 - те саме вентиляційний; 3 - поверховий польовий транспортний штрек; 4 - те саме вентиляційний; 5 - пластовий транспортний штрек; 6 - те саме вентиляційний; 7 - транспортний проміжний квершлаг; 8 - те саме вентиляційний; 9 - вентиляційна піч (збійка); 10 - розрізна піч.*

- для обводнених пластів - до 2 м з вийманням за підняттям. Зустрічаються різновиди системи з вийманням одиночними лавами (рис. 4 а) та спареними *лавами* (рис. 4 б). Останні мають перевагу в зменшенні обсягу проведення виймальних *виробок*, але мають той недолік, що середня транспортна *виробка* на сполученні *лав* зазнає підвищеного *гірничого тиску* й потребує значних зусиль і витрат на підтримку її в робочому стані. Тому частіше, особливо на великій глибині, застосовується різновид системи з вийманням одиночними *лавами*. Загальною перевагою стовпових систем із вийманням за підняттям чи падінням є: зменшення питомого обсягу проведення *підготовчих виробок* порівняно з вийманням за простяганням, постійність довжини *лави*, повна конвеєризація транспорту та можливість розробки значно обводнених *пластів* (із вийманням за підняттям).

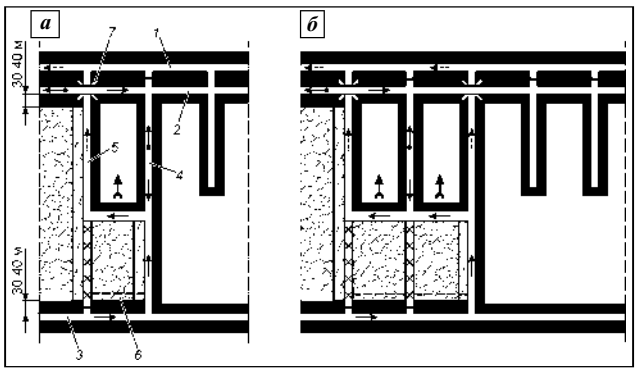


*Рис. 4. Стовпова система розробки з виїмкою за підняттям: **а** - одинарними лавами; **б** - спареними лавами; 1 - головний (магістральний) вентиляційний штрек; 2 - те саме транспортний; 3 - те саме дренажний; 4 - виїмковий похил; 5 - вентиляційний хідник; 6 - розрізний просік; 7 - кросинг.*

У вугільній промисловості США, Канади, Австралії широко використовується система розробки короткими *стовпами*,

при якій *панель* розбивається *виробками* на *стовпи* квадратної або близької до неї форми зі стороною 20-30 м. *Виробки* кріплять, як правило, *анкерами*. Відпрацювання *стовпів* проводиться *заходками* без *кріплення* виробленого простору.

II. При підземній розробці рудних родовищ С.р.р.с. – система з розділенням *шахтного поля* (або *поверху*) в плані на прямокутні ділянки-стовпи й відпрацюванням їх одним *шаром* на всю потужність *рудного тіла* (або двома *шарами* – при наявності безрудного *пропластка*) з обваленням *покрівлі* за *виїмкою* руди для заповнення обрушеними породами *виробленого простору*. Такі системи застосовують при слабких і середньої стійкості покривних *породах* для відпрацювання горизонтальних і пологих пластоподібних рудних *покладів* невеликої потужності. За способом *виїмки* стовпів системи розділяються на варіанти з *виїмкою* довгих стовпів *лавами* або *заходками*. При виїмці *лавами* руд з коеф. *тривкості* менше 4-5 застосовують механізовані комплекси й *комбайни*; довжина *лави* 50-80 м. При *виїмці* більш міцних руд із використанням буропідривних робіт довжина *лави* складає при скреперній доставці 20-40 м. Відпрацювання *стовпів* заходками застосовується в рудних *покладах* при слабкій *покрівлі*. Ширина *заходок* від 2,8-3,5 до 5-7,5 м. При стійких підстилаючих *породах* і сприятливій *гіпсометрії* порід *рудного тіла* застосовують самохідне обладнання для *відбійки*, навантаження й доставки *руди*. Кожний довгий *стовп* відпрацьовують від його меж до панельного *штреку* однобічними або двобічними *заходками*. При значному *гірничому тиску заходки* на час *виїмки* захищають тимчасовими *ціликами* руди шир. 1,5-2 м. С.р.р.с. широко застосовують при видобутку манганових (зокрема в Україні в Нікополь-Марганецькому басейні), залізних (підприємства Лотарингії, Франція) та ін. руд. Переваги цих систем: висока продуктивність при виїмці *лавами* й широкими *заходками* в умовах комплексної механізації робіт; можливість роздільної *виїмки* й сортування *руди*; відносно невеликі втрати й *розубожування*; недоліки – невеликий фронт робіт, труднощі *провітрювання*.

III. При підземній розробці розсипних талих родовищ С.р.р.с. – система з розділенням поля на невеликі виймальні ділянки-*стовпи* з розмірами від 10х10 м (короткі) до 20х50 м (довгі *стовпи*), що залежать від розмірів поля і стійкості вмісних *порід*. *Стовпи* утворюються внаслідок проведення поздовжніх (*штреків*) і поперечних (*просік*) *виробок*. Відпрацьовують *стовпи* стрічками (*заходками*) шир. 3-4 м. Відпрацьовані стрічки закладають *породою* або обвалюють. Систему відрізняє висока трудомісткість робіт, велика к-ть діючих *вибоїв,* складності з їх *механізацією.* Використовується рідко.

IV. При розробці розсипних багатолітньомерзлих родов. С.р.р.с. – система з розподілом *шахтного поля* на *стовпи* з шир. до 50 м і макс. довжиною, що дорівнює довжині поля або *панелі*. *Стовпи* оконтурюють трансп. і вентиляц. *штреками*, а також розсічками, від яких починається *очисна виробка*. *Відпрацювання* ведеться *лавами* на всю ширину *стовпа* із застосуванням буропідривної *відбійки*. Підготовчі й нарізні *виробки* не кріплять. *Кріплення* привибійного простору – рядами *стояків*. Управління *покрівлею* – підтримкою з допомогою *кріплення* і *ціликів* або плавним опусканням на ряди *стояків* (кущів). На відміну від суцільної системи може застосовуватися при будь-якій глибині *розробки*, оскільки не вимагає проведення великої к-сті вентиляц. *шурфів*. Система забезпечує високу продуктивність праці. *Д.В.Дорохов, О.С.Подтикалов.*

СИСТЕМА СТОПС-ГЕЕРЛЕН, -и, -…, *ж.* * **р.** *система Стопс-Геерлен,* **а.** *Stopes-Heerlen system,* **н.** *Stopes-Heerlen-Systeme* n – термінологія, прийнята на Геерленському конгресі зі стратиграфії *карбону* в 1935 р., яка стосується класифікації *мінералів* та *інгредієнтів вугілля*, видимих макроскопічно й під мікроскопом. Інгредієнти вугілля були перейменовані в *літотипи* (*вітрен, фюзен, дюрен, кларен*). Мікроінгредієнти виділені як *мікролітотипи* (*спорит, фузит, вітрит,* клародюрит, *дюрит,* дюро-кларит, *кларит, вітринертит*). За цією системою назви *мацералів* і їх груп утворюються за допомогою суфікса "ініт". Виділяються 3 гр. *мацералів: вітриніт, екзиніт* та *інертиніт*. Система запропонована Marie Stopes, 1919. *Г.П.Маценко.*

СИСТЕМА ТРІЩИН, -и, -…, *ж.* * **р.** *система трещин,* **а.** *system of cracks,* **н.** *System* n *der Risse* – сукупність тріщин, що утворювалися при певному напруженому стані *гірських порід* внаслідок дії дотичних чи нормальних напружень, єдиних для всієї системи. Розподіл напрямків тріщин підкоряється певним закономірностям. Так, у момент свого утворення всі тріщини однієї системи в певній точці структури належать до так званого розподілу Мізеса, що близький до нормального закону. Дією наступних процесів цей первісний розподіл може бути порушений. С.т. зображується на діаграмах тріщинуватості (точкових, прямокутних). *Б.С.Панов.*

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНА (ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ, ІСУ), -и, -…, -ої, *ж.* * **р.** *система управления информационная (информационная система управления, ИСУ),* **а.** *information control system;* **н.** *Informationssteuerungsystem* n – комп'ютерна модель функціонування *шахти*, яка включає: 1. Технічний блок (графік вводу і виведення з експлуатації *очисних* і *підготовчих вибоїв*; посування *вибоїв*; *видобуток*; *вугілля* і *порода* від *проходки*); 2. Економічний блок (основні статті витрат *шахти*; план реалізації продукції; загальна фінансова *модель* роботи *шахти*). ІСУ дає змогу корегувати графік вводу і виведення *очисних вибоїв* з експлуатації, розглядати альтернативні варіанти маркетингової стратегії *шахти*, визначати способи оптимізації витрат підприємства, аналізувати вплив *зольності* вугілля на прибуток підприємства. Період перспективного планування роботи *шахти* – до 10 років із розбивкою на місяці й квартали. Загальна тривалість розробки та впровадження ІСУ на конкретному підприємстві – бл. 2 місяців. Система створена "Вугільним консалтинговим центром" (м.Донецьк, Україна). Впроваджена на ш."Південнодонбаська № 1" у рамках демонстраційного проекту. Комп'ютерна *модель* ІСУ була використана для підготовки бізнес-планів для десяти вугільних підприємств Донбасу. *В.С.Білецький.*

СИСТЕМА ШАХТНОЇ СТВОЛОВОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ, -и, -…, *ж.* * **р.** *система шахтной стволовой сигнализации,* **а.** *mine shaft alarm system;* **н.** *Gruben-Schachtsignalisierungsanlage* f – призначена для оперативної сигналізації і зв'язку між машиністом *шахтного підйому* та персоналом на підйомній посудині при веденні огляду *стовбура*, ремонтних роботах, а також на клітьових *підіймальних установках* – для зв'язку між машиністом підйому й пасажирами в *кліті* у випадку екстремальних ситуацій. С.ш.с.с. використовує радіосигнал, який передається по *канату*. Вітчизняні С.ш.с.с. використовують дві радіочастоти – 130 та 160 кГц, що дає можливість одночасного обслуговування двох *підіймальних установок*. *О.Г.Редзіо.*

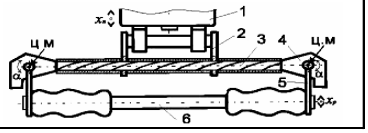
СИСТЕМАТИЗУВАТИ, * **р.** *систематизировать,* **а.** *systematize,* **н.** *systematisieren* – розподіляти у визначеному порядку і зв'язку частини чого-небудь; діяти в певній послідовності.

СИСТЕМАТИКА, -и, *ж.* *** р.** *систематика,* **а.** *systematization,* **н.** *Systematisierung* f – *класифікація* і групування різних предметів і явищ. Інша назва – с и с т е м а т и з а ц і я. Напр. систематика родовищ корисних копалин – те саме, що й класифікація родовищ корисних копалин.

СИСТЕМАТИЧНИЙ, * р. *систематический,* **а.** *systematic,* **н.** *systematisch, regelmässig* – 1. Той, що утворює певну систему; побудований за певним планом; спирається на певну систему; строго послідовний, планомірний. 2. Постійний, регулярний.

СИСТЕМИ ВІБРОЗАХИСТУ В ГІРНИЦТВІ, -ем, -…, *с.* *** р.** *системы виброзащиты в горном деле,* **а.** *defense systems from vibrations on mining,* **н.** *Vibrationsschutz Systeme im Bergbau* n pl – комплекс способів і засобів захисту гірників від шкідливої дії вібрації технологічного обладнання. У гірництві застосовується ряд віброактивних і вібронебезпечних машин й обладнання, зокрема: *відбійні молотки* й *перфоратори*, *прохідницькі комбайни* й вантажні машини при підземному видобутку, *бурові станки* й *екскаватори*, великовантажні автомобілі й *бульдозери* при відкритій розробці родовищ, *дробарки*, *віброживильники*, *віброгрохоти* тощо. Найбільш вібронебезпечні для людини-оператора при підземному видобутку перфоратори, відбійні молотки, ківшеві вантажні машини з котною рукояттю при відкритій розробці родовищ – кар'єрні екскаватори типу пряма лопата, великовантажні самоскиди, станки шарошечного буріння, бульдозери, на *збагачувальних фабриках* – мостові кран-балки. Загальна кількість робітників, хворих віброхворобами в гірництві за останні 15 років, розподіляється таким чином: бурильники й прохідники – бл. 72%, машиністи екскаваторів – 13%, водії великовантажних автосамоскидів – 12%, машиністи бурових станків – 2%, машиністи мостових кранів – 1%.

Табл. 1. - Технічна еволюція систем вітчизняного віброзахисту рукояток перфораторів

До 1964 р.	1964 – 1969 рр.	1968 – 1972 рр.	1973 – 1979 рр.	1980 – 2006 рр.
Рукоятка перфоратора – жорсткий металевий стержень	Тросова рукоятка РА-2А	Пружинна каретка КР-1А	Шарнірно-торсійна рукоятка ПР-25МВ.230	Рукоятка ПР-25МВ.340 з динамічними гасниками вібрацій
Вібрація у 10-12 разів перевищує нормативну.	Забезпечує віброзахист у 2-3 рази.	Забезпечує віброзахист у 4-7 разів. Висока вартість. Ненадійна. Збільшує масу перфоратора на 12 кг.	Забезпечує віброзахист до санітарної норми. Сильно зношується. Збільшує масу перфоратора на 3 кг.	Забезпечує віброзахист до санітарної норми. Зменшений знос шарнірів. Збільшує масу перфоратора на 3 кг.
				

У сучасній системі вібрації перфоратора *1* гасяться тросом *3* і масами *4* завдяки динаміці їх кутових коливань α_i навколо центрів мас (ц.м.), до яких шарнірними вилками *5* прикріплена рукоятка *6*, амплітуди вібрації якої знижують до санітарної норми.

Табл. 2. - Технічна еволюція систем вітчизняного віброзахисту сидінь гірничих машин й обладнання

До 1979 р.	1979 – 1981 рр.	З 1982 р.	1991-2006 рр.
Пружні системи	Система згинно-стержнева (рис. 1)	Система підвісна (рис. 2)	Система анізотропних віброізоляторів (рис. 3)
Вібрація у 1,5-2,0 рази перевищує нормативну. Сидіння з пружинами або пористо-пружними подушками	Забезпечує віброзахист до санітарної норми. Розроблена для захисту від низькочастотної поперечної вібрації екскаватора. Не ергономічна (нестійка), ненадійна і травмонебезпечна (часті поломки стержня в області стакана-упора). Виготівник – Росія.	Знижує вертикальну вібрацію машини на низьких частотах у 1,2-1,4 рази. Застосовується на автосамоскидах і екскаваторах. Ненадійна, швидкий знос амортизаторів (2-3 місяці). Виготівник – Росія.	Забезпечує віброзахист до санітарної норми. Застосовується на кар'єрних екскаваторах, мостових кранах тощо (дослідна партія). Має підвищену стійкість і комфортність. Виготівник – Україна.

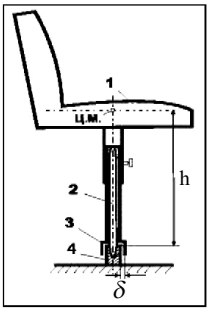


Рис. 1.
1 - сидіння, 2 - пружний стержень, 3 - юбка, 4 - стакан-упор.

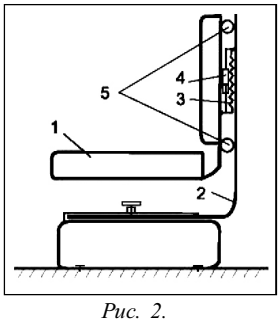


Рис. 2.
1 - сидіння, 2 - стійка, 3 - пружина, 4 - гідроамортизатор, 5 - тіла кочення.

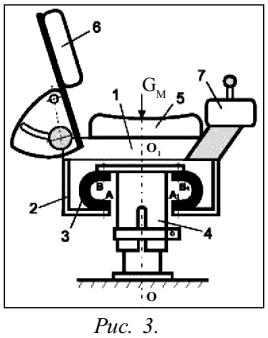


Рис. 3.
1 - рама, 2 - кронштейни, 3 - віброізолятори, 4 - цангова стійка, 5 - сидіння, 6 - відкидна спинка, 7 - командоапарати.

Для захисту від *вібрації* обладнання часто застосовуються пружинні підвіски (*дробарки*, віброживильники, *вібраційні грохоти*, *вібраційні сепаратори,* апаратура автоматики, освітлювальне обладнання тощо). Основні недоліки пружинних підвісок: інтенсивні резонансні явища, що часто збільшують вібронавантаженість об'єктів віброзахисту; явища втоми металу й поломки пружин; *корозія*. Інститутом геотехнічної механіки НАН України розроблено ряд технічних рішень із застосування гуми для машин вібраційної дії, де вона виконує функції пружних ланок, віброізоляторів і захисних *футеровок*, розроблені нові еластомери. Підприємством «Віброімпульс» (м. Кривий Ріг), розроблені нові анізотропні гумокордові віброізолятори (рис.4: між основами 1, 2 закріплене гумокордове кільце 3 зі щілинами 4 регулюючими пружність), які за своїми

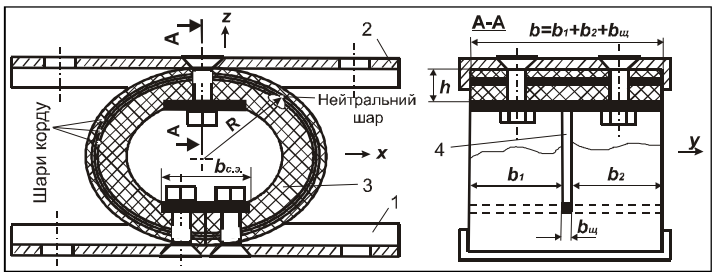


Рис. 4. Анізотропні гумокордові віброізолятори.

характеристиками перевершують відомі аналоги й успішно експлуатуються на різних *гірничих машинах* й обладнанні. *А.С.Громадський.*

СИСТЕМИ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -и, -…, *ж.* * **р.** *системы открытой разработки месторождения,* **а.** *mining open pit systems,* **н.** *Tagebausysteme* n pl – сукупність технологічних і технічних засобів, які забезпечують ефективне проведення процесу розробки родовища *кар'єром*, встановлений для певних геологічних умов та прийнятих засобів *механізації* порядок ведення підготовчих, нарізних та *очисних робіт* у просторі й часі.

Класифікація способів розкриття й систем розробки родовищ за ознакою розвитку й механізації гірничотранспортних робіт як єдиної гірничотранспортної системи подана в табл. *Кар'єр* розглядається як складна сукупність ведення виймальних робіт і транспортування *гірських порід* на поверхню. Динаміка їх переміщення в просторі кар'єрного поля обумовлена гірничотранспортною системою, під якою розуміється встановлений порядок виконання підготовчих, розкривних і видобувних робіт до кінцевої глибини з поетапним уведенням різних видів транспорту, що забезпечують безпечне економічне та найбільш повне виймання корисних копалин.

Різноманітність гірничогеологічних умов, у яких будуються й експлуатуються кар'єри, широкий вибір гірничотранспортного обладнання та сфери його використання обумовлюють виділення трьох груп гірничотранспортних систем, підгруп і рівнів класифікації. Вивчення питань розробки покладів показує, що формування робочої зони на повну глибину кар'єру з переміщенням її вздовж пласта корисної копалини й утворенням виробленого простору по кінцевому положенню кар'єрного поля відповідає групі **суцільних систем** при розробці в основному пологих родовищ. У той же час є позитивний досвід відробки похилих і крутих покладів із переміщенням порід розкриву у вироблений простір безтранспортним способом або із застосуванням *конвеєрів, автосамоскидів* та залізничних потягів.

Група **заглиблювальних систем** характерна тільки для похилих, крутопохилих і крутих родовищ, при розробці яких робоча зона розвивається вглиб *кар'єрного поля, вироблений простір* несформований.

Змішана група систем використовується, в основному, при розробці розосереджених *покладів* складної будови або виділенням кар'єру першої черги із частковим утворенням виробленого простору.

У цих групах кар'єрний транспорт використовують повсюдно для переміщення як корисних копалин, так і порід розкриву. У таких умовах глибина кар'єру є визначальною для класифікації гірничотранспортних систем за ознакою виду транспорту. При цьому залежно від щільності гірських порід, глибини розробки й площі кар'єру використовують різноманітні види транспорту як самостійно, так і в комбінаціях між собою. Так, використання автомобільного й залізничного транспорту може бути з прямою формою траси по окремих або групових траншеях тільки на верхніх горизонтах, стрічкових конвеєрів або скіпових підйомників, розміщених у похилих траншеях або шахтних стволах – із глибоких горизонтів. Складна форма траси характерна для автомобільного й залізничного транспорту під час руху по загальних траншеях на глибину до 200-350 м, а також стрічковим конвеєром у зигзагоподібних траншеях. У міру поглиблення фронту гірничих робіт траса розкривних виробок у верхній частині кар'єру залишається без зміни або ж реконструюється, систематично доповнюється відповідним розвитком у глибинній частині.

Наведені поняття й термінологія щодо систем відкритої розробки родовищ корисних копалин апробовані при проектуванні, запроваджені на вітчизняних залізорудних і флюсових кар'єрах, затверджені Міністерством промислової політики України. Див. також *відкрита розробка родовищ корисних копалин, кар'єр, кар'єрний транспорт. А.Ю.Дриженко.*

СИСТЕМИ КООРДИНАТ, -ем, -…, *мн.* * **р.** *системы координат,* **а.** *coordinate systems,* **н.** *Koordinatensysteme* n pl – математичні способи однозначного визначення положення точок на площині (поверхні) по відношенню до координатних осей та в просторі – по відношенню до координатних площин (поверхонь). У маркшейдерсько-геодезичній практиці застосовуються географічна, плоска прямокутна на проекції Гауса та просторова прямокутна системи координат. Див. *координати.*

СИСТЕМИ ПІДЗЕМНОГО ВИЛУГОВУВАННЯ, -ем, -…, *мн.* * **р.** *системы подземного выщелачивания*, **а.** *underground leaching systems*, **н.** *Untertage-Auslaugungsysteme* n pl – розрізняються залежно від способу розкриття *покладів* при *вилуговуванні підземному.* Виділяють свердловинні, шахтні та комбіновані С.п.в.

При свердловинних системах підземного вилуговування розкриття, підготовку й вилучення корисних компонентів у розчин здійснюють через *свердловини*, що пробурені з поверхні. Такими системами розробляються родовища *урану*, приурочені до обводнених *осадових порід*. Найбільшого розповсюдження набули свердловинні системи підземного вилуговування металів із руд із природною проникністю, що не вимагають попередньої підготовки (утворення штучної тріщинуватості, проведення *гідророзриву* порід й ін.). Процес *вилуговування* здійснюється напірним фільтраційним потоком реагенту, що рухається по рудоносному водопроникному пласту від закачувальних свердловин до відкачувальних. Для

Таблиця - Класифікація гірничотранспортних систем відкритої розробки родовищ корисних копалин (за В. В. Ржевським та А. Ю. Дриженком)

Індекс групи систем	Група систем	Індекс підгрупи систем	Підгрупа	Індекс системи	Система розробки	Виймально-навантажувальне й транспортне обладнання
С	Суцільні	СЕ	Суцільні екскаваторні із внутрішнім відвалоутворенням на надто мілких кар'єрах	$СЕК_с$ $СЕК_к$	Суцільна екскаваторна з переміщенням корисних копалин: - самостійними видами транспорту; - комбінованим транспортом.	Бульдозери, скрепери, гідромоніторні, земснаряди, драги, одноківшеві фронтальні навантажувачі, шнекобурильні та каменерізні машини, розпушувачі, драглайни самостійно (с) або в комбінаціях між собою (к)
		СЕВ	Суцільні екскаваторно-відвальні із внутрішнім відвалоутворенням на мілких кар'єрах	$СЕВК_с$ $СЕВК_к$	Суцільна екскаваторно-відвальна з переміщенням корисних копалин: - самостійними видами транспорту; - комбінованими.	Одноківшеві та багатоківшеві екскаватори у поєднанні із автомобільним, залізничним, конвеєрним і гідравлічним транспортом самостійно (с) або в комбінаціях між собою (к)
		СЕТ	Суцільні екскаваторно-транспортні з внутрішнім відвалоутворенням на кар'єрах середньої глибини	$СЕТР_сК_с$ $СЕТР_сК_к$	Суцільна екскаваторно-транспортна з переміщенням порід: - самостійними видами транспорту; - розкриву самостійними видами транспорту, корисних копалин-комбінованими.	Одноківшеві та багатоківшеві екскаватори, відвалоутворювачі, відвально-транспортні мости в поєднанні із автомобільним, залізничним, конвеєрним і гідравлічним транспортом самостійно (с) або в комбінаціях між собою (к)
		СК	Суцільні комбіновані з внутрішнім та зовнішнім відвалоутворенням на глибоких кар'єрах	$СКР_сК_к$ $СКР_сК_к$	Суцільна комбінована з переміщенням порід розкриву й корисних копалин: - самостійними видами транспорту; - самостійними видами транспорту, корисних копалин – комбінованими.	
З	Заглиблювальні	ЗЕТ	Заглиблювальні екскаваторно-транспортні із зовнішнім відвалоутворенням на глибоких та надглибоких кар'єрах	$ЗЕТР_сК_с$ $ЗЕТР_сК_к$ $ЗЕТР_кК_к$ $ЗЕТР_{ск}К_{ск}$	Заглиблювальна екскаваторно-транспортна з переміщенням розкриву і корисних копалин: - самостійними видами транспорту; - розкриву самостійними видами транспорту, корисних копалин-комбінованими; - розкриву й корисних копалин комбінованими видами транспорту; - розкриву й корисних копалин самостійними й комбінованими видами транспорту.	Одноківшеві екскаватори разом із автомобільним, залізничним, конвеєрним у комплексі із дробарками, скіповим транспортом у комплексі із перевантажувальним устаткуванням, самостійно (с) або в комбінаціях між собою (к) Одноківшеві екскаватори разом із автомобільним, залізничним, конвеєрним у комплексі із дробарками, скіповим транспортом у комплексі із перевантажувальним устаткуванням самостійно (с) або в комбінаціях між собою (к)
ЗС	Заглиблювально-суцільні	ЗСЕТ	Заглиблювально-суцільні екскаваторно-транспортні із зовнішнім та внутрішнім відвалоутворенням на глибоких та надглибоких кар'єрах	$ЗСЕТР_сК_с$ $ЗСЕТР_сК_к$ $ЗСЕТР_кК_к$ $ЗСЕТР_{ск}К_{ск}$	Заглиблювально-суцільна з переміщенням порід: - самостійними видами транспорту; - розкриву самостійними видами транспорту, корисних копалин – комбінованими; - розкриву й корисних копалин комбінованими видами транспорту; - розкриву й корисних копалин самостійними й комбінованими видами транспорту.	

родовищ, що залягають в особливо складних гірничотехнічних умовах свердловинні системи підземного вилуговування є поки що єдино можливими системами рентабельної розробки.

При шахтних системах підземного вилуговування розкриття, підготовку родовищ і вилучення корисних компонентів у *розчин* здійснюють за допомогою *гірничих виробок.* Шахтні системи вилуговування відрізняються великою різноманітністю, вони дозволяють вести процес вилучення металів із родовищ різних генетичних типів із руд, що мають природну водопроникність, із руд, що зруйновані різними методами, із руд, що відбиті й замагазиновані на місті залягання. Такі системи застосовують при розробці родовищ, що глибоко залягають і представлені бідними слабо проникними або практично водонепроникними рудами. При цьому у виробництво залучаються великі запаси забалансових руд, розробка яких традиційними способами нерентабельна.

Комбіновані системи підземного вилуговування знаходять усе більше застосування на родовищах руд радіоактивних і кольорових металів. Комбіновані системи бувають двох класів:

– з елементів свердловинних і шахтних систем підземного вилуговування. Вони передбачають розробку родовищ із подачею реагенту до руди по свердловинах, що пробурені з поверхні, і прийомом *продукційних розчинів* у *гірничі виробки*. Такі системи застосовуються на родовищах, де з якихось причин технічно важко або нераціонально відкачувати продукційні розчини через свердловини (напр., при великій глибині п'єзометричного рівня *підземних вод*);

– з елементів традиційних систем розробки й шахтних систем вилуговування. Такі системи застосовуються при розробці покладів, які в межах одного блоку представлені рудами різних технологічних сортів (напр., карбонатними й силікатними), що вимагають при вилуговуванні різних реагентів; рудами, що контрастні за вмістом металу (напр., балансовими і забалансовими); рудами, що контрастні за фільтраційними властивостями, які вимагають різної підготовки до вилуговування.

Для інтенсифікації процесу підземного вилуговування залежно від умов застосовують різні методи: хімічні (окиснювачі, *поверхнево-активні речовини*), бактеріальні, фізичні (електромагнітні поля, підвищення тиску і температури, гідророзрив порід, вакуумування й ін.). *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СИСТЕМИ РОЗРОБКИ АКТИВНІ, -ем, -…, -их, *мн.* *** р.** *системы разработки активные*; **а**. *active development systems*; **н.** *aktive Bearbeitungssysteme* n pl, *Abbauverfarensysteme* n pl, *aktive Abbaumethodensysteme* n pl – у нафтовидобутку – системи розробки зі співвідношенням нагнітальних і видобувних *свердловин* 1:3 і більше, які забезпечують підвищення темпів розробки *нафтових покладів*. Сюди відносять системи з "розрізанням" на вузькі смуги за трирядного розміщення *свердловин*, із площовим і вибірковим *заводненням*. С.р.а. застосовують для покладів із низькою продуктивністю, а іноді й для високопродуктивних *покладів* з метою інтенсифікації їх розробки. Син. – *системи розробки інтенсивні. В.С.Бойко.*

СИСТЕМИ РОЗРОБКИ ІНТЕНСИВНІ, -ем, -..., -их, *мн.* *** р.** *системы разработки интенсивные*; **а**. *intensive development systems*; **н**. *intensive Ausarbeitungssysteme* n pl – Див. *системи розробки активні.*

СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНІ, -ем, -их, *мн.* *** р.** *системы технологические*; **а.** *process systems*; **н.** *technologische Systeme* n pl – це сукупність функціонально пов'язаних засобів технологічного оснащення, предметів виробництва та виконавців для виконання в регламентованих умовах виробництва заданих технологічних процесів і операцій. Технологічні системи включають обладнання, що забезпечує основний *технологічний процес*. Напр., при шахтному видобутку *корисних копалин* це технологічні системи *проходки* і *виймання корисної копалини* у *вибоях*, а також транспортування *гірничої маси* на поверхню. У *збагаченні корисних копалин* це устаткування підготовчих, основних та допоміжних процесів на *збагачувальних фабриках*. На шельфовому устаткуванні С.т. включає устаткування для охолодження, підігрівання і сепарації продукції *свердловини*, а також для стискування, транспортування й оброблення *нафти* безпосередньо на шельфі, напр., дегідратації. На шельфових устаткуваннях встановлюють три головні групи систем – технологічні, загального призначення й життєзабезпечення. Див. *технологічні процеси. В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

СИСТЕМИ ШАХТНОГО ЗВ'ЯЗКУ, -ем, …, *мн.* *** р.** *системы шахтной связи*, **а.** *mine communication system,* **н.** *Mine Kommunikationssysteme* n pl – засоби зв'язку в *шахтах* й *очисних вибоях*. Виділяють два типи С.ш.з.: системи телефонного зв'язку та системи технологічного зв'язку. До систем телефонного зв'язку належать телефонна станція підприємства (автоматична або ручна), система іскробезпеки телефонних ліній в шахті, диспетчерський комутатор і система гучномовного оповіщення про аварії. До систем технологічного зв'язку належать системи стовбурового, потягового, конвеєрного і дільничного (комбайнового) зв'язку. Існує технічна можливість об'єднувати всі ці системи в одну загальношахтну мережу зв'язку (наприклад, гірничий диспетчер має можливість вийти на технологічну мережу й оперативно втрутитися в технологічний процес). Системи телефонного зв'язку, представлені на вітчизняному ринку: комплекс ШТСІ, комплекс САТ і комплекс DGT. Вони забезпечують іскробезпечний телефонний та диспетчерський зв'язок у шахті, а також аварійне й гучномовне оповіщення. *І.А.Молоковський.*

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД, -ого, -у, *ч.* *** р.** *системный подход,* **а.** *systematic(al) approach,* **н.** *Systemansatz* m – напрям методології наукового пізнання і соціальної практики, в основі якого лежить розгляд складних об'єктів як цілісних систем, що складаються із сукупності структурних одиниць більш низького рівня, взаємодіючих між собою й із зовнішнім середовищем. *Системний підхід* використовує ряд категорій і понять високого рівня спільності.

Системний підхід до проектування гірничого обладнання передбачає системне врахування домінуючих взаємодій (механічних, гідравлічних й електричних, силових, кінематичних, статистичних, динамічних й управлінських), що мають місце між структурними одиницями гірничого обладнання (його підсистемами, елементами) й із зовнішнім середовищем. Основна ідея системного проектування полягає в тому, що технічну задачу для частини цілого вирішують з урахуванням цілого. Такий підхід дозволяє забезпечити розвиток гірничого устаткування на основі поглибленого аналізу, синтезу й багатокритеріальної оптимізації проектних рішень.

Наприклад, у складі очисних вузькозахопних комбайнів доцільно виділити такі підсистеми: 1) корпусну, призначену передусім для об'єднання окремих корпусних вузлів у конструктивно цілісний технічний об'єкт; 2) приводу виконавчого органу для забезпечення руху цього органу із заданою швидкістю різання й необхідними моментами; 3) переміщення комбайна вздовж вибою з необхідними значеннями швидкостей і зусиль подачі; 4) підвіски й переміщення виконавчого органу, яка служить для регулювальних переміщень (на границі

«вугілля-вмісні породи») і підтримки заданого положення цього органу відносно основних вузлів корпусної підсистеми; 5) *пилопригнічення*; 7) управління.

Елементом називається технічний об'єкт, що входить до складу системи або підсистеми і який при вирішенні конкретної сукупності задач недоцільно далі розбивати на частини. Наприклад, у складі підсистем приводу виконавчих органів у багатьох випадках доцільно виділити такі основні елементи: електродвигуни, зубчаті колеса, вали, осі, підшипники, виконавчий орган.

Під зовнішнім середовищем розуміють сукупність об'єктів технічного або природного характеру, що не входять до складу системи й мають певні властивості й параметри, взаємодія з якими повинна враховуватися при вирішенні поставлених задач. Наприклад, для очисного вузькозахопного *комбайна* як зовнішнє середовище виступає людина-оператор, що безпосередньо керує вийманням вугільного пласта, шар породи, який вміщає *вугільний пласт*, вибійний *конвеєр* і мережа електропостачання.

При зміні масштабу задач, що ставляться, система, що вивчається, може розглядатися як підсистема або елемент більш складної системи, а підсистема або навіть елемент – як система. Відповідно змінюється й сукупність об'єктів зовнішнього середовища. *П.А.Горбатов.*

СИСТЕМОТЕХНІКА, -и, *ж.* *** р.** *системотехника,* **а.** *systems engineering,* **н.** *System-Engineering* n – напрям у *кібернетиці*, що вивчає питання планування, проектування, створення, випробовування та експлуатації складних *інформаційних* систем, основу яких становлять обчислювальні машини. Термін С. виник у 60-х рр. XX ст. у зв'язку з розвитком *автоматизованих систем керування (управління) підприємством* і галузями господарства. С. застосовують в автоматизації проектування, автоматизації складних науково-експериментальних робіт, автоматизації управління виробничими галузями промисловості й економічними процесами, автоматизації адміністративної праці тощо. Головним фундаментальним принципом С. є принцип максимуму ефективності. С. має справу з великими системами, у яких, крім матеріальних, технічних та енергетичних факторів, значне місце посідає інформаційний фактор, питома вага якого зростає зі зростанням масштабів системи. Через це, проектуючи систему, основну увагу приділяють інформаційному аспектові, і він стає визначальним щодо інших.

СИТА МЕХАНІЧНОГО АНАЛІЗУ, сит, -…, мн. *** р.** *сита механического анализа,* **а.** *sieves for mechanical analysis,* **н.** *Siebe für die mechanische Analyse* – сита для механічного аналізу пухких *гірських порід* з отворами певного діаметра; застосовуються при *гранулометричному аналізі* для розділення на *класи крупності*. Існує ряд ситових стандартів: міжнародний стандарт ІСО 2395-90; стандартні сита Гірничого і Металургійного інституту (Англія), шкала Тейлора й стандарти сит Бюро стандартів США (AFA). У вітчизняній практиці найбільш часто використовуються сита, що мають отвори з діаметрами (у мм): 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0; 10,0. Див. *гранулометричний аналіз, ситовий аналіз.*

Шкала Тейлора

Клас крупності, меш	Середній діаметр частинок, мкм	Клас крупності, меш	Середній діаметр частинок, мкм
30-40	590-420	80-100	177-149
40-50	420-297	100-120	149-125
50-60	297-250	120-140	125-105
60-70	250-210	140-170	105-88
70-80	210-177	170-200	88-74

Окремі національні стандарти мають специфіку. Так, за шкалою США номер сита відповідає кількості отворів, які припадають на лінійний дюйм сітки, розмір сторони отворів сусідніх у наборі сит відрізняється в 1,19 раза, а площа – в 1,41 раза. У німецькій системі номер сита дорівнює кореню квадратному з кількості отворів, які припадають на 1 $см^2$. При цьому площа живого перетину сита дорівнює 36%. *С.Л.Букін.*

СИТА МОЛЕКУЛЯРНІ, сит, -их, *мн.* *** р.** *молекулярные сита;* **а.** *molecular sieves;* **н.** *Molekularsiebe* n pl – *сорбенти* регулярної кристалічної структури і певної структури *пор*, що здатні сорбувати малі *молекули*, але не здатні – *молекули* з розмірами, більшими за розміри пор свого скелету. С. м. застосовують для осушування природного газу. *Р.В.Бойко.*

СИТАЛИ, -ів, *мн.* *** р.** *ситаллы,* **а.** *glass ceramic;* **н.** *Sitalle* pl – склокристалічні речовини (матеріали), що складаються з однієї або кількох кристалічних фаз, рівномірно розподілених у скловидній фазі. Є *ситали* технічні (на основі штучних композицій із різних *оксидів*, солей), петроситали (з *базальтів* та інших *гірських порід*) і шлакоситали. Високоміцні, хімічно стійкі, з високими електроізоляційними властивостями. Застосовують у будівництві, електротехніці, хімічній промисловості тощо.

СИТАН, -у, *ч.* *** р.** *ситан,* **а.** *laboratory sieve shaker;* **н.** *Siebapparat* m – лабораторний струшувач, *пристрій* для розсіву *проб* корисних копалин на *класи крупності*. Являє собою станину з вібро-струшуючим механізмом та набором *сит* зі стандартною величиною отворів. *Ю.Л.Папушин.*

СИТЕЦЬ, ситцю, *ч.* – дрібна *галька.*

СИТО, -а, *с.* *** р.** *сито,* **а.** *sieve, sifter;* **н.** *Sieb* n – *пристрій* для розділення сипучих мас за розміром зерен просіюванням через сітки. Виготовляють у вигляді металевого листа зі штампованими отворами (квадратними, прямокутними, круглими, овальними або ін.); литі сита – металеві, поліуретанові; зварні – дротяні або пруткові; набірні – з окремих карт або колосників. Розрізняють С. плоскі (вібраційні, хитні), дугові (*дугове сито*) та барабанні (обертові). Див. *просіюючі поверхні, дугове сито, шпальтове сито, штамповане сито, сита механічного аналізу. Ю.Л.Папушин.*

СИТОВИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *ситовый анализ,* **а.** *size analysis, mesh (sieve, screen) analysis;* **н.** *Siebanalyse, Siebversuch* m, *Siebprobe* f, *Kornanalyse* f – визначення *гранулометричного складу* подрібнених матеріалів просіюванням через набір стандартних *сит* з отворами різних розмірів. Ситовий аналіз застосовується для дослідження матеріалів крупністю від 150 – 200 мм до 0,074 (0,043) мм. Матеріал крупніший за 25 мм розсіюється на горизонтальних *грохотах* і ручних *ситах*, а дрібніший від 25 мм – на лабораторних *ситах*. *Гранулометричний аналіз* матеріалу крупністю менше 0,074 (0,043) мм звичайно виконується за допомогою *седиментаційного аналізу.*

Маса *проби* для С.а. приймається залежно від *крупності* найбільшого *зерна* в *пробі*, напр., при розмірі найбільшого *зерна* (мм) від 0,1; 0,3; 0,5; 1; 3; 5 до 10 відповідно мінім. маса проби (кг) від 0,025; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 2,25 до 18. *Проби* розсіюють сухим або мокрим способом залежно від *крупності* матеріалу й необхідної точності С.а.

Для ситового аналізу застосовуються контрольні сита із металевих або синтетичних сіток із квадратними отворами. Набір сит для розсіву руд включає сита з розмірами отворів 60; 40; 30; 20; 10; 5; 2,5; 1 мм; для розсіву вугілля – 150; 100; 50; 25; 13; 6; 3; 1; 0,5 мм. Для розсіву дрібних матеріалів використовують контрольні сита з розмірами чарунок 1,6; 1,25; 0,8; 0,56; 0,4; 0,28; 0,2; 0,14; 0,1; 0,071; 0,045 мм, а для особливо

високоточного аналізу – із розмірами чарунок 0,071; 0,063; 0,56; 0,05; 0,045 мм. Сита встановлюють зверху вниз від великих розмірів отворів до дрібних. Сита мають в основному квадратні отвори, що відповідають стандартній шкалі. *Пробу* засипають на верхнє сито і весь набір сит струшують протягом 10-30 хв. Залишок на кожному ситі зважується з точністю до 0,01 г на техн. вагах. Приймаючи суму маси всіх класів за 100%, визначають вихід кожного класу *крупності*.

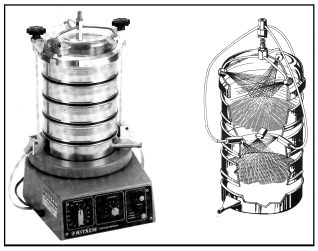


Рис. Вібраційний аналізатор для мокрого розсіву сипких матеріалів німецької фірми Fritsch. Укомплектований системами оперативного регулювання амплітуди коливань й установки тривалості розсіву.

Якщо в пробі є значна кількість дрібного матеріалу або якщо необхідно мати підвищену точність аналізу, то пробу розсіюють м о к р и м способом, відмиваючи найдрібніші частинки слабким струменем води до тих пір, поки промивальна вода не стане прозорою. Залишок на ситі висушують, зважують і за різницею мас визначають кількість відмитого шламу.

Для аналізів дуже тонкого пилу застосовуються мікросита, які являють собою нікелеву фольгу з квадратними отворами, що розширюються донизу. Такі сітки виготовляються електрогальванічним та електродуговим способами або травленням. Точність розмірів отворів у мікроситах значно вища, ніж у тканинних сітках; відхилення від номінального розміру складає 2 мкм. Виготовляються мікросита з отворами від 5 до 100 мкм з інтервалами 5 або 10 мкм. На ситах із чарункою вище 25 мкм можливе сухе просіювання, але частіше мікросита застосовуються для мокрого розсіювання. Очищення *сит* від матеріалу після проведення аналізу проводиться ультрозвуком. Див. *гранулометричний аналіз, ситан. Ю.Л.Папушин, В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

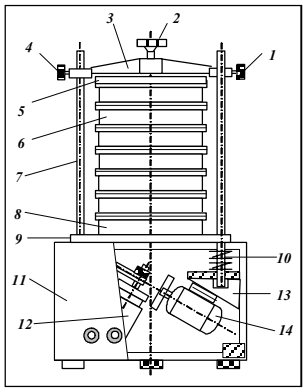


Рис. Схема ситового вібраційного аналізатора. 1, 2, 4 - кріпильні твинти; 3 - траверса; 5 - кришка; 6 - набір сит; 7 - стійки; 8 - піддон; 9 - опора; 10 - пружини; 11 - корпус; 12, 14 - електродвигуни; 13 - кронштейни.

СИТОВИЙ СКЛАД, -ого, -у, *ч.* *** р.** *ситовый состав,* **а.** *grain composition, particle size distribution;* **н.** *Kornverteilung* f – характеристика крупності сипучої маси твердих *корисних копалин*, яка являє собою кількісне (відсоткове) співвідношення *класів крупності* за прийнятою шкалою. Одержується С.с. за результатами *ситового аналізу.* Оформлюється у вигляді таблиці виходів абсолютних та сумарних для кожного розміру *сита*. Крива *ситового складу* будується за даними таблиці й придатна для графічного визначення виходу класів, відмінних від використаних при розсіві. Див. також *гранулометричний склад. В.С.Білецький.*

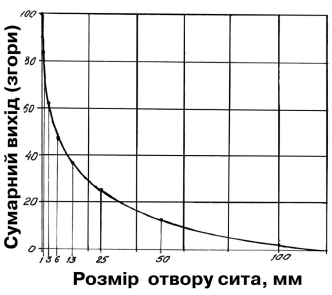


Рис. Крива ситового складу.

СИТУАЦІЯ АВАРІЙНА, -ії, -ої, *ж.* – Див. *аварійна ситуація.*

СИФОН[1], -а, *ч.* *** р.** *сифон,* **а.** *siphon, dive culvert, siphon drain;* **н.** *Siphon* m – у *техніці* – гідравлічний *пристрій* у вигляді зігнутої трубки з колінами різної довжини, якою переливають рідину з однієї посудини в іншу (з нижчим рівнем рідини). Конструктивно – це вигнута самоплинна труба, частина якої розміщена вище горизонту рідини в *резервуарі* (водоймі), який живить цю трубу, з колінами різної довжини, для відведення рідини з однієї ємності в іншу, розташовану нижче. *Рідина*, під впливом розрідження в довшому коліні, відсмоктується з верхньої посудини, проходячи згин трубки вище вихідного рівня, і виливається вільно в нижню посудину, якщо не порушена нерозривність потоку рідини на всій довжині трубки. С. застосовується в безнапірному (сифонному) *гідроциклоні* для створення перепаду тиску *пульпи,* а також у деяких конструкціях реагентних *живильників* тощо. *Ю.Г.Світлий.*

СИФОН[2], -а, *ч.* *** р.** *сифон,* **а.** *siphon,* **н.** *Siphon* m – у *геоморфології* – колиноподібний вигин у вертикальній площині каналу підземної карстової річки; трубоподібні канали між пустотами *печер.*

СИФОННИЙ ЕФЕКТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *сифонный эффект*, **а.** *siphon effect,* **н.** *Siphoneffect* m – коливання рівня карстових вод і витрат джерел, які пояснюються заповненням і спорожненням сифонних каналів, приливно-відливною пульсацією. *В.Г.Суярко.*

СИФОННИЙ ТРУБОПРОВІД, -ого, -у, *ч.* *** р.** *сифонный трубопровод;* **а.** *siphon piping;* **н.** *Siphonrohrleitung* f – *трубопровід*, який працює в умовах вакууму й частина якого знаходиться вище водоймища і *резервуара*. *Ю.Г.Світлий.*

СИФОННІ ДЖЕРЕЛА, -их, -рел, *мн.* *** р.** *сифонные источники,* **а.** *siphon springs;* **н.** *Karstdruckquellen* f pl – джерела *підземних вод*, які діють періодично після наповнення карстової порожнини й сифонного каналу, що з'єднує порожнину з поверхнею Землі. *В.Г.Суярко.*

СИЦИЛІЙСЬКА ТРАНСГРЕСІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *сицилийская трансгрессия,* **а.** *Sicilian transgression;* **н.** *sizilische Transgression* f – *трансгресія* Середземного моря, яка передує часу гюнцького зледеніння Альп. Найвищий рівень досягав висоти бл. 100 м. Осади сицилійської трансгресії часто зустрічаються на відмітках від 15-30 м до 80-100 м на узбережжях Іспанії, Італії, Франції і Марокко, де вони складають високо підняті тектонічними рухами морські тераси.

СІБОРГІЙ, -ю, ч. *** р.** *сиборгий,* **а.** *seaborgium,* **н.** *Seaborgium – хімічний елемент.* Символ Sg, ат. н. 106, ат. м. 263. Час напіврозкладу 0,3 с. Відкритий у 1974 р. у ядерних дослідницьких центрах СРСР та США при обстрілюванні ядер *свинцю*. Названий на честь амер. фізика Гленна Сіборга. Див. *трансурани.*

СІДЛО, -а, с. *** р.** седло, **а.** *saddle,* **н.** *Sattel* m – у *геології* – складчаста структура, що має в повздовжно-вертикальному перетині форму пологої *синкліналі*, у поперечно-вертикальному – форму *антикліналі*. Приурочена до місця зчленування чітко виділених або куполоподібно розташованих *антикліналей.*

СІДЛОВИНА, -и, *ж.* *** р.** *седловина,* **а.** *saddle,* **н.** *Sattel* m, *Einsattelung* f – 1. Форма *рельєфу*, який у цьому місці являє собою знижену ділянку вододілу між двома горбами й двома лощинами, що відходять від С. у протилежні боки. 2. Пониження

в гребні гірського хребта тектонічного або ерозійно-денудаційного походження. Найбільш глибокі С. використовуються як перевали через гірський хребет. 3. Склепінчаста частина антиклінальної *складки* (частіше – в англо- та німецькомовній літературі).

СІЄНІТ, -у, *ч.* *** р.** *сиенит,* **а.** *syenite, sienite;* **н.** *Syenit* m – глибинна *магматична гірська порода*, що складається г.ч. з лужних *польових шпатів* (60-90%) і темнокольорових *мінералів* (10-20%). Безкварцова повнокристалічна. За вмістом *кремнезему* С. належить до середніх г.п., відрізняючись від *діориту* великим вмістом лугів. За лужністю С. поділяють на 3 групи: нормальної, підвищеної (сублужні) лужності й лужні. Перші складені калієвим *польовим шпатом*, *роговою обманкою*, *біотитом*, *піроксенами* (*авгітом*, діопсидом), присутні *плагіоклази*. Вміст *акцесорних мінералів* (*апатит, сфен, циркон, магнетит, ільменіт*) нерідко досягає 5%. Сублужні та лужні С. містять тільки лужні *польові шпати*, серед темнокольорових *мінералів* з'являються лужні *амфіболи* (баркевікіт, *рибекіт*, *арфведсоніт*, *гастингсит*) і *піроксени* (*егірин*, егірин-авгіт). *Нефелінові С.* виділяються в окрему групу *фельдшпатоїдних порід*. До С. належить також група жильних меланократових г.п. - *лампрофірів. Структури* С. від крупно- до дрібнозернистих і порфироподібних. *Текстури* масивні. *Колір* від рожевого до сірого. *Густина* 2600-2750 кг/м^3, межа міцності на стиск 150-300 МПа. Використовують як будівельний матеріал. В Україні є в Приазов'ї. Від грецької назви давньоєгипетського м. Сін-Сієна (тепер – Асуан).

СІЛЛ, -у, *ч.* *** р.** *силл,* **а.** *sill, intrusive sheet, sheet vein;* **н.** *Sill* m, *Lagergang* m, *Intrusionslager* n – пластоподібний *інтрузив*, що застиг у горизонтальних або слабкодислокованих товщах *гірських порід*. Залягає узгоджено з напластуванням вмісних порід. Довжина С. досягає іноді декількох кілометрів. Син.: *пластова інтрузія*, пластова жила.

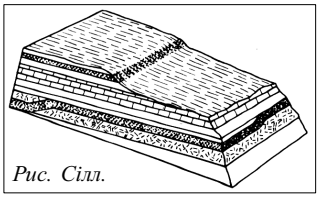


Рис. Сілл.

СІЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *силт*, **а.** *silt*, **н.** *Silt* m, *Schlamm* m, *Aleurit* m – грубий *мул*, тонкозернистий *пісок*, *алеврит*.

СІЛЬ, солі, *ж.* *** р.** *соль,* **а.** *salts,* **н.** *Salz* n – 1. Хімічна сполука, речовина, у якій *водень* кислоти повністю або частково заміщений *металом* або групи OH основи на кислотний залишок. З точки зору теорії електролітичної дисоціації, *солі* – це *електроліти*, що дисоціюють на *катіони* металу (або групи-аналогу *металу*) та *аніони* кислотного залишку. Розрізняють:

- середні солі (нормальні солі) – продукт повного заміщення атомів водню на метал (групу-аналог). Приклади: HCl, $FeCl_3$, $CaSO_4$;

- кислі солі – продукт неповного заміщення атомів водню на метал (групу-аналог). Приклади: Na_2HPO_4, $NaHCO_3$, $KHSO_4$;

- основні солі – продукт неповного заміщення груп OH основ на кислотні залишки. Приклади: $Al(OH)SO_4$, $Fe(OH)Cl_2$.

Крім того, солі поділяють на прості (напр., K_2CO_3), подвійні (напр., $KCl{\cdot}MgCl_2$) і комплексні.

Як правило, солі мають йонну кристалічну структуру. Багато з них добре розчинні у воді, при чому відбувається повна або частинна дисоціація на йони.

2. Частина назви ряду *мінералів*.

Розрізняють: сіль абраумську (суміш солей *карналіту, сильвіну* та ін.), **сіль амонієву** або амонійну (зава назва нашатирю), **сіль англійську** (застаріла назва *епсоміту*), **сіль британовуберводну** (застаріла назва *глауберіту*), **сіль буру** (застаріла назва залізистого алюногену (*тектициту*)), **сіль вапноподібну** (застаріла назва *епсоміту*), **сіль везувійську** (застаріла назва *глазериту*), **сіль волосисту** (застаріла загальна назва *епсоміту*, *галотрихіту* і *галіту* у вигляді волокнистих агрегатів), **сіль гірку** (застаріла назва *епсоміту*), **сіль глауберову (глауберову)** (те саме, що й *мірабіліт*, інколи так називають також *тенардит*), **сіль глетчерну** (зайва назва *епсоміту*), **сіль дивну** (застаріла назва *мірабіліту*), **сіль епсомітову** (застаріла назва *епсоміту*), **сіль зоотинову** (застаріла назва натрієвої *селітри*), **сіль кам'яну** (самосадний крупнозернистий *галіт*), **сіль кухонну** (загальна торговельна назва для різних видів природної солі NaCl: кам'яної, озерної, кореневої, гранатки. Цим же терміном позначають товарну продукцію харчової солі; те саме, що й *галіт*), **сіль льодяну** (торговельна назва крупнокристалічного *галіту*), **сіль мауерову** (застаріла назва нітрокальциту – $Ca[NO_3]_2{\cdot}4H_2O$), **сіль мишачу** (зайва назва *метавольтину*), **сіль мікрокосмічну** (зайва назва *стеркориту*), **сіль мінеральну** (*осад*, який г.ч. складається з розчинних солей: *тінсу*, ангідриту та різних галоїдних сполук, осадження яких зумовлене випаровуванням), **сіль Мора** (*морит*), **сіль морську** (водний хлористий натрій $NaCl{\cdot}2H_2O$, утворює тверді гострі *кристали* на поверхні льодового покриву Північного льодовитого океану), **сіль озерну** (застаріла назва *галіту*), **сіль перисту** (*галотрихіт*), **сіль самосадну** (торговельна назва самосадного *галіту*), **сіль Себастьяна** (застаріла назва *тенардиту*), **сіль седативну** (застаріла назва *сасоліну*), **сіль сибірську** (застаріла назва *мірабіліту*), **сіль Седлітця** (*епсоміт*), **сіль синю** (різновид *галіту* синього кольору), **сіль соколину** (місцева якутська назва *галіту*), **сіль стінну** (застаріла назва нітрокальциту – $Ca[NO_3]_2{\cdot}4H_2O$), **сіль тверду** (суміш *сильвіну* з *галітом*), **сіль тріскучу** (*галіт* з включенням газів, який розтріскується при розчиненні), **сіль фосфорну** (застаріла назва *стеркориту*), **сіль чудесну** (застаріла назва *мірабіліту*).

Див. також *солі, мінеральні солі. В.С.Білецький.*

СІНІЙСЬКА СИСТЕМА, СІНІЙ, -ої, -и, *ж.,* -ю, *ч.* *** р.** *синийская система, синий,* **а.** *Sinian,* **н.** *Sinium* m – слабко змінені або й зовсім неметаморфізовані *відклади* (*вапняки*, *доломіти*, *кварцити*, *конгломерати*, *сланці*, *залізні руди*) верхнього *протерозою* Китаю. За радіометричними даними обсягом дещо перевищує *рифей*, охоплюючи інтервал від 1900 млн років до підошви *кембрію* (570 млн років тому). За середньовічною назвою Китаю – Sina, Richthofen, 1877.

СІНІЙСЬКИЙ ЩИТ, -ого, -а, *ч.* – те саме, що й *Китайсько-Корейська платформа.*

СІРКА, -и, *ж.* *** р.** *сера,* **а.** *sulphur,* **н.** *Schwefel* m – 1. *Проста речовина*, що складається з атомів хімічного елемента *сульфуру*. Неметал. *Колір* блідо-жовтий. *Густина* 2070 кг/м^3. $t_{плав}$ = 112,8°C, $t_{кип}$ = 444,6°C. Реагує майже з усіма *металами.* У всіх рідких і твердих станах С. діамагнітна. Існує в різних алотропних формах: α-S (ромбічна) кристалічна модифікація, $t_{плав}$ = 112,8°C, стійка до 95,6°C, лимонно-жовта; β-S кристалічна модифікація, $t_{плав}$ = 119°C, стійка при 95,6-119°C, медово-жовта. До 160°C *молекули* 8-атомні, у парах – 2-атомні (парамагнітна сірка), 4-, 6-, і 8-атомні. Вище 160°C утворюються спіральні ланцюги μ-S пластичної сірки.

Поширення. С. належить до поширених у природі *елементів*. Сер. *вміст* С. у *земній корі* $4{,}7\cdot10^{-2}$ мас.%, при цьому основна кількість природної сірки зосереджена в *осадових гірських породах* (0,3% мас). В інших *гірських породах* середній вміст сірки такий: *дуніти, перидотити, піроксеніти* – 0,01%; *базальти, габронорити, діабази* – 0,03%; *діорити, андезити* – 0,02%. Сірка зустрічається в природі у вільному стані (само-

родна С.) і в складі ряду *мінералів*, із яких найбільше значення мають *сульфіди* (*пірит* FeS_2, *ґаленіт* PbS, *сфалерит* ZnS, *піротин* FeS та ін.) і *сульфати* (*гіпс, ангідрит, барит*, ін.).

Загальна кількість *сірки* в *нафті* й *природному газі* оцінюється в $2 \cdot 10^9$ т, тобто більше, ніж запаси природної сірки. Сірка в *нафті* наявна в різній формі, від елементної сірки й сірководню до сірчистої органіки, що включає понад 120 сполук. Основні сірковмісні речовини вуглеводневої сировини – *сірководень*, меркаптани й інші сіркоорганічні сполуки. Сировинною базою для одержання сірки є, як правило, гази із вмістом сірководню не менше 0,1%.

Форми виділення. Звичайно сірка зустрічається суцільною масою, заповнюючи *тріщини* й порожнини в *гірських породах*, або у вигляді натічних, кулястих і гніздоподібних *агрегатів*, *сталактитів, сталагмітів, нальотів, вицвітів*, землистих порошкуватих скупчень. Нерідко вона утворює *кристали*, які часто згруповуються в *зростки*, *друзи, щітки*.

Отримання. Сірку одержують із самородних руд, а також у вигляді побічного продукту при переробці *поліметалічних руд*, із *сульфатів* при їх комплексній переробці, із природних *газів* і горючих копалин при їх очищенні. Частка сірки отримана із *сірководню* зростає.

Застосування. Сірку широко застосовують у різних галузях господарства. Основними споживачами її є хімічна, паперова, гумова, харчова, нафтова, військова промисловість, сільське господарство. Найбільшу кількість видобутої С. використовують у *хімічній промисловості* для виробництва сірчаної кислоти (майже половина сірки, що добувається у світі), при виробництві фосфорної, соляної та інших кислот, у гумовій промисловості, виробництві барвників, димного пороху тощо. *Самородну сірку* використовують у сільському господарстві (інсектициди, мікродобрива, як дезинфекційний засіб у тваринництві).

Технічна С., що застосовується для виробництва сірчаної кислоти, повинна містити S не менше 95%, *арсену* й *селену* не повинно бути зовсім, а вміст органічних речовин не повинен перевищувати 1%. Виробництво штучного волокна (віскози) у *хімічній промисловості* є іншим споживачем С. У сільському господарстві С. застосовують як засіб боротьби зі шкідниками, частково як добриво, для дезинфекції при лікуванні тварин. У паперовому виробництві С. у вигляді SO_2 використовують при обробці деревної маси (бісульфатний метод). С. використовується при вулканізації гуми, у скляній, шкіряній промисловості. Незначні кількості С. високої чистоти використовуються в хіміко-фармацевтичній промисловості. С. використовують також для виробництва ультрамарину. Текстильна, харчова, крохмальна й патокова галузі промисловості застосовують С. або її сполуки для вибілювання і прояснення, при консервації фруктів, у холодильній справі.

Сірчаний *пил* подразнює органи дихання, слизові оболонки. ГДК – 2 мг/м куб.

2. Частина назви ряду *мінералів*.

Розрізняють: сірку аморфну (аморфний *мінерал* складу S. Звичайно містить *домішки* кристалічної *сірки*. *Густина* 1,0-1,2. *Колір* жовтий. Утворюється постійно в *земній корі*, але швидко змінюється, переходячи в ромбічну *сірку*. Виділяється в сірководневих джерелах, у річках, різних *мулах*, *ґрунтах*, організмах; іноді утворює *псевдоморфози* по органічних рештках. Добувається штучно при швидкому охолодженні розтопленої *сірки*. Зустрічається в пластинчастих масах у сірковому руднику Кобуї в Японії); **сірку арсенисту** (суміш *сірки* з *реальгаром*); **сірку золотисту** (кермезит – оксисульфід стибію Sb_2S_2O; вторинний мінерал стибієвих родовищ); **сірку перламутрову** (γ-*сірка*); **сірку пластинчасту** (*сірка аморфна*); **сірку рідку** (*сірка*, яка утворює *лавові потоки*, напр., спостерігалася під час виверження *вулканів* у Японії, а також у вигляді крапель); **сірку ромбічну** (звичайна природна *сірка* ромбічної *сингонії*); **сірку рубінову** (*реальгар*); **сірку самородну**; **сірку селенисту** (різновид *сірки* яка містить до 5,18 % Se. Знайдена на о. Вулкано (Ліпарські о-ви), Італія; Кілауеа, Гавайські о-ви); **сірку селенову** (*сірка селенориста*); **сірку телуристу** (оранжева вулканічна *сірка*, яка містить у %: Te – 0,17; Se – 0,06; As – 0,01); **сірку чорну** (тригональна поліморфна модифікація *сірки*, одержана штучно); α**-сірку** (*сірка ромбічна*); β**-сірку** (моноклінна модифікація *сірки*, стійка вище 95,6 ^{0}C. Призматичний вид. *Кристали* таблитчасті, іноді псевдокубічні, а також скелетні форми. *Густина* 1,982. Тв. 1,5. *Колір* світло-жовтий до безбарвного, іноді буруватий від органічних домішок. Дуже крихка. Температура плавлення 119 ^{0}C. Спостерігалась у *фумаролах* Везувію, Курильських о-вів, о-вів Яви, в горах Матра в Угорщині); γ**-сірку** (моноклінна модифікація *сірки самородної*. При нормальному тиску нестійка, переходить в *сірку ромбічну*. Призматичний вид. *Кристали* дрібні ізометричні, таблитчасті, дипірамідальні, короткопризматичні, рідше голчасті. *Густина* 2,75. М'яка. *Колір* блідо-жовтий. *Блиск* перламутровий. Прозора. Двозаломлення дуже високе. Зустрічається у *фумаролах* разом з ромбічною і моноклінною *сіркою*. Дуже рідкісна); δ**-сірку** (штучна поліморфна моноклінна модифікація *сірки*); ε**-сірку** (штучна тригональна модифікація *сірки*); ζ**-сірку** (*сірка чорна*); μ**-сірку** (*сірка аморфна*). *В.С.Білецький.*

СІРКА САМОРОДНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *сера самородная;* **а.** *native sulphur;* **н.** *gediegener Schwefel* m – *мінерал* класу самородних *елементів*. Практично чиста. Ізоморфні *домішки* Se (до 1-5,2%), Te, As, а також механічні *домішки* глинистих або органіч. *речовин*. Кристалічна *структура* молекулярна, елементарна чарунка складається з 16 електрично нейтральних кільцеподібних *молекул* S_8, зв'язаних ван-дер-ваальсовими зв'язками. С.с. утворює дипірамідальні товстотаблитчасті *кристали*, кристалічні *агрегати,* суцільну, іноді землисту масу, натічні, ниркоподібні форми й нальоти. *Спайність* недосконала. *Густина* 2,05-2,08. Тв. 1-2. *Колір* жовтий різних відтінків. *Блиск* на гранях алмазний, у зламі жирний. *Злом* раковистий. Крихка. *Електропровідність* і *теплопровідність* дуже слабка. Легко плавиться й горить голубим полум'ям. Утворюється при вулканічних виверженнях, при поверхневому розкладанні *сульфосолей* і *сульфідів*, при розкисненні сірчано-кислих сполук (переважно *гіпсу*), при руйнуванні органічних сполук (переважно багатих на С. *асфальтів* і *нафти*), при руйнуванні органічної речовини і при розкладанні *сірководню* (а також SO_2) на земній поверхні. С.с. складає близько 50% світового видобутку сірки.

Світові ресурси С.с. на початку XXI ст. складають 1,8 млрд т, у тому числі: в Іраку – 500 млн т, Польщі – 300, Україні – 240, США – 230, Мексиці – 125, Чилі – 110 млн т. Використовується в хімічній, паперовій, гумовій пром-сті, сільському господарстві, будівництві доріг та ін. Збагачується в осн. *флотацією* при вилученні 98-99% з подальшою плавкою *концентратів* в *автоклавах.* Назва – від санскритського "сіга" – світло-жовтий. Див. також *сульфоліти.*

СІРКОВОДЕНЬ (H_2S), -дню, *ч.* *** р.** *сероводород*; **а.** *hydrogen sulphide;* гірн. *stinkdamp;* **н.** *Schwefelwasserstoff* m – безбарвний горючий *газ* густиною 1, 538 кг/м^3 (важчий від повітря) із різким характерним запахом, добре розчинний у *воді*, високотоксичний, корозійно-активний, легкозаймистий, із повітрям вибухає. Часто супроводжує нафтовий і природний гази. За вмісту H_2S у вуглеводневому газі понад 0,1% може слугувати

сировиною для отримання *сірки*. Концентрація сірководню в природних газах включно із супутніми газами нафтових родовищ переважно знаходиться в межах від 0,015 до 26,5%. Сировина для сірчаної *промисловості. В.С.Бойко.*

СІРЧАНА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* *** р.** *серная промышленность,* **а.** *sulphur industry;* **н.** *Schwefelindustrie* f – галузь *хімічної промисловості,* що об'єднує підприємства із виробництва елементної природної і газової (попутної) *сірки*. Природну *сірку* одержують із родов. *сірчаних руд*, газову – при очищенні *природних газів*, газів нафтопереробки, *кольорової металургії* та ін. галузей промисловості. За останні 20 років світова структура виробництва сірки з різної сірковмісної сировини істотно змінилася. Регенерована (до 90% із сірководню) сірка складає основну масу товарної продукції. *Сірка* поряд із *вугіллям, нафтою, вапняком* і *кам'яною сіллю* належить до п'яти перших видів сировини хімічної промисловості.

Основними виробляючими регіонами є Північна Америка, Східна Європа, Середня Азія і Західна Азія. До найбільших великих виробників сірки належать США, Канада, Росія, Казахстан, Китай, Японія, Німеччина і Саудівська Аравія, на частку яких припадає 65% світового обсягу виробництва.

Світове виробництво С. у 1998 р. (у дужках дані за 1997 р.) склало (у млн т): разом 59,08 (56,69), у тому числі елементної 40,92 (39,04); піритної 5,41 (5,86); в інших формах 12,75 (11,79). Загальне річне виробництво сірки Фраш-методом (метод підземної виплавки) у кінці XX ст. становило 3,32 млн т, у тому числі в США 1,81, Польщі 1,24 і Іраку 0,22 млн т. Супутнє вилучення С. при очищенні природного *газу*, рафінуванні *нафти*, переробці бітумінозних пісків тощо становило всього 36,5 млн т на рік (Sulphur / Bain Barrie // Mining J. - 1999. - Annual Rev. - P. 130-131. - Англ.).

На початку XXI ст. світове виробництво С. стабілізувалося на рівні 55-58 млн т на рік. При цьому у 2002 р. США видобуло 9,3 млн т сірки, Канада – 9,4; Росія – 6,25; Китай – 5,5; Японія – 3,4; Саудівська Аравія – 2,4 млн т. Загалом у світі на 2007 р. нараховується 80 країн, де виробляється сірка. З них у 23 країнах виробництво сірки перевищує 500 тис. т/рік. У 14 країнах випускають регенеровану елементну сірку. На ці 23 країни припадає понад 90% світового виробництва сірки.

За прогнозами в період з 2007 до 2012 року виробництво сірки буде зростати в середньому на 3,4 млн т на рік. У 2012 році світовий ринок сірки досягне 65 млн тонн. Очікується, що близько половини всієї сірки буде вироблятися із природного газу.

В Україні перший сірчаний *рудник* уведено в експлуатацію в Криму (Чекур-Кояш) в 1930 р. У 50-х рр. XX ст. були відкриті родовища самородної *сірки* в Передкарпатті, на базі яких стали до ладу Роздольський (1958 р.) і Яворівський (1970 р.) гірничохімічні комбінати. *В.С.Білецький.*

СІРЧАНИЙ КОЛЧЕДАН, -ого, -у, *ч.* – *мінерал*, те саме, що *пірит*.

СІРЧАНІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *серные руды,* **а.** *sulphur ores;* **н.** *Schwefelerze* n pl – *гірські породи* або штучна сировина, які містять самородну чи хімічно зв'язану *сірку* в таких кількостях, при яких їх економічно вигідно видобувати та переробляти. *Сірчаною рудою* вважається *гірська порода*, що містить не менше 5-8% самородної *сірки*. Бл. 50 % світового видобутку становить *сірка самородна,* решту видобувають із відходів після переробки *сульфідних руд*, промислових і природних *газів*, *гіпсу*, ангідриту. Видобуток С.р. здійснюється г.ч. підземною виплавкою через *свердловини*. Світові запаси С.р. бл. 1,2 млрд т.

Класифікація сірчаних руд. За мінералогічним складом сірчані руди розділяють на п'ять основних типів:

- піщанисті – *пісковики*, зцементовані сіркою, що проникла в тріщини;
- мергелисті – *мергелі* з тонкозернистими вкрапленнями сірки в порожнинах і тріщинах, іноді наявні кристали *гіпсу* й *кальциту*;
- вапнякові – осірчені *вапняки* з меншою кількістю гіпсу й кварцу;
- гіпсові – тонкозерниста сірка просочує гіпсову породу; наявні також *мергель* і *кальцит*;
- кальцитові – складаються з *глини, мергелю, сірки,* кристалічного *кальциту* й *вапняку*; у значній кількості наявні *бітуми.*

За структурними особливостями сірка в рудах підрозділяється на крупно-, тонко- й прихованокристалічну.

Крупнокристалічна сірка – чітко обмежені прозорі кристали розміром від 0,1 до 15 мм.

Прихованокристалічна сірка аморфна на вигляд і знаходиться у вигляді дрібніших зерен і прожилок, що не мають чітких граней.

Тонкокристалічна сірка представлена зернами, дрібнішими за соті частки міліметра.

Ці різновиди сірки утворюють різні текстури: смугасту, вкраплену, прожилково-вкраплену, брекчієподібну й ін. Від структури самородної сірки й текстурних форм залежать такі важливі характеристики процесу збагачення, як схема й крупність подрібнення, можливість використання самоподрібнення тощо.

Залежно від вмісту *сірки* руди поділяють на такі групи:

1. *Бідні руди*, із вмістом *сірки* 5-10%. Вони характерні для родовищ типу мінеральних джерел і неповного окиснення *сульфідів*. Промислового значення не мають.

2. Середні руди, із вмістом *сірки* 10-25%. Це найпоширеніший тип промислових руд осадового походження. Перед безпосередньою переробкою ці руди *збагачують*.

3. *Багаті руди*, із вмістом *сірки* 25-50%. Ці *руди* після сортування використовуються безпосередньо при виплавці.

Крім того, зустрічаються іноді *сірчані руди* із вмістом *сірки* понад 75%, які застосовуються у вигляді готового продукту в різних галузях господарства. Тепер на *родовищах* з *багатими рудами* сірку видобувають методом підземної виплавки, для чого в сірконосну товщу закачують перегріту воду.

Родовища сірчаних руд. Найбільші *родовища* С.р., розробка яких визначає масштаби світового видобутку, концентруються переважно в Україні, РФ, США, Італії, Японії й Польщі, а також у країнах Середньої Азії. Дуже великими вважаються родовища природної *сірки* з розвіданими запасами понад 50 млн т, великими – 10-50 млн т, середніми – 1-10 млн т і малими – родовища із запасами менше 1 млн т.

Понад 60% світового видобутку становить *сірка*, яку добувають із *колчеданних руд*, *гіпсу, ангідриту*, природних газів і газів коксохімічної та *металургійної промисловості*, нафтопереробних заводів. До великих родовищ *колчеданних руд* відносять родовища з розвіданими запасами понад 5 млн т, до середніх – 0,7-5 млн т і малих – родовища із запасами менше 0,7 млн т.

Передкарпатський басейн самородної *сірки* у вигляді вузької смуги простежується на території Львівської та Ів.-Франківської областей України (Немирів, Язів Роздол) і Польщі (Тарнобжег). Усі родовища *сірки* цієї смуги, яка має довжину 500 км, розміщуються вздовж південно-західного краю Руської

платформи в південній частині герцинських і каледонських складчастих споруд і ніби оторочують Передкарпатський басейн самородної *сірки*. Найбільшими родовищами цього басейну є Роздольське і Язівське. Родовища *сірки* також відомі на Керченському півострові, а її вияви – у багатьох інших районах нашої країни: на південно-східному продовженні Передкарпатського басейну самородної *сірки*, у Передкарпатському прогині, північно-східному схилі Львівської западини, *Дніпровсько-Донецькій западині,* північно-західному схилі Донбасу – у районах, у розрізі яких є сульфатні породи з вмістом *вуглеводнів* (*нафти*, *газу*). *В.С.Білецький, Б.С.Панов.*

СІРЧИСТИЙ ГАЗ (ДІОКСИД СІРКИ), -ого, -у (-у, …), *ч.* *** р.** *сернистый газ (диоксид серы),* **а.** *sulfur dioxide,* **н.** *Schwefeldioxid* n – безбарвний газ із різким задушливим запахом. Формула: SO_2. Важчий від повітря більше ніж удвічі. Добре розчиняється у воді: в одному об'ємі води розчиняється до 40 об'ємів SO_2. Отруйний, хоч і значно менше, ніж *сірководень.* Наявність його в повітрі в кількості 0,33 мг/дм^3 і більше викликає задуху і запалення легенів. При охолодженні до –10°С діоксид сірки скраплюється в безбарвну прозору рідину, а під тиском 2,5 атм скраплюється при звичайній температурі. Тому його можна зберігати й транспортувати в стальних балонах у рідкому стані. Випаровування рідкого SO_2 супроводжується значним охолодженням (до –50°С).

СІРЧИСТІСТЬ ВУГІЛЛЯ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *сернистость углей;* **а.** *sulfur content of coal;* **н.** *Schwefelgehalt* m – вміст у вугіллі *сірки* та її сполук, виражений у відсотках від маси *вугілля*. Сірка у вугіллі існує в чотирьох *модифікаціях*: колчеданова (зерна *піриту* та *марказиту* різної *крупності*), сульфатна (сульфати *заліза* та *кальцію*), органічна (в органічній масі *вугілля*) та елементарна.

За іншою класифікацією, у твердому паливі розрізняють сірку органічну S_o, що входить до складу органічної маси палива, сірку сульфідну S_c і піритну S_p, у яку входять сульфіди і бісульфіди металів, сульфатну, яка знаходиться у вигляді сульфатів металів, й елементну сірку, яка є у вугіллі у вільному стані. Сума вказаних різновидів сірки складає загальну сірку S_t. Показник технічного аналізу – загальна сірка вугілля (S_t,%) – вказує на сумарний вміст сірки в усіх сполуках, перерахований умовно на елементну сірку (%) по відношенню до вугілля, що аналізується.

Генезис різних форм сірки обумовлюється геохімічною обстановкою в зоні формування вугільних покладів. Сульфатна (єдина негорюча форма сірки) є в значній кількості лише у *вугіллі* зони *вивітрювання* (у складі *гіпсу* та *ярозиту*). За наявності реакційно здатного *заліза* в умовах відновного середовища утворюється *пірит*.

У *вугіллі* України загальний вміст *сірки* варіює в межах 0,7-6,0%. Якщо в *торфах* вміст загальної *сірки* коливається від 0,5 до 2,5%, то буре українське вугілля містить від 3 до 7% сірки, підмосковне буре гумусове вугілля – 1,5 – 7,9%. У вугіллі Донбасу вміст сірки змінюється від 0,5 до 9,3%, а в *антрацитах* від 0,6 до 6,3%. З урахуванням технологічної переробки кам'яне вугілля Донбасу за сірчистістю поділяють на 4 групи (табл.).

Таблиця. Сірчистість кам'яного вугілля Донбасу

Номер групи	Назва груп	S_t^d,%
I	Малосірчисте	Від 0,5 до 1,5
II	Средньосірчисте	Від 1,6 до 2,5
III	Сірчисте	Від 2,6 до 4,0
IV	Високосірчисте	Понад 4,0

Зниження *сірчистості вугілля* при *збагаченні* досягається лише в тих випадках, коли *сірка* та її сполуки зосереджені переважно в мінеральних *домішках*, що видаляються у *відходи*. Як правило, це піритна сірка.

Методи визначення сірчистості вугілля. Прийнято три методи визначення масової частки загальної сірки у вугіллі: гравіметричний, алкаліметрічне титрування і йодометричне титрування.

Гравіметричний метод оснований на поглинанні оксидів сірки, що утворюються при спаленні наважки палива, сумішшю Ешка, яка складається з магнезії і безводної соди, з утворенням сірчанокислих солей магнію і натрію. Солі, що утворилися, розчиняють у гарячій воді й осаджують хлоридом барію в підкисленому соляною кислотою розчині. За кількістю сульфату барію обчислюють масову частку сірки. Цей метод зафіксований у Міжнародному стандарті ISO 334-74.

Прискорений метод визначення загальної сірки передбачає спалення палива при високій температурі (1250-1350°С) у струмені повітря або кисню. Сірчисті сполуки, що утворюються при цьому, окислюються перекисом водню до сірчаної кислоти, яка титрується розчином лугу (перший спосіб) або розчином йоду (другий спосіб). Аналогічна методика наводиться в стандарті ISO 351-75.

За міжнародним стандартом ISO 157-75, сульфатна сірка визначається ваговим й об'ємним методами. Ваговий метод зводиться до розчинення сульфатів вугілля в соляній кислоті й осадження сульфат-іонів хлористим барієм.

При об'ємному методі визначення сульфатної сірки також розчиняють сульфати вугілля в соляній кислоті, однак кількість сірки знаходять шляхом титрування.

У міжнародному стандарті ISO 157-75 наведені два методи визначення масової частки піритної сірки у вугіллі.

Метод окислення оснований на визначенні вмісту заліза, пов'язаного із сіркою у вигляді FeS_2, виходячи з того, що при окисленні піриту азотною кислотою утворюються розчинні сульфати, за кількістю яких можна визначити вміст піритної сірки.

Метод відновлення заснований на відновленні *піриту* воднем до H_2S, поглинанні останнього ацетокислим калієм і йодометричному визначенні.

Масову частку органічної сірки визначають за різницею шляхом віднімання з S_t масової частки сульфатної, піритної й елементної сірки.

У приладах фірми *Leco* автоматично визначається вміст сірки у *вугіллі*, *коксі* і інших матеріалах за допомогою детектора інфрачервоного випромінювання й електронного мікропроцесора для обробки сигналу детектора. Разовий аналіз вугілля на сірку за допомогою приладів фірми Leco триває до 1-2 хв.

Інститут УкрНДІвуглезбагачення розробив золомір типу ЗАР, який рекомендований для визначення сірчистості вугілля рентгенометричним методом із необхідною для промисловості точністю. *В.С.Білецький, В.О.Смирнов, В.І.Саранчук, В.В.Ошовський.*

СІТКА ГІДРОДИНАМІЧНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *сеть гидродинамическая;* **а.** *hydrodynamic network;* **н.** *hydrodynamisches Netz* n – сітка, побудована для плоского або лінійного потенціального руху й утворена двома системами ортогональних одна одній ліній: ліній рівного потенціалу швидкості та ліній течії. Користуючись такою сіткою, можна розв'язувати будь-які задачі лінійної *фільтрації*; знаходити питому фільтраційну витрату, швидкість *фільтрації* і п'єзометричний похил у будь-якій точці області *фільтрації*, протитиск. У випадку лінійної *фільтрації* в порах анізотропних порід гідродинамічна сітка має спотворений вигляд (є не ортогональною). *В.С.Бойко.*

СІТКА НИТОК, -и, -…, *ж.* *** р.** *сетка нитей,* **а.** *threads net, ocular grid,* **н.** *Okular Netz* n – окулярна сітка змішаного типу, встановлювана в зорових трубах *маркшейдерсько-геодезичних*

приладів. Являє собою систему довгих штрихів (ниток), у якій два хрестоподібно розташованих штрихи з розривом і поміщеним у розриві перехрестям є основними і служать для візування на ціль у горизонтальній і вертикальній площинах, а два додаткових горизонтальних штрихи, один – вище, а другий – нижче основного, є далекомірними й служать для вимірювання відстаней по нівелірній або тахеометричній рейці, встановленій вертикально на знімальних точках (див. рис.). *В.В.Мирний.*

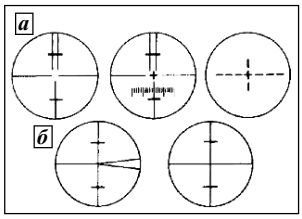


Рис. Види сіток ниток:
***а** - у теодолітах;*
***б** - у нівелірах.*

СІТКА ПОШУКОВА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *сетка поисковая,* **а.** *prospecting net,* **н.** *Prospektionsnetz* n – система раціонально розташованих пунктів опробування (*свердловин*, геологічних розкрить, водопунктів тощо) при пошуках *корисних копалин.* У разі горизонтального залягання *гірських порід* та ізометричної форми *покладів* корисних копалин пошукові точки розташовуються по кутах або в центрах чарунок квадратної, прямокутної або ромбічної сітки. При суттєво похилому заляганні гірських порід, витягнутій формі тіл корисної копалини або їх несистемному заляганні пошукові точки розташовують на лініях вхрест простягання основних структур. Частоту точок збільшують залежно від мінливості тіл корисної копалини. Див. *пошукові роботи. В.Г.Суярко.*

СІТКА РОЗВІДУВАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *сетка разведочная,* **а.** *exploration net,* **н.** *Erkundungsnetz* n – система розміщення розвідувальних *виробок*, які залежно від умов залягання *гірських порід* і тіл *корисної копалини* розташовують рядами або по кутах геометричних фігур. Існують квадратні, прямокутні, трикутні, ромбічні С.р. Розміри С.р. залежать від геолого-промислових особливостей родовища, а також стадії розвідки. Див. *розвідка родовищ корисних копалин, плаща розвідувальна. В.Г.Суярко.*

СІТКА СВЕРДЛОВИН, -и, -…, *ж.* *** р.** *сетка скважин,* **а.** *well pattern, well system; mining holes net,* **н.** *Lochnetz* n, *Sondennetz* n, *Bohrlochnetz* n – розташування *свердловин* у плані при *багаторядному висадженні*, що характеризується розмірами сторін сітки (відстані між *свердловинами* в ряді й відстані між рядами *свердловин*) та їх добутком, тобто площею *сітки свердловин*. Розрізняють С.с.: квадратні, прямокутні, трикутні. При розробці схем уповільнення будь-яка сітка може бути використана для досягнення *детонації* зарядів кожного ряду в шахматному порядку відносно *зарядів* попереднього ряду. Відстань між одночасно детонуючими *зарядами* може суттєво відрізнятися від відстані між *свердловинами* в сітці якщо *заряди* включаються в одне уповільнення, яке об'єднує *заряди* по діагоналі одного квадрата або по загальній діагоналі двох або трьох суміжних квадратів. *Р.В.Бойко.*

СІТКА СВЕРДЛОВИН РІВНОМІРНА, -и, -..., -ої, *ж.* *** р.** *сетка скважин равномерная*; **а.** *uniform well pattern*; **н.** *gleichmassiges Sondennetz* n – розташування *свердловин* основного фонду за трикутною або квадратною сіткою, рекомендованою для *покладів*, що підстилюються водою, склепінних нафтогазових *покладів*, за низької продуктивності *покладів* тощо. Див. *свердловин система розміщення. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СІТКИ СТЕРЕОГРАФІЧНІ, -ок, -них, *мн.* *** р.** *сетки стереографические*, **а.** *stereographic projections,* **н.** *stereographische Projektionen* pl – стереографічні проекції системи меридіанів і паралелей, що служать для проектування кристалічних граней по виміряних сферичних координатах. Існує декілька С. с. : сітка Вульфа – проекція меридіанів і паралелей на площину одного з меридіанів; сітка Болдирева (полярна сітка) – проекція меридіанів і паралелей на екваторіальну площину; сітка Федорова – сукупність екваторіальної сітки й двох взаємно перпендикулярних меридіональних сіток, поєднаних на одному кресленні; сітка Шмідта – побудова паралелей і меридіанів, зроблена за допомогою рівноплощової проекції. Найпоширеніша сітка Вульфа. *В.В.Мирний.*

СІТКОВА МОДЕЛЬ, -ої, -і, *ж.* *** р.** *сетевая модель,* **а.** *network model,* **н.** *Netzmodell* n – інформаційна *модель* комплексу взаємозв'язаних робіт, задана у специфічній формі сітки, яка відображає часткову впорядкованість робіт у часі; вона може містити й інші х-ки (час, вартість, ресурси тощо), що стосуються окремих робіт і (або) комплексу в цілому. Сітку комплексу розглядають як орієнтований скінчений граф без контурів; вона відображує відношення чергування між роботами, у відповідність яким можна поставити дуги чи вершини графа.

Найпоширенішим є графічне зображення С.м. на площині, що його називають сітковим графіком (див. рис.); можуть бути й інші форми зображення С.м. – цифрова, таблична, за допомогою різних технічних засобів (світлові табло, механічні модулі, електричні кола тощо). У найпоширеніших п р я м и х С.м. (рис) роботи, які характеризують процеси, що перебігають у часі, або технологічні чи логічні залежності, відповідають дугам графа. Вершини графа являють собою події, кожна з яких, не будучи процесом і не маючи протяжності, відбувається внаслідок закінчення однієї чи кількох робіт, які безпосередньо передують цій події. Початкова подія – 0-подія, кінцева подія – завершальна (цільова), яка визначає мету комплексу. Рідше застосовуються с п р я ж е н і С.м., у яких вершини відображують роботи, а дуги – порядок їх виконання. За структурою С.м. поділяють на канонічні й альтернативні. С.м. застосовують у цільових розробках складних систем – наук.-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, проектування, дослідне виробництво, випробування; у державних міжвідомчих та регіональних програмах; у будівництві, реконструкціях, ремонті промислових об'єктів; при розвідуванні й освоєнні нових родовищ *корисних копалин. В.І.Ляшенко.*

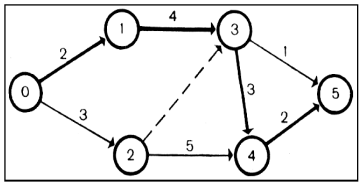


Рис. Сітковий графік.

СКАЖЕНЕ БОРОШНО, -ого, -а, *с.* *** р.** *бешеная мука,* **а.** *berg-meal, furious meal,* **н.** *"wütendes" Bergmehl* n – тонкий вугільний *пил*, який супроводжує *раптовий викид вугілля та газу*. Унаслідок *раптового викиду* С.б. покриває шаром поверхню *виробок.* Як правило товщина шару "скаженого борошна" не перевищує перших сантиметрів. Унікальний *раптовий викид вугілля та газу* стався у 1968 р. в українському Донбасі на шахті ім. Ю.Гагаріна. Викинуте *вугілля* повністю засипало *квершлаг* довжиною 650 м, при цьому товщина шару "скаженого борошна" була максимальною з відомих випадків – 40-50 см. *В.С.Білецький, Ф.К.Красуцький.*

СКАЛИНЕЦЬ, -нця, *ч.* – стара укр. назва *шпату.*

Розрізняють: скалинець залізний (*сидерит*), скалинець ісландський (*шпат ісландський*), скалинець магніїстий (*магнезит*), скалинець манганистий (*родохрозит*), скалинець плавиковий (флюорит), польові скалинці (*польові шпати*).

СКАЛЯРНЕ ПОЛЕ, -ого, -я, *с.* *** р.** *скалярное поле,* **а.** *scalar field,* **н.** *Skalarfeld* n – область, у якій визначена *функція*, яка набуває скалярних значень. С.п. має скалярну (похідна за напрямом – швидкість зміни поля в певному напрямі) та векторну *(градієнт* – напрям найбільшої зміни поля) характеристики. Приклади С.п.: поля *температур, густин* речовини тощо. *Ю.Л.Носенко.*

СКАМ'ЯНІЛОСТІ, -стей, *мн.* *** р.** *окаменелости,* **а.** *fossils,* **н.** *Fossilien* n pl – 1. Рештки тварин або рослин чи сліди їхньої діяльності, які збереглися в *гірських породах.* Розрізняють власне скам'янілості, а також муміфіковані, заморожені, обвуглені органічні рештки. Крім того, виділяють відбитки організмів або їхніх частин (раковини, фрагменти кістяків, листя, насіння тощо) на *гірських породах,* сліди життєдіяльності (*копроліти*, сліди від ніг або сліди повзання, сліди бактеріальних руйнувань тощо). Син. – органічні рештки. 2. *Псевдоморфози* мінералів по скам'янілих рештках. Див. також *фосилізація.*

СКАМ'ЯНІННЯ, -…, *с.* *** р.** *окаменение,* **а.** *petrification, fossilisation;* **н.** *Versteinerung* f, *Petrifikation* f – 1. *Літифікація* – процес перетворення пухких мінеральних *осадів* у тверді гірські породи. Відбувається на різних стадіях перетворення *осаду* – при *діагенезі* та *катагенезі.* Супроводжується видаленням надлишкової води, кристалізацією *колоїдів* та перекристалізацією інших речовин, зміною мінерального складу. 2. *Фосилізація* – процес заміщення органічних речовин у похованих рештках тварин і рослин мінеральними речовинами, у результаті чого ці залишки із часом перетворюються на *скам'янілості.*

СКАНДІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *скандий,* **а.** *scandium,* **н.** *Skandium* n – *хімічний елемент*. Символ Sc, ат. н. 21; ат.м. 44,9559. Відкритий шведським хіміком Л.Нільсоном (1879 р.), що виділив оксид цього *елемента* з *евксеніту* і *гадолініту*. Проста речовина – *скандій.* Сріблястий *метал* із жовтим полиском; належить до *рідкісноземельних елементів. Густина* 3,020; $t_{плав}$ 1541 °С; $t_{кип}$ 2850°С. Існує у двох кристалічних модифікаціях: α-Sc з гексагональною ґраткою типу *магнію*, β-Sc з кубічною об'ємноцентрованою ґраткою, температура переходу $\alpha \leftrightarrow \beta$ 1336 °С. Назва "скандій" походить від назви Скандинавського півострова.

Поширення. Середній *вміст* (*кларк*) С. у *земній корі* за різними даними 10^{-3}-$6 \cdot 10^{-4}$ % (мас). Концентрується в результаті магматичних, гідротермальних і гіпергенних процесів. Відомі два дуже рідкісних власних *мінерали* С. – *тортвейтит* $Sc_2[Si_2O_7]$ (53% Sc_2O_3) і *стеретит* $Sc[PO_4]\cdot 2H_2O$ (39% Sc_2O_3). Відомий також скандієвий мінерал бацит – різновид *берилу*, який містить до 30% Sc. У підвищених кількостях (до 1-2%) входить до складу *гадолініту*, *евксеніту*, *хлопініту* (різновид *самарськіту*), *ортиту*, *давидиту,* а до 0,1% – *ксенотиму*, *вольфраміту*, *циркону*, *каситериту, бранериту, берилу,* феримусковіту. Понад 100 *мінералів* містять від 0,001 до 0,6% Sc_2O_3.

Отримання. Світове виробництво *скандію* базується на попутному його вилученні у вигляді *оксидів* при гідро- й пірометалургійній переробці деяких – вольфрамітових, каситеритових, рідкісноземельних (евксенітових, ксенотимових й ін.), частково уранових (давидитових, бранеритових) *концентратів*, а також фосфатизованих кісткових залишків. Вміст Sc_2O_3 у *фосфоритах* доходить до 0,04%; крім того, він нагромаджується в *золі* кам'яного *вугілля*. С. може бути добутий попутно при переробці титаномагнетитових і цирконових *концентратів*, з відходів виробництва *алюмінію* й золи *вугілля*. Рентабельно вилучати його з відходів переробки вольфрамітових *концентратів* при вмісті в них 0,04-0,05 % Sc, а також зі шлаків від переробки каситеритових *концентратів* при вмісті в них 0,1% Sc. При цьому кількість *цирконію* не повинна перевищувати 0,3%.

У середині XX ст. виробництво й споживання скандію не перевищувало перших сотень кг. Різке його збільшення спостерігається з 1980-х років. Найбільші країни-споживачі скандію: США, Японія, Франція.

Застосування. С. використовують у вигляді легких сплавів з високою міцністю та корозійною стійкістю в металургії, медицині, хімічній, ядерній промисловості (нейтронний фільтр) тощо. *В.С.Білецький.*

СКАНДІЄВІ РУДИ, -их, руд. *мн.* *** р.** *скандиевые руды,* **а.** *scandium ore,* **н.** *Skandiumerz* n – всі руди *скандію* комплексні, де він асоціює з *алюмінієм, ванадієм, вольфрамом, гафнієм, ітрієм, ніобієм, оловом, рідкісними землями, танталом, титаном, ураном, цирконієм*. За масштабом родовища поділяють на великі (100 т і більше), середні великі (10 т і більше), дрібні великі (1 т і більше). Світові ресурси скандію оцінюються мінімум 6000 т. Простежується тенденція до їх збільшення.

Виділяють 25 різновидів найбільш значущих родовищ скандійвмісних руд. Перші п'ять з них такі: - ільменітові, титаномагнетитові родовища в габроанортозитах, габроноритах і троктолітах; - титаномагнетитові родовища у піроксенітах, горнблендитах, олівінітах; - карбонатити й пов'язані з ними метасоматити; - рідкіснометалічні ґраніти й пов'язані з ними метасоматити; - ґранітні пегматити.

Оскільки скандій – *розсіяний елемент*, то його можна видобувати попутно з руд-носіїв. Основні руди-носії скандію й маса в них попутного скандію:

Руди-носії скандію	Річні обсяги переробки руд-носіїв, млн тонн	Можливість одержання попутного скандію, тонн
Боксити	71	710-1420
Уранові руди	50	50-500
Ільменіти	2	20-40
Вольфраміти		30-70
Каситерити	0,2	20-25
Циркони	0,1	5-12

Крім того, скандій наявний у кам'яному вугіллі. Для його видобутку можна вести переробку доменних чавуноливарних шлаків, яка була почата в останні роки в ряді розвинених країн.

Основні країни-продуценти скандію на початку XXI ст.: Росія, Китай, Казахстан, Україна, Австралія, Канада, Бразилія.

В Україні *скандій* як промисловий компонент зосереджений в геологічних комплексах *Українського щита,* який являє собою металогенічну скандієву провінцію. Скандій виявлено в ільменіті корінних родовищ Стремигородської групи та ільменіті розсипних родовищ Іршанської групи. У центральній частині Українського щита розвідане комплексне корінне Жовторічнянське родов. скандієвих руд. Державним балансом запасів корисних копалин України враховуються запаси скандію по чотирьох комплексних родовищах: Жовторічнянське (уран-ванадій-скандієві метасоматити), Стремигородське та Торчинське (апатит-титаномагнетит-ільменітові руди та кори вивітрювання) і Злобицьке розсипне родовище ільменіту. Промислове вилучення скандію здійснюється із магнезіально-залізистих метасоматитів Криворіжжя. *В.І.Павлишин, В.С.Білецький, Б.С.Панов.*

СКАПОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *скаполит,* **а.** *scapolite,* **н.** *Skapolith, Scapolith* m – поширений *мінерал, алюмосилікат* каркасної будови, за складом близький до *плагіоклазу*, але з додатковими *аніонами* – $[Cl]^-$, $[CO_3]^{2-}$, $[So_4]^{2-}$. *Формула*: $(Na,Ca)_8[Al_2Si_2O_8]_6(Cl_2,SO_4,CO_3)_2$. *Мінерали* групи скаполіту утворюють безперервний ізоморфний ряд, крайні члени якого – *маріаліт* і *мейоніт* у чистому вигляді в природі невідомі. Проміжні члени ряду виділяються як різновиди: дипір (20-50% мейонітового компонента) і міоніт (50-80%). Відомі *домішки* Fe, Mg, Ti, Mn. *Сингонія* тетрагональна. Тетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: великі призматичні *кристали* квадратного перетину, *друзи*, зернисті, променисті, волокнисті або щільні *агрегати*. *Густина* 2,55-2,78. Тв. 5,5-6,5. Безбарвний або забарвлений у білий, жовтий, зелений, бурий *колір*. *Блиск* скляний, на площинах спайності перламутровий. *Злом* нерівний. Крихкий. Зустрічається в метаморфічних і метасоматичних комплексах, в *пегматитах* і пневматолітових утвореннях (у порожнинах *вулканічних порід*). Утворює *псевдоморфози* по *польовому шпату*. Супутні мінерали: *гранат, епідот, авгіт, везувіан.* Знахідки: Тосаталь (північ Італії), Арендаль (Норвегія), Тунаберг (Швеція), Ісокі (о.Мадагаскар), Памір. В Україні є в межах *Українського щита*. Використовується як *виробне каміння*. Прозорі великі (фіолетові, рожеві, жовті) *кристали* – ювелірна сировина. Назва – від грецьк. "скапос" – стебло, стрижень і "літос" – камінь, J.B.D'Andrada, 1800. Син. – елайншпат, елаїншпат, вернерит.

Розрізняють: скаполіт благородний, скаполіт коштовний (рідкісні прозорі різновиди *скаполіту* ювелірної цінності; приклад – прозорий різновид *скаполіту* з Ісокі, о.Мадагаскар), скаполіт натрієвий (*маріаліт*); скаполіт рожевий (прозорий *скаполіт* з М'янми, ювелірний камінь); скаполіт № 55 або скаполіт синій (різновид *скаполіту*, забарвлений у синюватий і фіолетовий колір із деяких родов. Слюдянки, Сибір), скаполіт сульфатистий (різновид *скаполіту* з додатковим аніоном SO_4^{2-}).

СКАПОЛІТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *скаполитизация,* **а.** *scapolitization,* **н.** *Skapolithisation* f, *Scapolithisierung* f – процес заміщення *плагіоклазу скаполітом* (вернеритом). Відбувається при *метасоматозі*. Син. – вернеритизація, дипіризація.

СКАРНИ, -ів, *мн.* *** р.** *скарны,* **а.** *skarns,* **н.** *Skarngestein* m – високотемпературна контактово-метасоматична *гірська порода*, що складається з кальцієвих, магнієвих, залізистих і манґанових *силікатів* та *алюмосилікатів. Текстура* звичайно масивна, *структура* – повнокристалічна. С. складають переважно контактові лінзоподібні й пластоподібні тіла, рідше – трубоподібні й жильні тіла карбонатних й алюмосилікатних гірських порід. Утворення скарнів – це результат дії на первинні гірські породи, переважно *вапняки* та *доломіти*, високотемпературних *розчинів*, які містили *залізо, магній, кальцій, силіцій, алюміній* та ін. метали, за участі у процесах води, вуглекислоти, *хлору, флуору, бору* та ін. За мінералогічним та хімічним складом розрізняють два типи скарнів: вапнякові та магнезіальні. Вапнякові утворюються на гранітоїдах з вапняками, магнезіальні – з доломітами. Скарни часто рудоносні (див. *скарнові родовища*).

СКАРНОВІ РОДОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* *** р.** *скарновые месторождения,* **а.** *skarn deposits;* **н.** *Skarnlager* n – *скарни*, що містять цінні *мінерали* в кількості, достатній для економічно доцільної розробки. Велика частина корисних *мінералів* нагромаджується в *скарнах* на регресивній стадії скарноутворення. Гол. різновиди *корисних копалин* у *скарнах*: родовища *залізних руд* із *магнетитом*, залізокобальтових руд із *магнетитом* і *кобальтином*, *міді* з *халькопіритом*, *вольфраму* з *шеєлітом*, *молібдену* з *молібденітом*, *свинцево-цинкових руд* із *ґаленітом* і *сфалеритом*, *золота*, пов'язаного зі скарноутворюючими *сульфідами*, *олова* з *каситеритом*, *берилію* з різноманітними *мінералами – гельвіном, даналітом, хризоберилом*, *фенакітом, бертрандитом, берилом*, родовища *бору* з *котоїтом, людвігітом, суанітом*, *ашаритом* і флюоборитом. Крім того, у *скарнах* відомі менш значні родовища руд *платини*, *урану* і *торію*, *флогопіту*, *графіту*, *вітериту*, *п'єзокварцу*.

Виділяють два типи С.р. Перший – власне С.р., характерні тим, що процеси рудоутворення в часі і просторі збігалися з утворенням скарнів. Це родовища флогопіту, магнетиту, боратових та сульфідних руд. Другий – із накладеним зруденінням (апоскарнові родовища). Цей тип родовищ формувався в уже сформованих скарнах – шляхом накладення на скарни більш пізніх гідротерм, розчинів післямагматичної діяльності тощо. Це молібденітові, шеєлітові, рідкіснометалічні, ґаленіт-сфалеритові, полісульфідні, халькопіритові та ін. зруденіння. *Б.С.Панов.*

СКАТ, -у, *ч.* *** р.** *скат,* **а.** *slope, descent;* **н.** *Rollloch* n – *гірнича виробка*, що не має виходу на земну поверхню, розміщена за спаданням *пласта* й *порід* і призначена для опускання *корисних копалин* під дією власної ваги. *Скат* проходять на *родовищах*, кут падіння яких достатній, щоб забезпечити рух *корисних копалин* самопливом. Див. *рудоскат. Г.І.Гайко.*

СКАФАНДР ВОДОЛАЗНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *скафандр водолазный*; **а.** *diving suit*; **н.** *Taucheranzug* m – водонепроникний скафандр, який використовується водолазами в холодних водах і на глибинах до 200 м (жорсткий водолазний скафандр – 365 м. Скафандр одягається водолазом разом з утеплювальними речами. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко*.

СКАФАНДР ВОДОЛАЗНИЙ БРОНЬОВАНИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* *** р.** *скафандр водолазный бронированный*; **а.** *armoured diving suit*; **н.** *Panzertaucheranzug* m – модифікована форма шарнірного водолазного костюму з бронезахистом. Вперше броньований водолазний костюм успішно використали в 1976 р., коли водолаз досяг глибини 440 м у районі *свердловини* на *шельфі* Іспанії. *В.С.Бойко.*

СКАФАНДР ВОДОЛАЗНИЙ ШАРНІРНИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* *** р.** *скафандр водолазный шарнирный*; **а.** *articulated diving suit*; **н.** *Scharniertaucheranzug* m – легкий водолазний костюм, що забезпечує *водолазні роботи* під тиском 0,1 МПа; у ньому водолаз має можливість пересуватись, використовуючи шарнірні ноги, та виконувати роботу на морському дні за допомогою *маніпуляторів*, приєднаних до шарнірних рук. *В.С.Бойко.*

СКВАЖНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *скважность* – 1. **а.** *porosity,* **н.** *Porosität* f, *Durchlässigkeit* f – сукупність *пор*, *тріщин*, каналів й ін. пустот у *гірському масиві* незалежно від їхньої форми і розмірів, загальний об'єм усіх пустот у *гірській породі*. Окремі види пустот – див. *пористість* та *тріщинуватість* гірських порід й ін. Скважність надкапілярна – сукупність пустот більшого розміру, ніж *капіляри*. 2. **а.** *pulse relative duration,* **н.** *Impulsverhältnis* – відношення періоду слідування (повторення) електричних чи інших *імпульсів* до їх тривалості. С. визначає співвідношення між піковою та середньою потужністю *імпульсів*. *В.С.Білецький.*

СКЕЛЬНИЙ ОЛІЙ (СКЕЛЬНА ОЛІЯ), -ого, -ю, *ч.* (-ої, -ії, *ж.*) – староукраїнська назва *нафти*. Зустрічається в документах XVI ст. Аналоги того ж часу: *кип'ячка, рона.*

СКЕЛЬНІ ПОРОДИ, -их, -рід, *мн.* *** р.** *скальные породы,* **а.** *rocks,* **н.** *Felsgesteine* n pl – більша частина *виверженних* і *метаморфічних гірських порід* та деякі породи осадового походження, для яких характерні значні сили зчеплення між частинками. С.п. поширені на рудних родовищах, родовищах будівельних г.п. і рідко – на кам'яновугільних. Межа міцності при одноосьовому стисненні в насиченому водою стані – 50-350 МПа. До них відносять *кварцити, ґраніти, мармури, міцні вапняки, пісковики, сланці* та ін. Для більшості скельних, а також напівскельних порід характерна природна *тріщинуватість* у *масиві.*

За *тріщинуватістю* (блочністю) *порід* у *масиві* їх поділяють на п'ять технологічних категорій: практично монолітні, слабкотріщинуваті, середньотріщинуваті, сильно тріщинуваті, надзвичайно тріщинуваті.

Практично монолітні (винятково крупноблочні) мають середній розмір *окремостей* бл. 100 см, максимальний – понад 150 см, видимі *тріщини* відсутні. До них відносять *піроксеніти, перидотити, габро, кам'яну сіль*.

Слабкотріщинуваті (сильно крупноблочні) характеризуються середньою відстанню між *тріщинами* й розмірами *окремостей* 100-150 см при середньому розмірі 70 см. Такі породи мають блочну будову, видимі *тріщини*, іноді заповнені дрібним нецементуючим матеріалом. До них відносять рудні матеріали, деякі *вапняки* та *ґраніти*.

Середньотріщинуваті (крупноблочні) мають середню відстань між *тріщинами* й середній розмір *окремостей* бл. 50 см. Будова блочна, *тріщини* добре розпізнаються, іноді заповнені дрібним матеріалом. До них відносять породи азбестових родовищ, багатьох видів *вапняків*, деякі *роговики* та ін.

Сильнотріщинуваті (середньоблочні). Середня відстань між *тріщинами* 10-50 см, середній розмір *окремостей* бл. 30-40 см, часто мають напластування і видимі зімкнені тріщини. До них належать до 65% руди Новокриворізького гірничо-збагачувального комбінату, *алевроліти* та інші широко розповсюджені породи.

Надзвичайно тріщинуваті (малоблочні) мають середню відстань між *тріщинами* (звичайно зімкненими) до 10 см і середній розмір *окремостей* бл. 20 см, відсутні окремості більші 100 см.

Крім того, виділяють шаруваті (нетріщинуваті) породи, які характеризуються напластуванням тонких порівняно однорідних шарів, сили зчеплення в них у напрямку напластування значно менші від сил зчеплення в поперечному напрямку. Скельні й напівскельні породи можуть знаходитися в порушеному стані, у суміші різноманітних порід і промерзлому стані. Порушені породи залягають у зонах тектонічних порушень і можуть бути результатом відриву частини масиву під впливом природних сил (*обвалення, зсування, зрушення*) або в результаті струсної дії *вибухів*. Властивості таких порід можуть суттєво змінюватися.

Скельні породи, які зазнали механічного руйнування чи *дроблення,* називають зруйнованими і роздробленими. Розрізняють такі їхні види: 1. Зв'язнорозірвані – породи, у яких окремості масиву не розриваються повністю, збільшується природна *тріщинуватість*, зберігається зчеплення між *окремостями*; збільшення об'єму породи від вибуху становить 3-10%. 2. Груборозірвані – породи з повітряними проміжками великих розмірів між блоками, з втраченими силами зчеплення між ними, але зі збереженням затиснення блоків й уламків у висадженій масі та сил зчеплення по незруйнованих природних тріщинах у грудках. Збільшення об'єму породи складає 20%, діаметр найбільших грудок – 150 см. 3. Дрібнорозірвані – породи, у яких багато повітряних проміжків між грудками зі збереженням затиснення окремих шматків, схильністю до осипання і утворення чітко виражених укосів. Збільшення об'єму цих порід при висадженні становить 40-65%, діаметр найбільших грудок 60-70 см, сер. діаметр – 30-50 см. 4. Роздроблені – породи, до яких відносять всі види висаджених порід, а також роздроблені іншими способами породи при розмірі грудок не більше 20 см. Ці породи сипкі. 5. Дрібноздроблені (щебеневого типу) – породи з розмірами частинок не більше 10 см. Їх одержують шляхом дроблення корисних копалин і *розсіву* за крупністю. Після дроблення первинний об'єм збільшується на 60-85%. Для цих порід чинними є закономірності сипких середовищ. 6. Щебенево-гравійна маса, призначена для бетону, здатна ущільнюватися зі зменшенням об'єму на 5-10%, сипке середовище, має *крупність*: 70-40 мм, 40-20 мм, 20-10 мм та 10-5 мм. 7. Злежані пухкі *породи* – складаються з окремих грудок і перемелених зерен роздрібнених і дрібнозернистих скельних та напівскельних порід, ущільнених з часом і під впливом навантажень. *В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

СКЕЛЯСТІ ГОРИ (Rocky Moutains), -тих, гір – східна частина системи *Кордильєр* Північної Америки на заході США і Канади. Довжина з північного заходу на південний схід бл. 3200 км, ширина до 700 км. Утворюють вододіл між басейнами Тихого й Атлантичного океанів. У С.г. починаються річки Міссурі, Колорадо, Ріо-Ґранде, Снейк, Арканзас та багато інших. Північні С.г. відносно компактні, хребти складені переважно *ґранітами*, висота до 3954 м (г. Робсон). Південні С.г. складаються з коротких хребтів, які складені переважно *пісковиками, глинистими сланцями, вапняками*; висота до 4399 м (г. Елберт – найвища точка С.г.). Хребти розділені басейнами – "парками". Національний статус мають парки Джаспер, Банф, Йохо (Канада), Йєллоустоунський, Рокі-Маунтін (США). У С.г. відомі родовища *молібдену, золота, міді, срібла, поліметалів, кам'яного вугілля,* а також *ґейзери*, термальні джерела. *В.С.Білецький.*

СКЕРУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *направление,* **а.** *conductor string;* **н.** *Leitrohrtour* f, *Steuerung* f – елемент *конструкції свердловини* – зовнішня обсадна колона великого діаметра й довжиною 20-40 м, призначена для запобігання розмиванню сипких верхніх шарів порід. *В.С.Бойко.*

СКИБОВИЙ ПОКРИВ, -ого, -у, *ч.* – найбільша тектонічна зона Карпатської покривно-складчастої споруди. У межах України простягається на 280 км вздовж півн.-сх. схилу Карпат (Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька обл.). У геол. будові беруть участь флішеві породи крейдового та палеогенового віку. Зі С.п. пов'язано кілька невеликих *нафтових родовищ.*

Від "скиба" – смуга, ділянка, шар вивернутої землі, схожий на оранку. Скиби або луска тектонічна – невеликі витягнуті ділянки *земної кори,* насунуті одна на одну по крутих поверхнях *насуву* з амплітудою переміщення до дек. км, частіше – сотень м. Зустрічаються серіями, утворюючи *лускуваті структури.*

СКИД, -у, *ч.* *** р.** *сброс*; **а.** *fault, downthrow, break;* **н.** *Verwerfung* f, *Sprung* m, *Abschiebung* f – різновид розривних *тектонічних порушень* (тектонічний розрив) *земної кори* зі зміщенням розірваних частин геологічного тіла одне відносно одного вниз уздовж *тріщини*. При С. переміщення *гірських порід* відбувається або по вертикальній (вертикальний

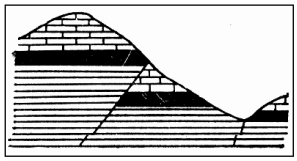


Рис. Скид.

скид), або по нахиленій (крутоспадний *скид*) поверхні таким чином, що *висяче крило* відносно зміщується вниз, а *лежаче крило* – вгору. Таким чином С. утворюється вздовж вертикальної чи похилої (часто круто) *тріщини*, яка нахилена в бік опущеного крила структури, утворюється в умовах її розтягання і виражений в опусканні одного *блока* кори вздовж поверхні розриву, вертикальної або похилої під відносно опущений *блок*. С. часто комбінуються попарно, утворюючи скидові западини – *грабени*, або виступи – *горсти*. Розповсюдженими є також ступінчасті С. Амплітуда С. може досягати перших км (у *рифтах*). С. зустрічаються в різноманітних структурних зонах *земної кори* (як на *континентах,* так і в *океанах*).

СКИД НАХИЛЕНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *сброс наклонный,* **а.** *inclined fault; tilted fault;* **н.** *geneigte Verwerfung* f, *schwebende Verwerfung* f – *скид* зі *зміщувачем*, орієнтований під кутом до горизонтальної площини.

СКИД ПОЗДОВЖНІЙ, -у, -нього, *ч.* * **р.** *сброс продольный,* **а.** *strike fault, longitudinal fault;* **н.** *Längsverwerfung* f, *Längsstörung* f – *скид*, *зміщувач* якого приблизно паралельний *простяганню* порушених ним *гірських порід*.

СКИД ПОПЕРЕЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *сброс поперечный,* **а.** *transverse fault, cross-fault, dip-fault;* **н.** *Querbruch* m, *transversale Verwerfung* f, *Querverwerfung* f – *скид, зміщувач* якого орієнтований приблизно перпендикулярно до простягання порушених ним *гірських порід*.

СКИД ПРОСТИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *сброс простой,* **а.** *single fault,* **н.** *einfache Verwerfung* f – *скид*, при якому переміщення відбулося тільки по одному зміщувачу і в одному напрямку.

СКИД СІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* – те саме, що й *скид поперечний.*

СКИД СКЛАДНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *сброс сложный,* **а.** *complex fault, compound fault;* **н.** *komplexe Verwerfung* f – поєднання декількох простих *скидів*.

СКИДАЧ НОЖОВИЙ, -а, -ого, *ч.* – Див. *ножовий скидач.*

СКИДДАВСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* – те саме, що й *Аренітський ярус.*

СКИДИ СХІДЧАСТІ, -ів, -их, *мн.* * **р.** *сбросы ступенчатые;* **а.** *step faults;* **н.** *Staffelbrüche* m pl, *Verwerfungstreppen* f pl – система нормальних *скидів*, які послідовно розташовані один за одним. Приклад – *скиди* обабіч долини р. Рейн між Вогезами і Шварцвальдом. Син. – скиди терасові.

СКИДНА ДОЛИНА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *сбросовая долина,* **а.** *fault-line valley;* **н.** *kataklastisches Tal* n, *Verwerfungstal* n, *Bruchtal* n – річкова долина, розташована вздовж лінії *скиду*. Один із видів *тектонічних долин*.

СКИДНИЙ УСТУП, -ого, -у, *ч.* * **р.** *сбросовый уступ,* **а.** *fault ledge, fault scarp, fault escarpment;* **н.** *Halbhorst* m, *Keilscholle* f, *verworfene Keilscholle* f, *Verwerfungsabstufe* f – однобічно підняте крило *скиду*, виражене в *рельєфі* у вигляді асиметричної гірської гряди з крутим *схилом*. Напр., Ферганський хребет у Сер. Азії.

СКИДНІ ГОРИ, -их, гір, *мн.* * **р.** *сбросовые горы,* **а.** *block-mountains, faulted mountains;* **н.** *Schollengebirge* n, *Grundschollengebirge* n – *гори*, *рельєф* яких обумовлений г.ч. диференційованими рухами окремих брил *земної кори*, яка розірвана *розломами*. Утворюється при повторному *орогенезі* в ділянках *літосфери*, які втратили *пластичність*. Приклад – окремі *гірські масиви* Зах. Європи на північ від області альпійської складчастості. Характеризуються масивністю, крутими схилами, розчленованістю. Залежно від структурних особливостей розрізняють: *столові* та складчасто-брилові С.г. При повторному горотворенні можуть виникати і складчасті деформації у вигляді широких плоских великих *складок*, які супроводжуються *розломами*, напр., *Тянь-Шань*. Син. – брилові гори.

СКИДО-ЗСУВ, -…-у, *ч.* * **р.** *сбросо-сдвиг,* **а.** *strike-slip fault;* **н.** *Bruchverschiebung* f – розривне *порушення* в *заляганні* г.п., що характеризується вертикальним або нахиленим *зміщувачем* і косим зміщенням по відношенню до *падіння* (*простягання*) *зміщувача*. Характерна комбінація елементів *скиду* і *зсуву*. У терміні на другому місці ставиться назва того елементу, який домінує.

СКІН-ЕФЕКТ, -…-у, *ч.* * **р.** *скин-эффект,* **а.** *skin-effect,* **н.** *Skineffekt* m – проходження змінного електричного струму високої частоти не через увесь переріз провідника, а переважно лише в поверхневому шару. Використовується в технологіях термічної обробки струмопровідних матеріалів (сталі та ін.), а також в операціях, які передбачають поверхневе нагрівання. Інша назва – поверхневий ефект. *В.С.Білецький.*

СКІП ШАХТНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *скип шахтный,* **а.** *winding skip;* **н.** *Schachtförderungsgefäss* n, *Schachtgefäss* n – підйомний саморозвантажуваний короб для сипких вантажів, що рухається за допомогою *канатів* по рейкових або інших напрямних *пристроях*. Застосовується для підіймання *корисних копалин* та *пустої породи шахтними стовбурами*, а також на *кар'єрах* (див. *скіповий підйомник*). Об'єм С.ш. 2-35 м^3. Найбільша вантажопідйомність С. – 55-60 т. *І.Г.Манець.*

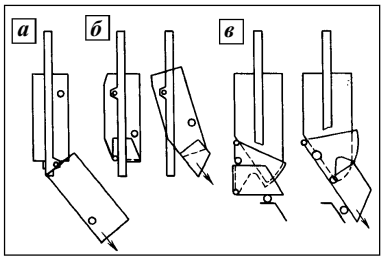


Рис. Принципові схеми конструкції скіпів: ***а*** *- перекидного з кузовом, що відхиляється;* ***б*** *- із нерухомим кузовом;* ***в*** *- із секторним затвором.*

СКІПЕТРОПОДІБНИЙ, * **р.** *скипетровидный,* **а.** *sceptre-like,* **н.** *szepterartig, szepterförmig* – у *кристалографії* – який утворився наростанням побічних *кристалів* на одному кінці основного *кристалу*.

СКІПОВИЙ ПІДЙОМНИК, -ого, -а, *ч.* * **р.** *скиповый подьемник,* **а.** *skip winder, skip hoister;* **н.** *Gefaßförderanlage* f – установка для транспортування *корисної копалини* або *гірської породи* в *скіпах* по *рейкових коліях* із горизонтів *кар'єру*, розташованих нижче 150-200 м. Належить до комбінованих видів *кар'єрного транспорту*. Осн. елементи С.п.: *рейкова колія, скіпи, підіймальна машина, копер,* тяговий канат, перевантажувальні пристрої в *кар'єрі* й на поверхні. Поширені одноканатні двоскіпові підйомники з двобарабанними підіймальними машинами (вантажопідйомність *скіпів* до 45 т). При вантажопідйомності *скіпів* 65-90 т більш ефективні двоскіпові багатоканатні підіймальні установки; при вантажопідйомності більше 200 т – односкіпові багатоканатні установки з противагою. Скіпові рейкові шляхи розташовують у *траншеї* з прямолінійним або ламаним поздовжнім профілем на неробочому борті *кар'єру*. Кут підйому залежно від кута *укосу* кар'єру 20-45°. *Скіпи* завантажують безпосередньо з *автосамоскидів* або з *бункерів.* Конструкція вантажних естакад розбірна для зручності переміщення їх при подовженні лінії в міру пониження *гірничих робіт.* Розвантаження *скіпа* в *бункер* на поверхні проводиться перекиданням кузова уперед або назад за допомогою направляючих кривих або гідроперекидачів. Пульт управління розміщується, як правило, на верх. майдан-

чику *копра*. Характеристики С.п.: висота підйому – 60-240 м, швидкість підйому 4-10 м/с, продуктивність 650-2000 т/год. *А.Ю.Дриженко.*

СКІПО-КЛІТЬ, -…-і, *ж.* * **р.** *скипо-клеть,* **а.** *skip-cage;* **н.** *Kübel-Fördergestell* n, *Fördergefäss* n *mit anhängbaren Mannschaftswagen* m – комбінована підйомна посудина для транспортування *корисних копалин* і *породи* з *горизонт*ів *шахт* на поверхню, а також для спуску й підйому людей та допоміжних матеріалів по вертикальних *стовбурах*. *Скіп* розташований над *кліттю* з метою зменшення висоти *копра.* Підйом у режимі скіпового працює при незавантаженій *кліті*, а в режимі клітьового – при незавантаженому *скіпі*. Власна маса *скіпо-кліті* 2-3 т, вантажопідйомність 2-4 т. Обмежено застосовується на невеликих *шахтах*, при проходженні вертикальних *стволів* глибиною понад 1000 м. На південноафриканських *шахтах* суміщення функцій скіпового й клітьового підйомів здійснюється механізованою зміною посудин. *І.Г.Манець.*

СКІФСЬКА ПЛАТФОРМА, -ої, -и, *ж.* – молода *платформа* в межах *Середземноморського геосинклінального поясу* в південно-західній частині Європи. Фундамент С.п. сформувався протягом байкальсько-кіммерійських тектонічних етапів; складений дислокованими вулканогенно-осадовими відкладами геосинклінального походження. *Чохол* формувався нерівномірно, починаючи з пізнього *протерозою*; представлений слабкодислокованими *породами* платформного походження. Деякі дослідники вважають, що з середини *крейдового періоду* на більшій частині С.п. відновились геосинклінальні умови, що дало початок виникненню найновішої *Азово-Чорноморської геосинклінальної системи.*

До Скіфської плити віднесено структурний елемент, відомий під назвою Рівнинного Криму, та прилеглі акваторії Чорного й Азовського морів. Фундамент її складений складчастими комплексами пізньобайкальського і варіського циклів *тектогенезу*, що перероблені кімерійською складчастістю. За геологічною ситуацією, речовинним складом, характером *метаморфізму*, петрохімічними особливостями утворення *фундаменту* Скіфської плити близькі до верхньопалеозойських метаморфічних і магматичних комплексів Північної Добруджі.

У складі чохла Скіфської плити встановлено чотири структурно-стратиграфічних комплекси: нижньокрейдовий, представлений теригенно-глинистими відкладами; верхньокрейдовий-еоценовий (карбонатна формація); олігоцен-нижньоміоценовий (глинисто-теригенна формація); середньоміоцен-пліоценовий (карбонатно-глиниста формація). *Л.С.Галецький.*

СКІФСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* * **р.** *скифский ярус,* **а.** *Scythian,* **н.** *Skythien* n – нижній ярус *тріасової системи,* що включає нижній відділ *тріасу*. Поділяється на 14 зон: в основі – зона Otoceras woodwardi, у покрівлі – зона Prohungarites similis. Іноді С.я підрозділяють на два самостійні *яруси*: індський та оленецький. Інша назва – верфенський ярус. Від «скіфи» – назви племен, що населяли в давнину Північне Причорномор'я, Mojsisovics, Waagen, Diener, 1895.

СКЛАД[1], -у, *ч.* * **р.** *склад,* **а.** *storage,* **н.** *Lager* n – місце або споруда для накопичення й зберігання певного матеріалу. У *гірництві* – постійне чи тимчасове сховище добутої *корисної копалини*, матеріалів, устаткування й ін.: С. рядового *вугілля*, С. *концентрату,* реагентний С., С. *магнетиту*, С. *вибухових речовин* та ін.

Склад бункерний – *склад*, у якому добута *корисна копалина* та ін. продукція накопичується й зберігається в *бункерах*.

Склад усереднювальний (накопичувальний) – штабельний склад *корисної копалини*, призначений для усереднення її характеристик і згладжування коливань в обсягах видобутку. *М.Д.Мухопад.*

Див. *склад аварійний, склад ВР, склад завантадального матеріалу.*

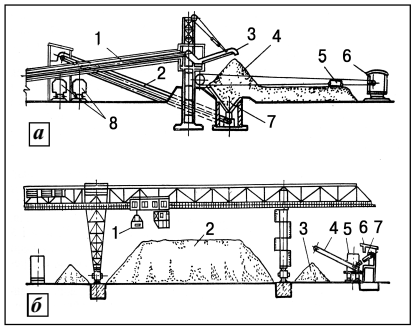


*Рис. Скреперний (**а**) і грейферний (**б**) склади.*
а: 1 - конвеєр прямої подачі; 2 - стрічковий конвеєр; 3 - теча; 4 - штабель; 5 - скрепер; 6 - скреперна установка; 7 - яма для вугілля; 8 - залізничні вагони.
б: 1 - мостовий грейфер; 2 - грейферний склад; 3 - штабель; 4 - мостовий конвеєр; 5 - самохідний штабелер; 6 - розвантажувальний візок; 7 - конвеєр.

СКЛАД[2], -у, *ч.* * **р.** *состав,* **а.** *composition,* **н.** *Bestand* m, *Satz* m, *Zusammensetzung* f – 1. *Речовина*, склад речовини. Напр., запалювальний С., просочувальний С., детонувальний С. тощо. 2. Характеристика *корисної копалини* за *вмістом* і кількісним співвідношенням її складових частин, компонентів: *гранулометричний* (*ситовий*) С., *фракційний* С., *хімічний* С., *елементний* С., *петрографічний* С., *літологічний* С., мінералогічний С. тощо.

Речовинний С. *мінеральної сировини* є основою для науково обґрунтовоної стратегії раціонального використання *надр*, зокрема для вирішення геологічних питань щодо будови та генезису *родовищ*; загальної оцінки *збагачуваності* мінеральної сировини; виділення сортів руд із різною технологічною характеристикою; підготовки карт збагачуваності руд родовища, які відтворюють закономірності просторового розташування окремих технологічних сортів руди; вибору раціональної технології переробки руд; установлення складу *відходів* збагачення. *В.С.Білецький.*

СКЛАД АВАРІЙНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *склад аварийный,* **а.** *emergency storage,* **н.** *Lagerhaus* n – склад *корисної копалини*, призначений для її зберігання в період порушення нормального режиму роботи *гірничого підприємства.* С.а. розрізняють: за будівельним оформленням на закриті та відкриті; за формою *штабелю* – пласкі та хребтові; за видом к.к. – вугільні та рудні; за характером обладнання – скреперні, грейферні, конвеєрні, рейкові, бульдозерні, екскаваторні, напівбункерні, естакадні, комбіновані. Враховуючи властивості к.к. *штабелі* коксівного *вугілля* не повинні бути вище 10 м, бурого *вугілля* – 5 м. Найбільше розповсюдження на *шахтах* та *збагачувальних фабриках* одержали скреперні відкриті *склади* з пласким *штабелем*. *М.Д.Мухопад.*

СКЛАД ВР, -у, -…, *ч.* * **р.** *склад ВВ,* **а.** *storage of explosives, storage of blasting agents,* **н.** *Sprengstofflager* n, *Lager* n *für Dynamite* – одне або декілька сховищ ВР із підсобними приміщеннями, розташовані на спільній огородженій території, а також *камери* та чарунки для зберігання вибухових матеріалів із підведеними до них *виробками*. Розрізняють витратні та базисні *склади ВР*: в и т р а т н і – для зберігання й роздачі ВР підривникам; б а з и с н і – тільки для постачання витратних *складів ВР*. Сховища ВР бувають: поверхневі (з фундаментом на рівні землі), напівзаглиблені (будови заглиблені не більше

ніж на карниз), заглиблені (товща *ґрунту* над сховищем менша 15 м), підземні (товща *ґрунту* над сховищем перевищує 15 м). Підземні *склади ВР – камери* й чарунки для зберігання ВР та допоміжні *камери* з прилеглими до складу *виробками*. Залежно від строку служби склади ВР розрізняються на постійні (строк служби більше 3-х років), тимчасові (до 1 року) і короткотермінові (для зберігання ВР у процесі здійснення робіт тимчасового характеру).

СКЛАДИ ЗАКЛАДАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, -ів, -…, *мн.* *** р.** *склады закладочного материала,* **а.** *storages of stowage materials (of stow);* **н.** *Lager* n *für Versatzgut (Versatzmaterial)* – споруди, пристосовані для прийому (завантаження), тимчасового зберігання й видачі (розвантаження) закладального матеріалу. Бувають відкриті (на *шахтах* і *рудниках*, розташованих у районах з теплим та помірним кліматом, для зберігання матеріалів, стійких проти вивітрювання й розмокання) та закриті. Залежно від конструкцій, обладнання, а також способів завантаження й розвантаження бувають скреперні, магазини-склади, бункерні й напівбункерні.

СКЛАДАННЯ МАШИН, -…, *с.* *** р.** *сборка машин,* **а.** *assembling of machines,* **н.** *Montagemaschinen* f pl – *технологічний процес* поєднання, координування і фіксації деталей у вузли, а вузлів у *машину*. У результаті складання досягається необхідне взаємне розташування деталей, що поєднуються, відносна рухомість або нерухомість елементів, що сполучаються, і міцність конструкції. Вузол – сукупність декількох деталей, що з'єднані й скріплені між собою і є самостійною частиною *машини*. Залежно від конструкції і кількості деталей у вузлі вони можуть бути різної складності. Деталь або вузол, із якого починається *складання*, називається базовою деталлю або базовою групою. Базова деталь визначає положення всіх інших складальних одиниць. Щоб полегшити процеси складання, використовують технологічні схеми складання, на яких умовно зображена послідовність процесу.

Види поєднань деталей і вузлів. З'єднини деталей у машині підрозділяються на:

- нерозбірні – виконуються зварюванням, клепанням, паянням тощо;
- розбірні – виконуються за допомогою кріпильних деталей (болти, гайки, шпонки, гвинти, шурупи тощо) або посадок. При необхідності такі поєднання можна розібрати без порушення їхніх складових;
- рухомі – дозволяють взаємне переміщення сполучених частин машини;
- нерухомі – після складання взаємне положення елементів повинно залишатись незмінним.

Характер сполучення двох деталей, що входять одна в одну, називається посадкою. Розрізняють такі посадки:

- гаряча – застосовується для поєднання деталей, що в процесі експлуатації не розбираються;
- пресова і легкопресова – виконуються під дією пресів і додаткового кріплення шпонками, штифтами, шпильками;
- туга, напружена і щільна – застосовуються для сполучення деталей, які в процесі експлуатації доводиться розбирати, демонтувати. Посадки забезпечують добре центрування з використанням шпонок, штифтів;
- рухомі – визначаються характером руху поєднаних деталей і швидкістю їхнього руху.

Види і способи складання машин. Залежно від конструктивних особливостей машини, трудомісткості й масштабів виробництва технологічний процес складання можна здійснити різними способами. Складання буває:

- стаціонарним, при якому об'єкт, що складається, протягом усього процесу складання залишається на одному робочому місці (застосовується при виготовленні унікальних і важких великогабаритних машин);
- рухомим, при якому об'єкт, що складається, у процесі складання переміщується з одного робочого місця до іншого. Це переміщення може бути як безперервним, так і періодичним.

За організаційною ознакою складання виділяють такі різновиди С.м.:

- концентроване, що передбачає виконання бригадою робітників усіх складальних робіт на одному робочому посту (стенді, столі тощо). У зв'язку з малим фронтом робіт, тривалість процесу при використанні цього методу більша, ніж при інших. Тому спосіб концентрованого складання застосовують рідко, в основному при виготовленні одиничних виробів;
- диференційоване, що базується на розділенні процесу складання на ряд операцій, кожна з яких виконується на окремому робочому посту. Цей спосіб дозволяє працювати над всіма вузлами однієї машини водночас, що різко скорочує час складання машини. У свою чергу, диференційоване складання може бути стаціонарним і рухомим.

Стаціонарний монтаж застосовується у важкому машинобудуванні, коли великі машини переміщувати в процесі монтажу недоцільно. У цьому випадку робітники переходять від одного об'єкта до іншого й виконують технологічні операції у визначеній послідовності.

Рухомий монтаж передбачає переміщення об'єкта складання від поста до поста в міру виконання складальних робіт. На кожному посту виконується визначена операція. В умовах серійного й масового виробництва найбільшу ефективність дає рухоме диференційоване складання, що організоване за поточним способом, який характеризується безперервністю, розділенням процесу на простіші операції, спеціалізацією обладнання, інструменту, пристосувань і засобів транспорту.

С.м. є успішним у тому випадку, коли *машина* повністю відповідає своєму призначенню, вимогам і нормам конструкторської документації, технічних умов і стандартів і характеризується такими необхідними якостями:

- продуктивність – чим вона вища, тим нижча собівартість продукції;
- економічність – машина повинна мати великий коефіцієнт корисної дії, займати меншу площу, витрачати менше енергії, палива;
- експлуатаційна надійність – здатність машини до тривалої безвідмовної роботи при мінімальних ремонтних витратах;
- довговічність – здатність машини і її вузлів протистояти впливу старіння, зносу, корозії тощо;
- технологічність конструкції – ступінь відповідності конструкції машини оптимальним умовам виробництва при заданому масштабі випуску продукції;
- вартість – залежить, зокрема, від маси машини, чим вона менша, тим більша економія металу й тим нижча вартість машини. *В.О.Смирнов.*

СКЛАДКА, -и, *ж.* *** р.** *складка*, **а.** *fold,* **н.** *Falte* f – вигин шарів *гірських порід* із чергуванням випуклих (*антиклиналі*) та ввігнутих (*синкліналі*) форм. Складки найбільш поширені та яскраво виражені в межах *складчастих систем* (*гірських споруд*, напр., Карпати, Урал, Кавказ, Тянь-Шань) і більш пологі та рідкісні на *платформах*. У *тектоніці* – структурна форма *земної кори* будь-яких порядків, вигин або викривлення (до зворотного падіння) шару *гірських порід,* площин нашарування, сланцюватості. С. – результат тектонічної деформації без

порушення суцільності складових *гірських порід* (див. також *плікативні порушення*).

С. бувають як глибинні, так і приповерхневі, обмежені плавними контурами. Виділяють такі елементи С.: к р и л а – верстви (*пласти*) бокових частин С.; я д р о – внутрішню частину С.; з а м о к (склепіння) – згин *пластів*, о с ь о в у п о в е р х н ю – поверхню, яка ділить кут при вершині *складки* навпіл; в і с ь (осьова лінія) – лінію перетину осьової поверхні С. з горизонтальною поверхнею; ш а р н і р – точку перегину в замку або склепінні С.; шарнірну л і н і ю – лінію перетину осьової поверхні з покрівлею або підошвою верстви в замку або склепінні С.; г р е б і н ь – найвищу точку С., яка не співпадає з *шарніром* у випадку нахилених або лежачих *складок*. Ширина С. – відстань між осями сусідніх синклінальних або антиклінальних складок; амплітуда С. – найкоротша відстань між дотичними площинами до верхнього та нижнього замків того самого шару двох сусідніх *складок*, виміряна по осьовій площині *складки*.

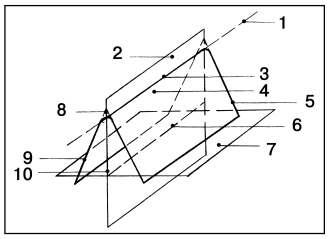


Рис. 1. Складка: 1 - шарнірна лінія; 2 - осьова поверхня; 3 - шарнір; 4 - склепіння (замок); 5, 9 - крила; 6 - вісь; 7 - горизонтальна поверхня; 8 - кут при вершині; 10 - ядро.

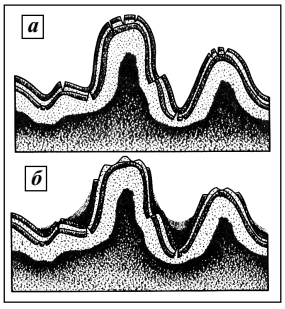


*Рис. 2. Складки в земній корі: **а** - новоутворені; **б** - після дії процесу вивітрювання.*

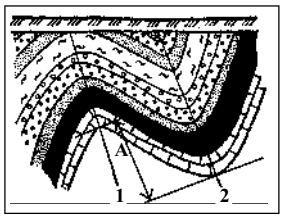


Рис. 3. Амплітуда складки 1, 2 - осьові площини А - амплітуда складки.

С. класифікують за ознаками форми та положення в просторі, походженням тощо. С. I порядку – найбільші, протяжністю в сотні й шириною в десятки км (напр., *антиклінали*, *синклінали*). С. II порядку – дрібні складки, що ускладнюють більші. Геометричні параметри С. – кутові та лінійні величини, які кількісно характеризують елементи залягання, форму, розмір і положення *складок* у *надрах*. *Б.С.Панов.*

Див. *складка відкрита, складка віялоподібна, складка гостра, складка гострокутна, складка елементарна, складка здавлена, складка коробчата, складка лежача, складка нахилена, складка нормальна, складка перекинута, складка перетиснута, складка проста, складка пряма, складка симетрична, складка складна, складка сколювання, складка сундучна, складки брилові, складки волочіння, складки постумні, складки течії, складко-скид, складкотвірні рухи, складкоутворення, діапір, затухання складок.*

СКЛАДКА ВІДКРИТА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка открытая,* **а.** *open fold,* **н.** *offene Falte* f – *складка* в *пластах* г.п. відносно простої будови. У відкритій *антикліналі* крила нахилені вбік від осьової площини, а в *синкліналі* – до осьової площини.

СКЛАДКА ВІЯЛОПОДІБНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка веерообразная,* **а.** *fan fold, fanshapen fold;* **н.** *Fächerfalte* f, *fächerförmige Falte* f – *складка* г.п. з *крилами*, які розходяться у вигляді віяла вгору й у бік від осьової площини.

СКЛАДКА ГАРМОНІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка гармоничная,* **а.** *harmonic fold;* **н.** *harmonische Falte* f – складка гірських порід, у якій шари різного віку зім'яті приблизно однаково. Згинам у верхніх шарах відповідають однотипні згини більш глибоких шарів.

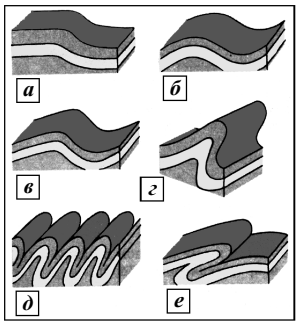


Рис. Схеми різних типів подовжених складок: а - флексура; б - симетричні антикліналь і синкліналь; в - асиметрична антикліналь і синкліналь; г - перекинута антикліналь; д - ізоклінальні складки; е - лежача складка.

СКЛАДКА ГЛИБИННА, -и, -ої, *ж.* – Див. *глибинна складка.*

СКЛАДКА ГОСТРА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка острая,* **а.** *chevron fold;* **н.** *Steilfalte* f – *складка пластів* г.п. з *крилами*, які розходяться під гострим кутом.

СКЛАДКА ГОСТРОКУТНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка остроугольная,* **а.** *angular fold, acute fold;* **н.** *scharfe Falte* f, *Spitzfalte* f – *складка* в *шарах* г.п., характерна різким вигином г.п. у *замку складки.*

СКЛАДКА ЕЛЕМЕНТАРНА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що й *складка проста.*

СКЛАДКА ЗАКРИТА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що й *складка здавлена.*

СКЛАДКА ЗАМКНЕНА (ЗАМКНУТА), -и, -ої, *ж.* – те саме, що й *складка здавлена.*

СКЛАДКА ЗДАВЛЕНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка сдавленная,* **а.** *closed fold, tight fold;* **н.** *zusammengepresste Falte* f, *geschlossene Falte* f, *zusammengedrückte Falte* f – *складка* г.п. з *крилами*, які сходяться в *замку складки* під гострим кутом. Син. – складка замкнута, складка закрита.

СКЛАДКА КОРОБЧАТА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *коробчатая складка,* **а.** *box fold, flat-topped fold;* **н.** *Kofferfalte* f – *складка* шарів г.п. або у вигляді широкої *антикліналі* з плоским верхом й округлими, часто вертикальними *крилами*, або у вигляді *синкліналі* з широким плоским дном і круглими *крилами*.

СКЛАДКА ЛЕЖАЧА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка лежачая,* **а.** *recumbent fold,* **н.** *liegende Falte* f – *складка* г.п., осьова площина й обидва *крила* якої займають горизонтальне або близьке до нього положення.

СКЛАДКА-НАСУВ, -и,-у, *ж.-ч.* * **р.** *складка-надвиг,* **а.** *overthrust fold;* **н.** *Faltenüberschiebung* f, *Deckenfalte* f, *Faltenverwerfung* f – *складка лежача* з розтягнутим і зірваним по розривній поверхні *висячим крилом*, так що складчаста структура переходить в *насув*.

СКЛАДКА НАХИЛЕНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка наклонная, косая складка;* **а.** *inclined fold,* **н.** *asymmetrische Falte* f, *schiefe Falte* f, *geneigte Falte* f – *складка* шарів г.п. з нахиленою осьовою площиною. *Крила* падають у протилежні боки під різними кутами.

СКЛАДКА НОРМАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка нормальная,* **а.** *normal fold,* **н.** *Normalfalte* – 1. Яскраво виражена *складка* пластів г.п., яка характеризується великим значенням відношення висоти до ширини й подовженими обрисами. 2. *Складка*, у якої *крила* розташовані симетрично по відношенню до осі *складки*.

СКЛАДКА ПЕРЕКИНУТА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *опрокинутая складка,* **а.** *overturned fold, inverted fold;* **н.** *überkippte Falte* f –

складка в *шарах* г.п. з сильно нахиленою осьовою поверхнею. Шари одного з *крил* мають перекинуте залягання.

СКЛАДКА ПЕРЕТИСНУТА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка пережатая,* **а.** *compressed fold;* **н.** *Fücherfalte* f – *складка* з наближеними *крилами* і більш-менш відособленим (виділеним) ядром. Див. *складка віялоподібна.*

СКЛАДКА ПРОСТА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка простая,* **а.** *single fold; simple fold;* **н.** *einfache Falte* f – *складка* у вигляді простого згину *пластів гірських порід.* Син. – елементарна складка.

СКЛАДКА ПРЯМА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка прямая,* **а.** *upright fold;* **н.** *aufrechte Falte* f – *складка* в *шарах* г.п. з осьовою площиною, яка наближається до вертикальної, і *крилами*, що мають приблизно рівний нахил. Син. – складка симетрична.

СКЛАДКА РОЗІРВАНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка разорванная,* **а.** *disrupted fold;* **н.** *zerrissne Falte* f – *складка в шарах* г.п., ускладнена розривними порушеннями.

СКЛАДКА СИМЕТРИЧНА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що й *складка пряма.*

СКЛАДКА СКЛАДНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *складка сложная,* **а.** *compound fold,* **н.** *komplizierte Falte* f – *складка* в *шарах* г.п., ускладнена другорядними вигинами.

СКЛАДКА СКОЛЮВАННЯ, -и, -…, *ж.* * **р.** *складка скалывания,* **а.** *shear-fold;* **н.** *Abscherungsfalte* f – *складка*, яка виникла в результаті сколювання шарів г.п. у напрямку, паралельному осьовій площині.

СКЛАДКА СУНДУЧНА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що й *складка коробчата*.

СКЛАДКИ ВІДБИТІ, -ок, -их, *мн.* – те саме, що й *складки брилові.*

СКЛАДКИ БРИЛОВІ, -ок, -их, *мн.* * **р.** *складки глыбовые,* **а.** *block folds;* **н.** *Schollenfalten* f pl – вигини *шарів* г.п. в *осадовому чохлі*, які виникають у результаті диференціальних рухів блоків *фундаменту*. Син. – складки штампові, складки відбиті.

СКЛАДКИ ВОЛОЧІННЯ, -ок, -…, *мн.* * **р.** *складки волочения,* **а.** *drag folds;* **н.** *Schleppfalten* f pl – дрібні *складки* в *шарах* г.п., які ускладнюють великі *складки*. Виникають у відносно пластичному шаруватому середовищі, яке дотикається до менш пластичного *горизонту* при його відносному переміщенні вздовж *шаруватості*.

СКЛАДКИ ГРАВІТАЦІЙНІ, -ок, -их, *мн.* * **р.** *складки гравитационные,* **а.** *gravity folds;* **н.** *Gravitationsfalten* f pl – складки гірських порід, утворені в результаті зім'яття шарів при їх зісковзуванні під дією сили тяжіння вниз по схилах піднять.

СКЛАДКИ ГРЕБЕНЕПОДІБНІ, -ок, -их, *мн.* * **р.** *складки гребневидные,* **а.** *narrow folds,* **н.** *kammartige Falten* f pl – *складки*, представлені чергуванням сильно виражених стиснутих *антикліналей* і широких плоских *синкліналей*.

СКЛАДКИ ПОСТУМНІ, -ок, -их, *мн.* * **р.** *складки постумные,* **а.** *posthumous folds;* **н.** *posthume Falten* f pl – *складки*, які утворюються у верхніх комплексах г.п. у результаті повторних *тектонічних рухів*, які наступають за головною фазою *складчастості*. Як правило, вони успадковують загальний план більш давньої *складчастості.*

СКЛАДКИ ТЕЧІЇ, -ок, -…, *мн.* * **р.** *складки течения,* **а.** *flow folds; flowage folds;* **н.** *Fiessfalten* f pl – *складки*, які мають порізному орієнтовані осьові площини. Виникають у результаті течії високо-рухливої речовини *гірських порід* (напр., у флішових та сланцевих товщах, в *мігматитах* тощо).

СКЛАДКИ ШТАМПОВІ, -ок, -их, *мн.* – те саме, що й *складки брилові.*

СКЛАДКО-СКИД, -…-у, *ч.* * **р.** *складко-сброс,* **а.** *fold-fault, broken fold;* **н.** *verworfene Falte* f – *складка* в *шарах* г.п., у якій перекинуте або з'єднувальне *крило* переходить у *скид*.

СКЛАДКОТВІРНІ РУХИ, -их, -ів, *мн.* * **р.** *складкообразовательные движения,* **а.** *folding movements;* **н.** *Faltungsbewegungen* f pl – сукупність *тектонічних рухів*, які проявляються в незворотному зминанні шарів *земної кори* в *складки*.

СКЛАДКОУТВОРЕННЯ, -…, *с.* * **р.** *складкообразование,* **а.** *folding;* **н.** *Faltung* f – процес формування *складок* під дією *тектонічних рухів земної кори*, а також частково *екзогенних процесів.*

СКЛАДЧАСТА ОБЛАСТЬ, -ої, -і, *ж.* * **р.** *складчатая область,* **а.** *fold area, folded region, orogen;* **н.** *Faltungsgebiet* n – сукупність складчастих споруд, які виникли на місці попередньої *геосинклінальної області.* Відповідає складчастій гірській країні, від якої утворюється назва С.о.

Складчаста область – це ділянка земної кори, у межах якої шари *гірських порід* зім'яті в *складки*. Утворення складчастих областей – закономірна стадія розвитку рухливих зон *земної кори – геосинклінальних поясів*. У зв'язку з нерівномірною інтенсивністю розвитку тектонічних процесів формування С.о. пов'язане переважно з епохами складчастості. Наприклад, для часу з початку палеозою виділяються: *каледонська, герцинська, мезозойська, кіммерійська, альпійська складчастість.* Ряд С.о. утворилися в докембрії (див. *докембрійські епохи складчастості*). Крім складок, складчасті області характеризуються наявністю тектонічних покривів, *регіональним метаморфізмом* порід, посиленим проявом магматичної діяльності. Деяка частина С.о. виникла в результаті зминання *осадового чохла* платформ, або на периферії геосинклінальних областей (напр., *Юрські гори*), або у внутрішньоплатформних складчастих зонах, зокрема *авлакогенах* (Донбас). *Б.С.Панов.*

СКЛАДЧАСТА СИСТЕМА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *складчатая система,* **а.** *fold system;* **н.** *Faltungsystem* n, *Faltensystem* n – велика система складок *земної кори* витриманого простягання, яка утворюється на місці *геосинклінальної системи*, а також іноді в межах або скраю *платформ*. С.с. розрізняють за віком головної складчастості (архейські, каледонські, альпійські та ін.), за *морфологією* і за зв'язком із *розломами* (лінійні, мозаїчні та ін.).

СКЛАДЧАСТИЙ ПОЯС, -ого, -у, *ч.* * **р.** *складчатый пояс,* **а.** *fold belt, foldings zone;* **н.** *Faltungszone* f – планетарна система складчастих гірських споруд, яка виникла на місці *геосинклінального поясу* між двома *платформами* або між континентальною платформою й океаном. Протяжність складчатих поясів складає багато тисяч кілометрів, ширина перевищує 1 тис. км. Головні складчасті пояси планети:

1. Тихоокеанський пояс, що обрамляє западину Тихого океану й відділяє її від прадавніх платформ (*кратонів*): Гіперборейської на півночі, Сибірської, Китайсько-Корейської, Південно-Китайської, Австралійської на заході, Антарктичної на півдні й Північно- та Південно-Американської на сході. Цей пояс нерідко ділиться на два – Західно- і Східно-Тихоокеанський; останній називається ще Кордильєрсько-Андський, в австралійській частині виділяють Східно-Австралійську, антарктичну частину називають Західно-Антарктичною.

2. Урало-Монгольський пояс, що простягається від Баренцового й Карського до Охотського і Японського морів і відділяє Східно-Європейську й Сибірську прадавні платформи

від Таримської та Китайсько-Корейської. Має дугоподібну форму з опуклістю на південний захід. Північна частина поясу пролягає субмеридіонально й називається Урало-Сибірським поясом, південна пролягає субширотно й називається Центрально-Азіатським поясом. На півночі зчленовується з Північно-Атлантичним й Арктичним поясами, на сході – із Західно-Тихоокеанським. Іноді Урало-Монгольський пояс називають Центрально-Євроазіатським, а іноді Урало-Охотським.

3. Середземноморський пояс перетинає земну кулю в широтному напрямку від Карибського до Південно-Китайського моря, відокремлюючи південну групу прадавніх платформ, які до середини *юри* складали суперконтинент *Гондвану*, від північної групи: Північно-Американської, Східно-Європейської, Таримської, Китайсько-Корейської. На заході зчленовується зі Східно-Тихоокеанським (Кордильєрським), на сході – із Західно-Тихоокеанським поясами. Після повного розкриття всередині *крейди* Атлантичного океану пояс замкнувся на заході, упираючись в останній. Іноді цей пояс називають Альпійсько-Гімалайський, а в Центральній Америці також називають Карибським.

4. Атлантичний пояс відокремлює Північно-Американський *кратон* від Східно-Європейського й на півдні зчленовується із Середземноморським поясом та Урало-Монгольським на сході. Іноді в Норвегії його називають Феннмаркський, а в Шотландії й Ірландії – Грампіанський, а американську частину називають Ньюфаундленд-Аппалачський пояс.

5. Арктичний пояс простягається від Канадського Арктичного архіпелагу до північного сходу Гренландії вздовж сучасних північних окраїн Азії й Північної Америки, відокремлюючи Сибірський і Північно-Американський кратони від Гіперборейського (Арктиди). На заході він зчленовується з Урало-Монгольським поясом, на сході – з Північно-Атлантичним. Іноді Арктичний пояс називають Інуїтський. *Б.С.Панов.*

СКЛАДЧАСТІ ГОРИ, -их, гір, *мн.* *** р.** *складчатые горы,* **а.** *folded mountains;* **н.** *Faltengebirge* n, *Faltungsgebirge* n – *гори*, основні орографічні елементи яких на ранніх стадіях розвитку відповідають складчастим деформаціям при підпорядкованій ролі розривних порушень. Належать до епігеосинкліналь них гір, які виникають на місці геосинкліналь них систем.

Складчасті гори – це первинні підняття при вигині земних шарів тектонічними рухами переважно в геосинкліналь них областях, в океанічних глибинах. На суші складчасті гори явище рідкісне, тому що при підйомі над рівнем моря складки гірських порід втрачають пластичність і починають розламуватися, давати тріщини із зсувами й порушенням ідеальної складчастості послідовного й безперервного чергування синкліналей і антикліналей. Типові складчасті гори збереглися лише окремими ділянками в Гімалаях, Центр. Копетдазі, Дагестані, тобто в горах, що виникли в *альпійську складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ АЛЬГОМСЬКА (АЛЬГОМАНСЬКА), -ості, -ої, (-ої), *ж.* – те саме, що *архейська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ АЛЬПІЙСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *альпійська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ АППАЛАЧСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *герцинська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ АРХЕЙСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *архейська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ БАЙКАЛЬСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *байкальська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ БОКОВОГО ТИСКУ, -і, -… *ж.* – окремий випадок деформацій, що чітко проявляються переважно в шаруватих або пластичних *гірських породах.* Як правило, безпосередньо пов'язана з місцевим горизонтальним скороченням ділянки *земної кори*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ БРИЛОВА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость глыбовая,* **а.** *block folding;* **н.** *Schollenfaltung* f – підняття та прогини сундучної (скринеподібної) форми в *осадовому чохлі* шириною в км, або в перші десятки км, пов'язані між собою *флексурами* або *скидами*. В останньому випадку С.б. переходить у сукупність *горстів* та *грабенів*. Розповсюджена г.ч. по периферії *складчастих поясів.* Виникає в результаті диференційованих вертикальних рухів блоків консолідованої кори.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГАРМОНІЙНА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *складчастість паралельна.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГЕОСИНКЛІНАЛЬНА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *складчастість голоморфна.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГЕРЦИНСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *герцинська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* *** р.** *складчатость горных пород,* **а.** *folding of rocks,* **н.** *Gesteinsfaltung* f – 1. Геологічні процеси, що зумовлюють утворення *складок* гірських порід різної форми й *масштабу*. *Складчастість гірських порід* розрізняють за місцем прояву, механізмом, глибиною залягання, *морфологією* складок тощо. Походження С.г.п. більшістю вчених пов'язується зі стисненням у зоні сполучення (*конвергенції*) або зіткнення (*колізії*) *літосферних плит,* що зближуються. Інші дослідники пояснюють її збільшенням об'єму і підйомом товщ, що піддаються глибинному *метаморфізму* й *гранітизації*. Утворення соляних *діапірів* пояснюється спливанням відносно легкої *солі* з-під перекриваючих її більш важких *порід*, особливо в умовах їх нерівномірного навантаження, а *глин* – підйомом під дією *води,* що знаходиться під аномально високим поровим тиском. На *платформах,* крім *складок*, утворених під дією сил стиснення, направлених з боку суміжних складчастих споруд, поширені *складки,* які виникли при нерівномірному зануренні або піднятті *блоків* розбитого розломами *фундаменту* (віддзеркалені *складки*). Деякі *складки* утворені під дією *екзогенних процесів.* До них належать *складки*, утворені натиском четвертинних покривних *льодовиків*: гляціодислокації, *складки* облямівки рифових масивів і виступів похованого *рельєфу*, *складки* випирання глинистих товщ у річкових долинах, *складки* обвалення в карстові пустоти, *складки* розбухання при переході *ангідриту* в *гіпс* й ін.

2. Періодично повторювані планетарні деформації *тектоносфери*. Виділяють добайкальську, байкальську, каледонську, герцинську, кіммерійську, альпійську С.г.п., у результаті яких утворилися *складчасті системи* й *складчасті області. Б.С.Панов.*

Див. також: *складчастість альпійська, складчастість архейська, складчастість брилова, складчастість гармонійна, складчастість геосинклінальна, складчастість герцинська, складчастість головна, складчастість голоморфна, складчастість готська, складчастість гравітаційна, складчастість гренвільська, складчастість гудзонська, складчастість гуронська, складчастість дальсландська, складчастість дисгармонійна, складчастість діапірова, складчастість зриву, складчастість ідіоморфна, складчастість ієншанська, складчастість ірумідська, складчастість кадомська, складчастість каледонська, склад-*

частість карельська, складчастість кіммерійська, складчастість конседиментаційна, складчастість консеквентна, складчастість концентрична, складчастість кулісоподібна, складчастість куполоподібна, складчастість лаврентіївська, складчастість лінійна, складчастість мезозойська, складчастість нагнітання, складчастість накладена, складчастість паралельна, складчастість переривчаста, складчастість перехідна, складчастість платформна, складчастість повна, складчастість поперечна, складчастість постумна, складчастість проміжна, складчастість саксонська, складчастість течії, складчастість тихоокеанська, складчастість успадкована.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГОЛОВНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчастость главная,* **а.** *principal folding*, **н.** *Hauptfaltung* f – перша дійсно велика *складчастість* у ході розвитку геосинклінальної системи. У сучасному розумінні складчастість, що завершує розвиток геосинклінальних систем і складає переломну епоху, після якої на місці цих систем розвиваються орогенні або платформні області, Штілле, 1924.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГОЛОМОРФНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчастость голоморфная,* **а.** *holomorphic folding*, **н.** *holomorphische Faltung* f – *складчастість гірських порід,* розвинена в складчастих зонах, яка характеризується: 1) безперервністю свого розвитку в межах певної складчастої обл.; 2) конгруентністю, тобто рівним розвитком *антикліналей* і *синкліналей*; 3) лінійністю; 4) орієнтованістю руху мас, що проявляється в закономірному й однаковому на великій площі нахилом осьових поверхонь, Штілле, 1924. Син. – складчастість повна, лінійна, геосинклінальна.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГОТСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *готська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГРАВІТАЦІЙНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчастость гравитационная,* **а.** *gravitational folding*, **н.** *Gravitationsfaltung* f – *складчастість*, що виникає в товщі *гірських порід* при сповзанні останньої з підняття під дією власної ваги. Пласти, що проковзують вниз, зустрічають опір інших пластів, які не порушені цим процесом, і внаслідок цього зминаються в складки. Виникає при досить великій вертикальній амплітуді можливого сповзання товщі й наявності в основі товщі високопластичних порід. Інтенсивність складчастості зростає при збільшенні потужності сповзаючої товщі й амплітуди її переміщення. Уперше С.г. експериментально була доведена Рейєром (Reyer, 1892), термін почав широко застосовуватися за кордоном у 30-х рр. XX ст., а з 40-х рр. й у вітчизняній літературі. С.г. пояснює велику роль у деформації *земної кори* вертикальних рухів.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГРЕНВІЛЬСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *гренвільська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГУДЗОНСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *гудзонська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ГУРОНСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *гудзонська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ДАЛЬСЛАНДСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – корелює з *гренвільською складчастістю*. Дальсландська складчастість проявлена на півд. заході Швеції й на півдні Норвегії; дальсландський комплекс порівняно слабко метаморфізованих порід прорваний *гранітами* з абс. віком 950 - 1000 млн років.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ДИСГАРМОНІЙНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость дисгармоничная,* **а.** *disharmonic folding, inharmonius folding;* **н.** *inkongruente Faltung* f, *disharmonische Faltung* f – сукупність *складок*, утворених одночасно в усій товщі шарів, але суттєво відмінних форм на різних рівнях стратиграфічного розрізу. Пов'язана із чергуванням відносно більш жорстких і пластичних *порід*. Перші зминаються в прості великі *складки*, а другі – у складні дрібні. С.д. – це складчастість товщ, зірваних з підстилаючих г.п. і стиснутих у складки незалежно від них. Син. – складчастість зриву.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ДІАПІРОВА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость диапировая,* **а.** *diapir folding,* **н.** *Diapirfaltung* f – *складчастість*, *антикліналі* й *куполи* якої утворені в результаті нагнітання в їхні ядра високопластичних порід: *солі, гіпсу, глини* й ін. Нагнітання походить із суміжних областей, де ці *гірські породи* роздавлюються під дією ваги осадів і тектонічних сил; цьому сприяють сили гідростатичного виштовхування (спливання) нагору, що виникають у тому випадку, якщо пластичні породи (напр., солі) мають меншу *густину* порівняно з навколишніми породами. Див. також *діапір*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ЗРИВУ, -ості, -..., *ж.* – те саме, що *складчастість дисгармонійна*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ІДІОМОРФНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость идиоморфная,* **а.** *idiomorphic folding,* **н.** *Idiomorphfaltung* f – *складчастість,* розвинена переважно на *платформах*, характеризується: 1) переривчастістю або локальністю розвитку *складок*, розташованих серед поля горизонтального залягання шарів; 2) нерівним розвитком *антикліналей* і *синкліналей*; 3) нелінійністю; 4) відсутністю орієнтованості в русі мас. Назва дана Білоусовим (1954) для платформних структур на відміну від лінійної складчастості, типової для складчастих зон. Приклади: куполи Ембенського р-ну, підняття Блек Гіллс у Півн. Америці, Туймазинське підняття й ін. Син. – складчастість переривчаста.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ІЄНШАНЬСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *мезозойська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ІРУМІДСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – корелює з *гренвільською складчастістю*. Ірумідська складчастість проявлена в Африці. Породи С.і. мають абс. вік 900 - 1100 млн років.

СКЛАДЧАСТІСТЬ КАДОМСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *кадомська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ КАЛЕДОНСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *каледонська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ КАРЕЛЬСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *карельська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ КІММЕРІЙСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *кіммерійська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ КОНСЕДИМЕНТАЦІЙНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость конседиментационная,* **а.** *synsedimentary folding, penecontemporaneous folding;* **н.** *Auffaltung* f *während der Sedimentation – складчастість гірських порід*, що формувалася одночасно з осадонакопиченням. Потужність і фаціальні особливості осадів, що накопичуються, закономірно пов'язані з місцем розташування їх у структурі, яка розвивається (Шульц, 1937).

СКЛАДЧАСТІСТЬ КОНСЕКВЕНТНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость консеквентная,* **а.** *consequent folding,* **н.** *konsequentes Faltung* f – *складчастість гірських порід*, що успадковує план раніше виниклої складчастості й розвивається з ще більшою інтенсивністю.

СКЛАДЧАСТІСТЬ КОНЦЕНТРИЧНА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *складчастість паралельна*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ КУЛІСОПОДІБНА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *кулісоподібна складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ КУПОЛОПОДІБНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость куполовидная,* **а.** *dome-like folding,* **н.** *Dom-*

faltung f – *складчастість гірських порід*, що характеризується розвитком переривчастих *складок* у вигляді піднять, які мають у плані округлі або еліптичні обриси часто неправильної форми з кутами падіння *пластів* на крилах до 30-40°. Утворення С.к. пояснюється вертикальним підняттям окремих ділянок *земної кори* на тлі загального опускання великої території.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ЛАВРЕНТІЇВСЬКА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость лаврентьевская,* **а.** *Laurentian folding,* **н.** *laurentisches Faltung* f – *складчастість гірських порід*, що проявилася в ранньому докембрії в Півн. Америці (*Канадський щит*). С.л. розглядають як регіональну частину *архейської складчастості*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ЛІНІЙНА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *складчастість голоморфна.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ МЕЗОЗОЙСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – Див. *мезозойська складчастість*.

СКЛАДЧАСТІСТЬ НАГНІТАННЯ, -ості, -..., *ж.* – різновид *складчастості течії.* Виникає в пластичних шарах, речовина яких переміщається при роздавлюванні в зони зниженого тиску – у замки *складок* і зони *розломів.* При русі пластичні шари захоплюють за собою менш пластичні, викликаючи їх розтягання й розлінзування в зонах роздавлювання та складчастість у зонах нагнітання. Нахил складок нагнітання, що утворюються, визначається відносним розташуванням у пачці шарів різної пластичності. Інтенсивність С. н. залежить від величини поперечного роздавлювання, потужності пачки, що роздавлюється, і фіз. властивостей *гірських порід*. Широко розвинена в докембрійських товщах.

СКЛАДЧАСТІСТЬ НАКЛАДЕНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость наложенная,* **а.** *superimposed folding;* **н.** *aufgelagertes Faltung* f, *überlagerte Faltung* f – більш молода *складчастість гірських порід,* яка розвивається за новим планом, іншим, ніж та, яка їй передувала. С.н. ускладнює й видозмінює попередні структури.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ПАРАЛЕЛЬНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость параллельная,* **а.** *parallel folding;* **н.** *Parallelfaltung* f – *складчастість гірських порід*, при якій шари зберігають однакову потужність по всій довжині *складки*, і тому всі поверхні нашарування залишаються паралельними, а серії послідовних шарів звиваються більш-менш концентрично. Син. – складчастість гармонійна, концентрична.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ПЕРЕРИВЧАСТА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *складчастість ідіоморфна.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ ПЕРЕХІДНА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *складчастість проміжна.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ ПЛАТФОРМНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость платформенная,* **а.** *platform folding;* **н.** *Plattformfaltung* f – *складчастість гірських порід*, розповсюджена в межах прадавніх *платформ* (*кратонів*), молодих платформ, а також в обл. квазіплатформного режиму. Відрізняється більшою різноманітністю, але й відносною простотою морфологічних типів *складок*, нерівномірним (переривчастим) розвитком на площі. У комплекс складок, що утворюють С. п., входять: а) складки осадового чохла; б) складки покривні, дисгармонійні стосовно деформації фундаменту; в) складки обволікання; г) складки поверхневі, або екзогенні.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ПОВНА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *складчастість голоморфна.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ ПОПЕРЕЧНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость поперечная,* **а.** *transverse folding;* **н.** *gekreuzt Faltung* f – утворена одночасно зі *складчастістю* панівного напрямку, але додаткова щодо неї. Проявляється у вигляді поперечних прогинів шарнірів *складок*, а також у випадку виникнення кулісоподібно розташованих складок.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ПОСТУМНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость постумная ,* **а.** *posthumous folding;* **н.** *posthume Faltung* f – *складчастість гірських порід*, яка виникає в результаті *постумних* (*спадкових*) *рухів*. Від латинського *postumus* – останній, той, що народився останнім. Див. *складчастість успадкована.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ ПРОМІЖНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость промежуточная,* **а.** *intermediate folding;* **н.** *Zwischenfaltung* f – *складчастість гірських порід*, об'єднуюча тією чи іншою мірою морфологічні риси голоморфної та ідіоморфної складчатостей. Характерна для деяких частин *складчастих поясів*, кінцевих етапів розвитку деяких *геосинкліналей,* передових (крайових) *міжгірних прогинів* й окраїнних частин *платформ.* Син. – складчастість перехідна.

СКЛАДЧАСТІСТЬ САКСОНСЬКА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость саксонская,* **а.** *saxon folding;* **н.** *sächsische Faltung* f – своєрідна *складчастість гірських порід,* що розвивається в чохлі платформ, часто на їхніх окраїнах. Штілле (1924) виділив 2 різновиди С. с.: 1) чергування широких пологих *антиклінналей* з вузькими *синкліналями* (сундучна, складчастість); 2) чергування вузьких гребенеподібних антикліналей із широкими плоскими синкліналями (гребенеподібна складчастість). Розміри складок досягають десятків км у довжину й декількох км у поперечнику. Розвиток паралельних *скидів*, що розділяють складки, приводить до перетворення антикліналей у *горсти*, а *мульд* – у *грабени*, які часто обмежені з одного боку нормальними скидами, що йдуть у глибину, а з іншого – скидами, що падають назустріч першим і змикаються з ними на глибині (антитетичні скиди). Найбільш широко розвинені й добре вивчені саксонські складки у ФРН. Близький термін – *складчастість проміжна.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ ТЕЧІЇ, -ості, -..., *ж.* – *складчастість гірських порід,* що виникає в шарах при переміщенні їхнього матеріалу під впливом різних причин уздовж поверхонь нашарування. Найбільшої інтенсивності досягає в тих зонах, у які відбувається це переміщення й де в результаті створюються умови горизонтального стиску шарів і збільшення їхньої загальної потужності. У тих місцях, звідки відбувається переміщення, шари розтягуються й зменшують свою потужність. Залежно від причин, що викликають пошарове переміщення, виділяються *складчастість гравітаційна* й *складчастість нагнітання.* Явище пластичної течії гірських порід уперше відзначене Геймом (Heim, 1878), пізніше С. т. описувалася Рейєром (Reyer, 1892), Лісом (Lees, 1931), Тетяєвим (1934) й ін. Характерне явище для докембрійських товщ.

СКЛАДЧАСТІСТЬ ТИХООКЕАНСЬКА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що *мезозойська складчастість.*

СКЛАДЧАСТІСТЬ УСПАДКОВАНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *складчатость унаследованная,* **а.** *posthumous folding;* **н.** *posthume Faltung* f – *складчастість гірських порід*, що формується в результаті ослаблених *орогенічних рухів*, які відбуваються слідом за закінченням головної фази складчастості, і загалом повторює напрямок складчастих форм, утворених протягом попереднього складкоутворення. Син. – *складчастість постумна.*

СКЛЕПІННЯ, -…, *с.* *** р.** *свод,* **а.** *arch,* **н.** *Gewölbe* n, *Beule* f, *Aufwölbung* f – 1. Несуча просторова конструкція (покриття, *перекриття*) опуклої криволінійної форми. Під навантаженням зазнає переважно стиску, відзначається наявністю розпору – горизонтальної реакції опори. 2. Підняття шарів *земної кори*. Див. *склепіння тектонічне*.

СКЛЕПІННЯ ТЕКТОНІЧНЕ, -…, -ого, *с.* *** р.** *свод тектонический,* **а.** *tectonic arch;* **н.** *tektonisches Gewölbe* n *(Beule* f, *Aufwölbung* f*)* – велике пологе склепінчасте (аркоподібне) підняття шарів *земної кори* в межах континентальних *платформ*, як правило, овальних контурів. Округлі С.т. наз. *куполами*. Поперечник С.т. складає багато десятків – перші сотні км, висота – сотні м, іноді більше 1 км. Із С.т. звичайно складаються більш великі платформні підняття – *антеклізи*. Рідше вони спостерігаються у *западинах – синеклізах* або являють собою ізольовані форми. Приклади – Токмовське і Татарське С.т. *Сх.-Європейської платформи,* Цинцинатське – *Півн.-Американської платформи.*

СКЛЕПІНЧАСТЕ ПІДНЯТТЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *сводовое поднятие,* **а.** *upwarpung, upwarp, swell, welt;* **н.** *Aufwölbung* f – аркоподібний вигин гірських порід із кривизною великого радіуса. Охоплює велику ділянку *земної кори*. У структурі С.п., як правило, велику роль відіграють *розломи*, які розбивають його на систему *блоків*. Іноді С.п. ускладнюється *рифтами*. С.п. можуть групуватися в області, напр. Алтай-Саянська область, та *пояси*, напр. гірський пояс Півд. Сибіру.

СКЛЕРОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *склерометр,* **а.** *sclerometer,* **н.** *Sklerometer* n – *прилад* для *вимірювання* твердості *кристалів*, матеріалів за величиною навантаження, яке треба прикласти до алмазної чи сталевої голки щоб отримати подряпину на поверхні випробовуваного тіла.

СКЛЕРОМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *склерометрия,* **а.** *sclerometry,* **н.** *Sklerometrie* f – *вимірювання* твердості *мінералів*, *кристалів* тощо за допомогою *склерометра*.

СКЛЕРОТИНІТ, -у, *ч.* *** р.** *склеротиніт,* **а.** *sclerotinite,* **н.** *Sklerotinit* m – *мікрокомпонент* викопного *вугілля, мацерал* групи *інертиніту*. Характеризується округлою й овальною формою, високим *рельєфом*. У відбитому світлі білий або білий із жовтим відтінком, світло-сірий. Включає скупчення гіфів грибів (плектенхіма) – ниткоподібних утворів, що становлять міцелій (грибницю) і плодові тіла грибів. Термін входить до системи Стопс – Геерлен (1934).

У кам'яному вугіллі знахідки склеротиніту не обмежуються залишками грибів. Термін «склеротиніт» підкреслює тільки той факт, що знайдені утворення є особливо щільними, подібно до склероцій, і мають високу відбивну здатність. Раніше термін «склеротиніт» використовувався на позначення тіл, знайдених у палеозойському кам'яному вугіллі, і клітин, що утворилися в результаті виділення, які були дещо схожі на склероції. Пізніше встановили, що вони являють собою фюзенізовані резиніти або корпоколініти. Нині їх називають «секреторним склеротинітом».

Фізичні та хімічні властивості. *Склеротиніт* має звичайно високу відбивну здатність, що змінюється. У склеротиніту з м'якого бурого *вугілля* відбивна здатність складає близько 0,4%, а в склеротиніту з кам'яного вугілля вона може перевищувати 6%. Склеротиніт переважно ізотропний, але в кам'яному вугіллі в нього іноді виявляється дуже низька анізотропія. В *аншліфах* колір склеротиніту білий до блідо-сірого, у прозорих шліфах чорний до коричневого. У м'якому бурому вугіллі досить часто зустрічається склеротиніт, який виглядає коричневим у прохідному світлі і блідо-сірим у відображеному світлі. *Густина* склеротиніту з м'якого бурого вугілля змінюється від 1,6 до 2,0 г/см^3. *Густина* склеротиніту з кам'яного вугілля ще не визначена. Секреторний склеротиніт в основному характеризується високою абразивною твердістю. Даних щодо його хімічних властивостей дуже мало. Вважають, що він містить багато *вуглецю* й мало *водню*. При карбонізуванні склеротиніт не розм'якшується.

Склеротиніт у третинному вугіллі. На противагу склеротиніту палеозойського кам'яного вугілля, склеротиніт третинного твердого бурого вугілля складається лише із залишків грибів. Залишки грибів в третинному вугіллі майже завжди можуть розпізнаватися за їхньою морфологією. Вони зустрічаються у формі трубчастих, комірчастих або некомірчастих ниток грибниці, які зрослися у вигляді утворень неправильної форми. Нитки грибниці можна розрізнити як у поперечних, так і в подовжніх зрізах.

Вражаючою особливістю третинного вугілля є округлі, трикутні або прямокутні одноклітинні білі спори грибів, які мають «прикраси» у вигляді протуберанців або колоска. Іноді всередині сферичних спор грибів все ще можна розрізнити ніжну бліду тканину. Частина спор здавлені в еліптичні форми. Оболонки спор щільні і звичайно виявляють рельєф. Двоклітинні телейтоспори або «зимові» спори (зимує гриб на опалому листі у вигляді телейтоспор) можуть мати різні форми. Вимірювання показують, що спочатку ці спори були пластичними, потім вони сильно деформувалися під дією тиску. Часто також зустрічаються багатоклітинні телейтоспори. Відбивна здатність оболонок спор змінюється в широкому діапазоні, але зазвичай має високі значення.

Склеротиніт у вугіллі карбону. *Склеротиніт*, який зустрічається у вигляді залишків грибів у третинному бурому вугіллі, легко розпізнається, тоді як утворені з грибів палеозойські склероції визначити значно важче. Немає сумніву, що гриби існували ще в *карбоні* й *пермі*. Залишки грибів відомі з давніх періодів. У пермському й карбоновому вугіллі вони зустрічаються набагато рідше й мають гірше збереження, ніж у третинному вугіллі. *В.І.Саранчук.*

СКЛО, -а, *с.* *** р.** *стекло,* **а.** *glass,* **н.** *Glas* n – у *мінералогії* – частина назви ряду *мінералів*, для яких характерні деякі ознаки скла – скляний *блиск*, аморфна *структура* тощо.

Розрізняють: скло вулканічне (*магматичні породи*, які застигли настільки швидко, що не встигли розкристалізуватися; залежно від складу і структури, вмісту води розрізняють окремі види С.в.: *обсидіан, камінь смоляний (пехштейн), пемза, перліт, тахіліт, сордавалім*, гіаломелан – чорне вулканічне скло базальтового складу); скло Дарвінове (квінстоуніт – скловидна порода сплавлена ударом метеорита на г. Дарвін, о. Тасманія; *тектит*); скло жіноче (застаріла назва *слюди*); скло залізне (мінерал *фаялім*); скло кварцове (1. *Лешательєрит*; 2. Високоякісне скло, яке отримують із чистого *кремнезему*); скло кремінне (*лешательєрит*); скло марієнове, скло Марії (*мусковіт* або *тальк*); скло метеоритне (скло, що утворилося внаслідок розплавлення кварцових порід при падінні *метеориту*); скло мідне (застаріла назва *куприту*); скло московське, скло російське (зайва назва *мусковіту*); скло свинцеве (зайва назва *англезиту*); скло селенове (утворюється при підземних пожежах, копальня Джером, шт. Арізона, США), скло сірчане (переохолоджена *сірка* з *вулкану* Сіретоко (Японія)); скло срібне (*акантит*); скло цинкове (*каламін*).

СКЛУВАТА СТРУКТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *стекловатая структура,* **а.** *glassy texture, vitrophyric texture;* **н.** *Glasstruktur* f*, glasige Struktur* f – структура *ефузивних* г.п. або їхніх основних мас, яка складається г.ч. зі склуватої *речовини*. Син. – вітрофірова структура.

СКЛЯНА ГОЛОВА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *стеклянная голова*, **а.** *globular ore, kidney ore;* **н.** *Glaskopf* m – округлі натічні *агрегати* деяких *мінералів* із блискучою зовнішньою поверхнею і з радіальною та шаруватою будовою.

Розрізняють: бура С.г. – *бурий залізняк,* чорна С.г. – бурий залізняк, щільні брунькоподібні скупчення *псиломелану.*

СКОЛЕЦИТ, -у, *ч.* *** р.** *сколецит,* **а.** *scolecite,* **н.** *Skolezit* m – *мінерал*, гідратований кальцієвий *алюмосилікат* каркасної будови з гр. *цеолітів*. *Формула*: $Ca[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 3H_2O$. Ca частково заміщається на Na і K; а Al – на Si. Склад у %: CaO – 14,3; Al_2O_3 – 26,0; SiO_2 – 45,9; H_2O – 13,8. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює тонкопризматичні Й стовпчасті *кристали*, голчасті й променисті *агрегати*, волокнисті та сферолітові маси. За властивостями близький до *натроліту*. *Спайність* по (110) досконала. *Двійники* по (100), іноді по (110) і (001). *Густина* 2,1-2,4. Тв. 5-6. Безбарвний, білий, сірий, жовтий, рожевий. Прозорий до напівпрозорого. *Блиск* скляний, у волокнистих різновидів шовковистий. Має добрі властивості молекулярного сита. У HCl утворює киселеподібну масу. При дегідратації сколециту за температури вище 225 °C утворюється метасколецит – мінерал з різко вираженими піроелектричними властивостями. Виявлений у вигляді томсоніт-сколециту у *габро*. *Генезис* магматичний. Зустрічається в жилах та тріщинах *ефузивних порід*. Знайдений у *мигдалинах* третинних *базальтів* Ісландії (Тейгаргорн і Беруфьодур) та в тріщинах *діоритів* Антарктиди, а також у Вишневих горах (Урал, РФ), шт. Колорадо (США), Пуна (біля Бомбею, Індія), Ріу-Гранді-ду-Сул (Бразилія). Назва від грецьк. "сколес" – хробак – за властивість мінералу скручуватися, A.Gehlen, J.N.Fuchs, 1813. Син. – вейсіан, елагіт, калькмезотип.

СКОЛЕЦИТИТ, -у, *ч.* *** р.** *сколецитит,* **а.** *scolecitite,* **н.** *Skolezitit* m – жильна *гірська порода*, складена на основі *сколециту* (55% і більше), *рогової обманки* та *магнетиту*. За хім. складом – аналог андезито-базальтів.

СКОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *сколит,* **а.** *skolite,* **н.** *Skolit* m – *мінерал*, глиноземистий різновид *глауконіту*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $(K,Na,Ca,H_3O)\cdot(Mg,Fe^{2+},Fe^{3+},Al)[(OH)_2|AlSi_3O_{10}]\cdot nH_2O$. 2. За Г Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $K(Mg,Fe^{2+},Ca)(Al,Fe^{3+})_3H_4Si_6O_{20}$. Склад у % (з р-ну м. Сколе, Львівська обл.): K_2O – 5,62; Na_2O – 0,23; CaO – 1,03; MgO – 3,10; FeO – 2,56; Fe_2O_3 – 6,42; Al_2O_3 – 18,17; SiO_2 – 49,09; H_2O – 13,47. *Густина* 2,55. *Колір* зелений. Змішаношаруватий до кінця не вивчений *мінерал*. За назвою м. Сколе, Львівська обл, K.Smulikowski, 1936.

...СКОП, ...СКОПІЧНИЙ, ...СКОПІЯ, * р. *...скоп, ...скопический, ...скопия,* **а.** *...scope, ...scopical, ...scopy;* **н.** *...skop* – у складних словах вказує на зв'язок із поняттям «спостереження», напр. *фоноскоп*, *стереоскопічний*, *рентгеноскопія*.

СКОРОДИТ, -у, *ч.* *** р.** *скородит,* **а.** *scorodite,* **н.** *Skorodit* m – поширений *мінерал* класу *арсенатів природних*, водний арсенат *заліза* острівної будови. *Формула*: $Fe^{3+}[AsO_4]\cdot 2H_2O$. Fe^{3+} заміщується Al. Містить (%): Fe_2O_3 – 34,6; As_2O_5 – 49,8; H_2O – 15,6. *Домішки*: Al_2O_3; SiO_2. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Звичайно зустрічається у вигляді землистої маси, кірок, іноді утворює пірамідальні, призматичні або таблитчасті *кристали*, *сфероліти*, пористі, чарункові, дрібнокристалічні *друзи*. *Спайність* недосконала по (100). *Густина* 3,1-3,4. Тв. 3,5-4,0. Білого, зеленуватого й бурого кольору. *Риса* бура. *Злом* нерівний. Крихкий. Зустрічається в *зонах окиснення* родовищ, багатих на *арсенопірит*. У "залізних капелюхах" як продукт зміни арсенистих мінералів. Навколо гарячих джерел. Часто розвивається по *арсенопіриту* і *льолінгіту* як метасоматичне утворення. Знахідки: Льоллінг (Австралія), Крьоз (Франція), Рейнланд-Пфальц, Шнееберґ, Саксонія (ФРН), Карінтія (Австрія), Лавра (Греція), Корнуолл (Великобританія), Бріч-Мулла поблизу Ташкента (Узбекистан), Забайкалля (Росія), Антоніа-Перейра (Бразилія), Цумеб (Намібія). В Україні є на Закарпатті. Назва – від грецьк. "скородон" – часник, за характерним запахом, J.F.A.Breithaupt, 1817. Син. – лоазит, камінь часниковий.

Різновиди: скородит алюміній істий (різновид *скородиту*, що містить до 7% Al_2O_3), скородит кобальтистий (різновид *скородиту*, що містить *кобальт*), скородит фосфорний, фосфорскородит (різновид *скородиту*, що містить 5-16% P_2O_5).

СКОРОЧЕННЯ ПРОБИ, -…, *с.* *** р.** *сокращение пробы*, **а.** *abbreviation of sample*, **н.** *Probenteilung* f – одна з основних операцій підготовки *проби* до досліджень (у ряду: *дроблення* (*подрібнення*) проби – перемішування (*усереднення*) проби – *скорочення проби*), мета якої – одержання з більшої кількості сипкої мінеральної маси достатньої для досліджень репрезентативної *порції* матеріалу. Скорочення проби проводять у лабораторії вручну методами *квартування*, квадратування або механічними скорочувачами.

Скорочення квартуванням. Ручному скороченню за допомогою квартування передує перемішування, зазвичай здійснюване прийомом «на конус». Цей прийом полягає в тому, що з проби вугілля совком набирають порції і насипають їх у вигляді конічної купи, тобто з проби вугілля формують конус. Для того, щоб вугілля потрапляло на поверхню конуса рівномірно, порції насипають обов'язково на вершину, переміщуючись навколо конуса за годинниковою стрілкою. Перемішування проби «на конус» проводять 2-3 рази; при створенні нового конуса порції вугілля набирають совком близько основи попереднього, поступово переміщуючись також за годинниковою стрілкою, і зсипають його на вершину наступного. При такому способі перемішування створюється рівномірний розподіл мінеральної маси по відношенню до геометричної осі конуса, але зберігається неоднорідність (*сегрегація*) частинок по висоті конуса. Проте ця наперед відома систематична похибка, пов'язана із сегрегацією палива в конусі, може бути подолана при скороченні методом квартування.

Метод скорочення квартуванням полягає в тому, що перемішану «на конус» пробу сплющують в усічений конус і ділять (квартують) за двома взаємно перпендикулярними діаметрами на чотири рівні сектори. Для створення рівномірного розподілу вугілля в усіченому конусі сплющення конуса повинне бути проведене точно вертикальним натисканням на вершину конуса металевою пластиною. Для правильного ділення круга квартування зазвичай проводять за допомогою хрестовини, виготовленої з металу або дерева. Хрестовину вдавлюють у вугілля конуса до зіткнення з обробною плитою, при цьому центр хрестовини повинен збігатися з віссю конуса. Не знімаючи хрестовини, видаляють вугілля з двох протилежних секторів повністю на всю глибину шару. Матеріал, що залишився в двох секторах, знову перемішують способом «на конус» і квартують. Скорочення квартуванням повторюють до тих пір, поки маса проби в двох секторах не досягне потрібного значення.

Скорочення квадратуванням. Застосовується для дрібно подрібнених матеріалів. Полягає в тому, *що пробу* розташовують на площині тонким шаром у вигляді прямокутника, ділять на невеликі квадратики і з кожного квадратика на всю глибину шару відбирають невелику кількість матеріалу в пробу. Похибка вибірки за рахунок неповноти взяття в пробу всього шару тим менша, чим тонший шар і чим дрібніше подрібнено вугілля, тому метод вибірки застосовують найчастіше для скорочення лабораторних проб до аналітичних. У разі скорочення методом вибірки попереднє перемішування вугілля може бути довільним, оскільки частий набір порцій, рівномірно розміщених по всій масі вугілля, робить неможливим переважне потрапляння в скорочену пробу частинок, що якісно відрізняються від загальної маси, наприклад, за зольністю.

Механічне скорочення проби здійснюють *пробовідбирачами* – ківшевими, лотковими, маятниковими тощо. Див. також: *пробообробна машина. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СКРАПЛЕННЯ ГАЗІВ, -…, *с.* *** р.** *сжижение газов;* **а.** *gas liquifaction;* **н.** *Gasverflüssigung* f – перетворення *газу* в рідину при температурі, нижчій за критичну. Для С.г. найчастіше застосовують два промислових методи, в основі яких використовується або ефект Джоуля-Томсона, або охолодження газу при здійсненні ним роботи. При використанні ефекту Джоуля-Томсона в устаткуванні (машина Лінде) дроселюванням газ охолоджується, а відтак *компресором* знову стискується; виникаюче при цьому тепло відводиться в холодильник і температура знижується нижче температури *інверсії*, у результаті чого при наступному дросельному розширенні спостерігатиметься охолодження. Цикл повторюється доти, поки *газ* не охолодиться до температури, нижчої за критичну. За іншим методом стиснутий газ, надходячи в поршневу машину (*детандер*), розширюється й здійснює при цьому роботу по переміщенню поршня. Оскільки робота здійснюється за рахунок внутрішньої енергії газу, то його температура при цьому знижується. Сучасні устаткування працюють за принципом турбодетандера, у якому газ, стиснутий всього лише до 500-600 кПа, охолоджується, виконуючи роботу з обертання турбіни. Див. *скраплення природного газу. В.С.Бойко.*

СКРАПЛЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ, -…, *с.* *** р.** *сжижение природного газа;* **а.** *liquefaction of natural gas;* **н.** *Erdgasverflüssigung* f – переведення *природного газу* в рідкий стан при температурах, що менші за критичні. Здійснюється для резервування природного газу з метою наступного його використання в період пікового газоспоживання, для транспортування газу (автошляховим, залізничним, річковим та морським транспортом). С.п.г. використовують як *паливо альтернативне* для двигунів автомобілів тощо, а також пересувних електростанцій, у промисловості – для термічної обробки металів, ведення *технологічних процесів* тощо.

Сировинна база. Основною сировиною для одержання зріджених вуглеводних газів є штучні й природні нафтові гази:

а) попутний нафтовий газ на газобензинових заводах;

б) газ термічної й термокаталітичної переробки нафти й нафтопродуктів на установках термічного й каталітичного *крекінгу*, *піролізу* і *коксування*, алкілювання й інших процесів;

в) штучні гази на заводах синтетичного моторного палива (заводи деструктивно-гідрогенізаційної переробки *вугілля* й важких нафтопродуктів, синтезу моторного палива з оксиду вуглецю й водню й ін.);

г) природні гази, які містять, крім *метану*, певну кількість більш важких *вуглеводнів*. У природних газах вміст більш важких вуглеводнів (пропану й бутану) невеликий, тому зріджений газ одержують з них дуже рідко;

д) газовий конденсат газоконденсатних родовищ промислового значення.

Найбільшу цінність для одержання рідких вуглеводневих газів мають попутні нафтові гази. Нафта на виході сепараторів, залежно від режиму сепарації, також містить значну кількість розчинених у ній важких вуглеводневих газів. Гази, які виділяються з нафти після сепараторів, містять близько 30% пропану, 30-35% бутану й близько 30% газового бензину. Ці отримані в результаті стабілізації нафти гази є цінними для виробництва зріджених газів, які, як правило, вилучаються на газобензинових заводах.

Технологія скраплення природного газу. Технологічні схеми *устаткування* С.п.г. розрізняються за вибраним холодильним циклом, який вибирається г.ч. залежно від того, з якою метою проводиться С.п.г., а також від тиску та складу природного газу, що надходить в устаткування. На останній впливає спосіб та тривалість періоду *розробки родовища*, пора року тощо. Різноманітність цих факторів не дає змоги скласти універсальних термодинамічних діаграм для природного газу. Перед надходженням в устаткування С.п.г. горючі гази очищаються від кислих газів (H_2S, CO_2) та осушуються (перспективне в цих випадках застосування *сит молекулярних*). Крім того, на початковій стадії процесу С.п.г. із газу виділяються висококиплячі парафінові, нафтенові та ароматичні *вуглеводні*, оскільки наявність їх навіть у малих кількостях може призвести в процесі *скраплення* до утворення твердої фази й закупорювання апаратури та арматури устаткування (важкі *вуглеводні* парафінового ряду розчиняються в скрапленому природному газі). При вмісті важких *вуглеводнів* менше 3-4% від загального об'єму природного газу розрахунки холодильних циклів проводяться як для чистого *метану* (у випадку низьких температур і високих тисків при наявності в газі важких *вуглеводнів, азоту, гелію* та інших, їх поведінка значно відхиляється від поведінки ідеальних *розчинів*). Чим більше важких *вуглеводнів* містить природний газ, тим вища температура його *скраплення* й менші енергетичні витрати. *Азот*, що є в природному газі, збільшує випаровуваність С.п.г., знижує холодопродуктивність циклу С.п.г. та, отже, збільшує енергетичні витрати.

Промислові методи С.п.г. основані на випаровуванні рідини, використанні ефекту Джоуля-Томсона, а також процесу адіабатного розширення газу (у спеціальній машині – *детандері*). За допомогою холодильного циклу, що оснований на випаровуванні однієї рідини, одержують температури не нижче 200 К. Однак, використовуючи декілька середовищ (холодильних аґентів) так, щоб середовище з нижчою точкою кипіння конденсувалось під тиском завдяки дії випаровуючого іншого, більш висококиплячого середовища, досягають температур *конденсації* природного газу – так званий каскадний метод С.п.г. з використанням проміжних холодильних аґентів (найбільш поширений). У першому циклі (температура на вході 293 К, на виході 230 К) холодильним аґентом служить в основному пропан (рідше *аміак*), в другому (температура на вході 230 К, на виході 173 К) – етилен, що конденсується під тиском у пропановому (аміачному) випаровувачі. Під впливом випаровуючого етилену проходить С.п.г., далі скраплений газ подається з *газопроводу*, а відтак, транспортується споживачу або надходить у сховище С.п.г. Розроблено також однопотоковий каскадний цикл, де як холодильний аґент використовується багатокомпонентна суміш *вуглеводнів* з *азотом* (шляхом дозування в природний газ етану, етилену, пропану, бутану та *азоту*), а у випадку, коли необхідно одержати температури до 117 К, – чистий *метан* або суміш, що має високу (більше 96%) концентрацію *метану* (тиск у випаровувачі вищий від атмосферного). Розрізняють такі холодильні цикли, що основані на використанні ефекту Джоуля-Томсона: з одноразовим дроселюванням, з одноразовим дроселюванням та попереднім охолодженням спеціальним потоком із стороннім холодоагентом (*азот*, аргон тощо), із подвійним дроселюванням. Цикли, які основані на ізоентропійному розширенні газу з віддачею зовнішньої роботи, звичайно застосовуються в поєднанні з використанням ефекту Джоуля-Томсона.

Для великих установок С.п.г. (продуктивність 1,5-5 млн $м^3$ скрапленого газу на добу) найекономічнішим є однопотоковий каскадний цикл С.п.г. та його модифікації. Однак поряд з відносно малими енерговитратами (0,4 кВт·год на кг скрапленого газу) тут використовується велика кількість однотипного металомісткого обладнання. У випадку, коли тиск природного газу

на вході в устаткування С.п.г. на 2,5 МПа (та більше) перевищує робочий тиск устаткування, ефективне використання детандерних циклів С.п.г. При цьому спрощуються теплообмінне *обладнання*, а також технологія, регулювання роботи та обслуговування *устаткування*. Витрати на спорудження та експлуатацію устаткування процесу С.п.г. залежать г.ч. від вхідних параметрів природного *газу* (*складу*, *тиску* та *температури*), місцезнаходження комплексу *скраплення* та зберігання С.п.г., можливості його транспортування, загальної продуктивності комплексу С.п.г. та одиничної продуктивності устаткування С.п.г., типу та конструкції компресорного обладнання й теплообмінної апаратури, витрат на підготовку газу до скраплення, можливості одержання побічних продуктів. Перспективним є будівництво плавучих установок для виробництва С.п.г., що використовуються при розробці морських *газових родовищ* у випадку, коли прокладання підводних *газопроводів* на сушу практично неможливе або економічно не виправдане.

Міжнародна торгівля і перспективи. За період 1970-1999 рр. міжнародна торгівля С.п.г. зросла з 2,7 до 124,2 млрд м^3. Це збільшило частку С.п.г. у загальному обсязі торгівлі *газом* з 5,9% до 25,6%. Виділяють два ринки споживання С.п.г.: Атлантичний – країни Америки, Європи та Близького Сходу; Східноазіатський – країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону. Близько 75% С.п.г. споживається Східно-Азіатським ринком, що обумовлено його географічним розташуванням, віддаленістю від світових запасів газу й обмеженістю власних ресурсів, розмежованістю споживачів (країн) та ін. Найбільші споживачі та експортери С.п.г. у кінці XX ст. подані в табл. 1.

Таблиця 1. Найбільші споживачі та експортери скрапленого природного газу на 2000 р. (в млрд м^3).

Країни-споживачі	Об'єм споживання С.п.г.	Країни-експортери	Об'єм експорту С.п.г.
Японія	69,3	Індонезія	38,8
Південна Корея	17,5	Алжир	25,8
Франція	10,3	Малайзія	20,6
Іспанія	7,2	Австралія	10,1
Тайвань	5,3	Бруней	8,4
США	4,6	Катар	8,1
Бельгія	4,0	ОАЕ	7,1

У середньому у світі в 1999-2000 рр. за рахунок С.п.г. було забезпечено понад 5% світового споживання природного газу.

За оцінками експертів, виробництво скрапленого газу (СГ) – один із найшвидше зростаючих секторів ринку енергоресурсів. Станом на 2007 рік обсяг продажів зрідженого газу складав близько 27% від світових експортних продажів. У 2010 році в США на частку СГ припало основне зростання імпорту природного газу. У свою чергу, багато європейських країн розглядають можливість інвестицій в інфраструктуру імпорту СГ, зокрема в потужності з транспортування зрідженого газу. У 2010 році його поставки складають близько 40% світової торгівлі природним газом. Світовий попит на С.п.г. на 2007-2010 р. (в млрд м^3): I. Атлантичний ринок - 69: Країни Європи – 48; Країни Америки – 16; Країни Близького Сходу – 5. II. Азіатсько-Тихоокеанський ринок – 160-170: Індія – 16; Китай – 10; Південна Корея – 30-40; Тайвань – 17; Японія – 87. Ведуться консультації щодо створення організації країн-експортерів зрідженого газу (на кшталт ОПЕК – організації країн-експортерів нафти).

У першому десятилітті XXI ст. світовий ринок зрідженого газу контролюють Катар, ОАЕ, Алжир, Малайзія та Індонезія. Зростають поставки СГ з Ірану, Нігерії та Австралії. Добрі перспективи для експорту зрідженого природного газу має Росія. Імпортерами СГ в основному є східноазійські: Японія, Корея, Тайвань (разом – близько 60%). Крім того – США (8 %), Індія, Туреччина, країни Європи (близько 25%). Одним із ключових факторів у ланцюгу виробництва й використання С.п.г. є його транспортування, тому розвиток технологій транспортування СГ суттєвим чином визначить перспективи всього напрямку зрідження паливних газів у недалекому майбутньому.

Дані про запаси газу наприкінці 1999 р. і виробництво С.п.г. на період до 2010 р. наведені в табл. 2.

Таблиця 2. Запаси природного газу та виробництво скрапленого природного газу (до 2010 р.) у країнах-експортерах

Країни-експортери С.п.г.	Запаси газу, трлн м^3	Виробництво С.п.г., млрд м^3 (оцінка)
Катар	8,49	22,0
ОАЕ	6,00	Нарощує потенціал
Алжир	4,52	31,6
Нігерія	3,51	13,8
Малайзія	2,31	30,4
Індонезія	2,05	Немає даних
Лівія	1,31	2,6
Австралія	1,26	Нарощує потенціал
Бруней	0,39	Немає даних

На початку XXI ст. споруджуються додаткові потужності для отримання 40 млрд м^3 С.п.г., у стадії проектування – потужності на 40-116 млрд м^3. Потенційними постачальниками С.п.г. можуть бути Росія, Канада, Норвегія, Венесуела. Потенційними споживачами С.п.г. є Україна, Молдова, Болгарія, Туреччина.

У 2006 р. 10 країн Лат. Америки ухвалили рішення про створення в регіоні значних потужностей для скраплення газу.

Скраплений газ в Україні. Перспективним є споживання скрапленого газу і в Україні, що може полегшити розв'язання питання диверсифікації джерел постачання природного газу в Україну без прив'язки до існуючої мережі магістральних газопроводів. Поставки С.п.г. в Україну через *термінал* в одному з портів Чорного моря передбачені "Концепцією диверсифікації джерел постачання газу та нафти в Україну" (1996 р., відкоригований варіант – від 17.08.2000). Найбільш наближеними до України й альтернативно пріоритетними для її диверсифікаційних інтересів є газоносні райони Середньої Азії та Середнього Сходу. За експертними оцінками, ціна С.п.г. для України може скласти $110-155 за 1000 м^3. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

СКРЕБОК, -бка, *ч.* *** р.** *скребок*; **а.** *pig, scraper*; **н.** *Kratzer* m, *Schaber* m, *Scharre* f – 1. Елемент транспортних *гірничих машин*, напр., *конвеєра скребкового*. 2. Великий *ківш* із гострим краєм для черпання *ґрунту* або яких-небудь сипких матеріалів. 3. Знаряддя у вигляді гострої лопатки для зскрібання чого-небудь. 4. Пристосування для обробки (інспекції) *трубопроводів*; уводиться в газовий підводний *трубопровід* для очищення його внутрішніх стінок від іржі, шумовиння й рідких конденсатів; використовується також для очищення нафтових *трубопроводів* від парафінових *відкладів*. Син. – *шкребок.*

СКРЕБКОВИЙ КОНВЕЄР, -ого, -а, *ч.* – Див. *конвеєр скребковий.*

СКРЕПЕР, -а, *ч.* *** р.** *скрепер,* **а.** *scraper,* **н.** *Schrappkasten* m, *Schrapper* m – 1. Самохідна землерийно-транспортна машина циклічної дії з підйомно-поворотним *ковшем*, призначена для черпання, переміщення і вивантаження *ґрунту* (*гірничої маси*). На відкритих гірничих і земляних роботах виконує пошарове черпання.

2. Робочий орган канатно-скреперних установок – *ківш* без дна чи *скребок* гребкового (для крупних шматків), ящикового (для дрібних шматків) або совкового (при закладальних роботах) типу. Використовується для скреперної доставки *гірничої маси* (продуктивність 150-400 т/зміну).

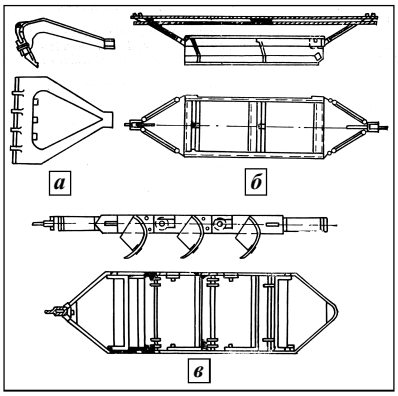


*Рис. 1. Скрепери: **а** - гребковий; **б** - ящиковий; **в** - багатоковшовий шарнірно-складаний.*

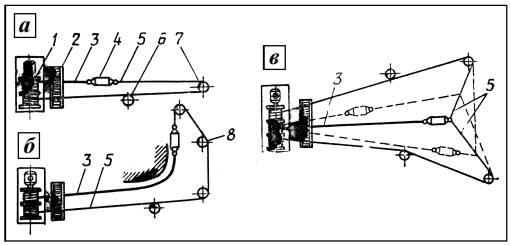


Рис. 2. Схеми скреперних установок, які використовуються на прямій (а), ламаній (б) і змінній (в) трасах: 1 - лебідка; 2 - грохот; 3, 5 - канати; 4 - скрепер; 6, 7, 8 - підвісні, кінцеві й відхиляючі блоки.

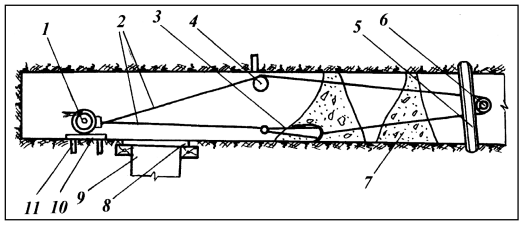


Рис. 3. Схема скреперної доставки: 1 - лебідка; 2 - канат; 3 - скрепер; 4 - підвісний блок; 5 - кінцева балка; 6 - кінцевий блок; 7 - дучки з корисною копалиною; 8 - грохот; 9 - перепускний гезенк; 10 - монтажна рама; 11 - анкерне кріплення.

СКРЕПЕР КОЛІСНИЙ, -а, -ого, *ч.* – землерийно-транспортна й виймально-навантажувальна машина ковшового типу на колісному ході, призначена для пошарового черпання, переміщення й розвантаження *гірничої маси*.

СКРЕПЕРНИЙ КОМПЛЕКС, -ого, -у, *ч.* *** р.** *скреперный комплекс,* **а.** *scraper complex;* **н.** *Schrappersystem* n – комплект землерийно-транспортних машин (ківшевого, ножового і навісного типів), основною машиною якого є самохідний *скрепер* (рис. 1, 2). Крім *скреперів,* у С.к. залежно від умов застосування й необхідної технології робіт входять трактори-штовкачі й автогрейдери. Іноді для ущільнення відсипаного м'якого *ґрунту* до складу С.к. включають катки. Застосовують при *відкритій розробці родовищ* к.к., масових земляних роботах як основне й допоміжне обладнання (на розкривних і видобувних роботах, при проведенні *траншей,* нарізуванні нових *уступів,* зачищенні покрівлі *пластів* к.к. і підошви *уступів,* для рекультиваційних робіт, планування траси доріг тощо – рис. 2, 3). Найкращі показники роботи досягаються в інтервалі відстаней транспортування від 0,2-0,65 до 2,4-2,5 км. Осн. переваги С.к. в порівнянні з комплексом

Рис. Скрепер колісний 627 Е потужністю 414,2 кВт фірми "Катерпілер" (США).

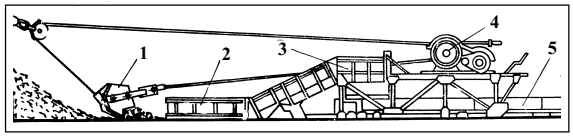


Рис. 1. Скреперний комплекс: 1 - скрепер; 2 - поміст; 3 - розвантажувальне вікно; 4 - лебідка; 5 - стрічковий або скребковий конвеєр.

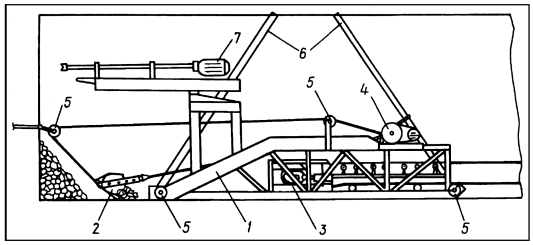


Рис. 2. Схема скреперного комплексу: 1 - естакада; 2 - скреперний ківш; 3 - стрічковий конвеєр; 4 - скреперна лебідка; 5 - система блоків; 6 - упорні стояки; 7 - електродвигун бурильного станка.

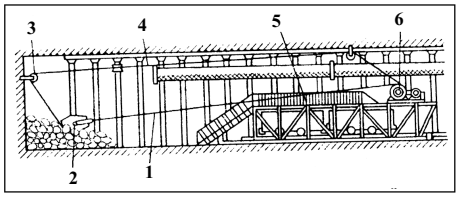


Рис. 3. Прибирання породи за допомогою скреперної установки: 1 - головний канат; 2 - скрепер; 3 - кінцевий канат; 4 - канат порожнього ходу; 5 - скреперний поміст; 6 - скреперна лебідка.

"*екскаватор* – трансп. засоби": можливість ефективної розробки територіально роз'єднаних дільниць; універсальність застосування; можливість розділення к.к. на сорти за рахунок пошарового укладання в спец. *штабелі*, а також перемішування *шарів* у процесі *виїмки*; високі темпи введення *кар'єру* в експлуатацію при порівняно невеликому обсягу капітальних витрат до надходження і монтажу осн. обладнання великої одиничної потужності й ін. За кордоном на відкритих розробках широко застосовуються С.к. з самохідними колісними *скреперами* (швидкість руху до 70 км/год) з ковшем місткістю 10-42 м^3 і дизельними двигунами потужністю до 750 кВт. *М.Д.Мухопад.*

СКРЕПЕРНО-СТРУГОВЕ ВИЙМАННЯ ВУГІЛЛЯ, -…-ого, -…, *с.* ***** **р.** *скреперно-струговая выемка угля,* **а.** *scraper-box mining,* **н.** *Schälschrapperabbau* m – відпрацювання надто тонких вугільних пластів потужністю 0,4-0,6 м за допомогою скреперно-стругових установок. При цьому застосовується варіант камерної системи розробки з поперечною виїмкою (див. рис.), який характеризується тим, що розширення камери виконують не вздовж її осі, а перпендикулярно, тобто в поперечному напрямку. Звідси й розповсюджена на практиці назва цього варіанту системи – лава-камера.

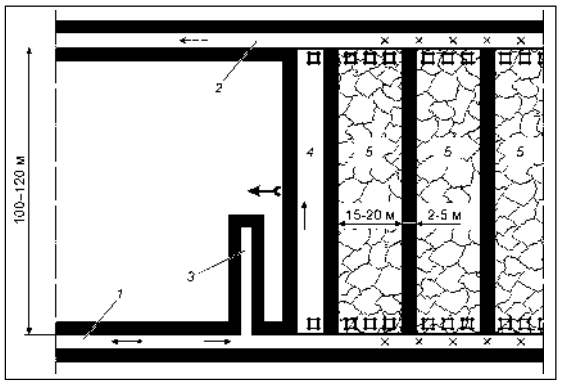


Рис. Камерна система розробки з поперечною виїмкою: 1 - ярусний транспортний штрек; 2 - ярусний вентиляційний штрек; 3 - розрізна піч; 4 - робоча камера; 5 - відроблена камера.

Ширина камер залежно від міцності порід покрівлі складає 15-20 м, розмір *цілико́в* між ними – 2-5 м. Кріплення зводиться тільки на сполученні *камери* зі *штреками*. *П.П.Голембієвський, О.С.Подтикалов.*

СКРЕПЕРНО-СТРУГОТАРАННА УСТАНОВКА, -…-ої, -и, *ж.* ***** **р.** *скреперно-струготаранная установка,* **а.** *scraperbox ram unit;* **н.** *Schälschrapperrammanlage* f – комбінована виймально-доставочна машина фронтальної дії, призначена для *виймання вугілля* в *лавах* довжиною до 200 м, із *пластів* потужністю 0,7-0,8 м з кутом спаду від 0 до 90°. Виконавчий орган (таран або скрепер-струг), переміщуючись вздовж *лави* за допомогою *ланцюга*, різцями проводить відбійку *вугілля* й доставку його по *лаві.*

СКРУБЕР, -а, *ч.* ***** **р.** *скруббер*; **а.** *scrubber*; **н.** *Skrubber* m, *Rieselturm* m, *Gaswaschturm* m – 1. Циліндричний *апарат*, де промисловий *газ* (напр., доменний) або пилогазову суміш очищають від небажаних *домішок* (напр., *пилу*) рідиною (переважно водою). Для вловлювання твердих (*пилу, смоли* тощо) і газоподібних (*сірководню*, аміаку тощо) *домішок* із газової суміші розрізняють С. порожнисті безнасадкові (домішки вловлюються розпиленою рідиною); з насадками (керамічними або фарфоровими кільцями, полицями, рейками тощо) для створення розвинутої вологої поверхні дотикання газу з рідиною і механічні (перемішування поглинаючої рідини з газом проводиться обертальними лопатками, що розбивають поглинач, який іде зверху вниз; газ при цьому рухається назустріч). Широко застосовуються С., що являє собою вертикальний циліндричний корпус, який футерований керамічною плиткою. У нижню зону корпуса за дотичною зі швидкістю 18-20 м/с вводиться забруднений газ. У верхню зону С. через спеціальні отвори подається вода. У корпусі встановлено насадки з дерев'яних рейок (верхня насадка рівномірно розподіляє воду по перерізу циліндричного корпуса, середня служить для вловлювання пилу, а нижня розподіляє потік вхідного газу). Великі частинки пилу із вхідної газової суміші силами інерції відкидаються до стінок, змочуються водою й у вигляді плівкоподібної маси стікають униз у спеціальний збірник. Остаточно частинки вловлюються водою при проходженні потоку газу через водяну завісу, що утворена по всьому перерізу С. Очищений газ виходить через верхній випускний отвір С. Ступінь очищення газу в такому С. 95-98%. *В.С.Бойко.*

2. *Машина* барабанного типу для промивання водою рудних *корисних копалин* від глинистих та інших *домішок*. Для промивання руд середнього та важкого промивання, а також для каолінової сировини застосовуються С., які являють собою глухі барабани з торцевими стінками циліндричної або конічної форми, що забезпечені горловинами для завантаження та розвантаження матеріалу. Усередині барабана є дезінтеґруючий та перемішуючий пристрої. Барабан обертається електродвигуном. Матеріал, що піддається обробленню, надходить в С. через завантажувальну горловину. Рівень *пульпи* в барабані визначається діаметром розвантажувальної горловини. Наповнення С. сягає 25% його об'єму. Встановлюються С. горизонтально або похило під кутом 7°. Розрізняють прямотечійні С. (завантажуваний матеріал та промивна вода переміщуються в одному напрямі від завантаження до вивантаження та разом відділяються) і протитечійні С. (промивна вода вводиться з боку розвантажувального кінця і рухається назустріч завантажуваному матеріалу). У С., що призначені для промивання та грохочення матеріалу, до барабана приєднується конічна перфорована частина для видалення води та дрібного матеріалу (такі С. називаються скрубер-бутарами). Різновид С. – лопатевий млин, усередині барабана

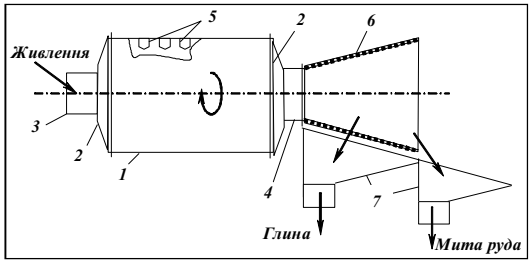


Рис. Схема скрубер-бутари. 1 - барабан; 2 - торцеві кришки; 3 - завантажувальна горловина; 4 - розвантажувальна горловина; 5 - пристрої для дезинтеграції матеріалу; 6 - бутара; 7 - пристрої для розвантаження продуктів промивки.

якого проходить обертальний вал із лопатями. Параметри С.: довжина від 3 до 10 м, діаметр 1,5-4 м; час промивання залежить від ступеня забрудненості й складає від 2 до 12 хв; продуктивність 25–200 т/год. Див. також *бутара. В.О.Смирнов, О.А.Золотко.*

СКУЛЬПТУРА ГРАНЕЙ, -и, -…, *ж.* ***** **р.** *скульптура граней,* **а.** *sculpture of faces;* **н.** *Kantenskulptur* f – ускладнення на поверхні *граней* кристала у вигляді горбочків, ямок, віцинальних утворень, штрихів тощо, які є слідами процесів росту або розчинення. *Грані* кожної простої форми характеризуються своєю індивідуальною *структурою*, що дозволяє відрізняти *грані* різних простих форм одну від одної.

СКУЛЬПТУРНИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *ч.* ***** **р.** *скульптурный рельеф,* **а.** *sculptured relief;* **н.** *Skulpturrelief* m – 1. Синонім *морфоскульптури*. 2. *Рельєф*, який вироблений різними *агентами денудації* в *гірських породах,* однорідних за стійкістю. Не має прямого зв'язку з геологічними структурами. Напр.,

долинно-балковий рельєф, *бедленд* тощо. 3. Синонім будь-якого денудаційного *рельєфу*.

СКУПІТ, -у, *ч.* *** р.** *скупит*, **а.** *schoepite*, **н.** *Schoepit* m – 1. *Мінерал*, водний оксид *урану*. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $8[UO_2|(OH)_2]\cdot 8H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $UO_3\cdot 2(H_2O)$. *Склад* у %: UO_3 – 87,6; H_2O – 12,4. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Форми виділення: дрібні таблички, пластинчасті або подовжені *кристали*, радіально-променисті *агрегати*. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 4,8. Тв. 2,0-3,5. *Колір* сірчано-жовтий до лимонно-жовтого. *Риса* жовта. *Блиск* алмазний. Напівпрозорий. Вторинний продукт зміни *уранініту*. Знаходиться разом із *бекерелітом, кюритом, вадом кобальтистим*, вторинними мінералами *урану*. Рідкісний. Місця осн. знахідок: Вьользендорф та Хагендорф (Баварія), Ейвейлер (Рейланд-Пфальц), Менценшванд (Шварцвальд), ФРН; Бессін (верх. В'єнна, Франція); Маршалл-Пасс (шт. Колорадо, США); родов. Шинколобве (Конго). Рідкісний. За прізв. бельг. мінералога А.Схупа (A. Schoep), T.L.Walker, 1923. Син. – епіїантиніт, щопіт. 2. Те саме, що *бекерелiт*.

Розрізняють: скупіт I (власне *скупіт*), скупіт II (метаскупіт – частково зневоднений скупіт), скупіт III (*параскупіт*).

СКУПЧЕННЯ, -…, *с.* *** р.** *скучивание,* **а.** *syntaxis;* **н.** *Schaltung* f – у *геології* – те саме, що й *синтаксис*, – різкі перетиски або скорочення ширини складчастого *геосинклінального поясу*, зближення *складок* гірських порід. Явище зближення навхрест простягання різних тектонічних структур (*прогинів* і *височин*, *антикліналей* і *синкліналей*, *розломів*). С. приводить до збільшення потужності *земної кори*.

СКУТЕРУДИТ, -у, *ч.* *** р.** *скуттерудит,* **а.** *skutterudite,* **н.** *Skutterudit* m – *мінерал* класу персульфідів, арсенід *кобальту* острівної будови. *Формула*: $CoAs_{3-x}$ або $Co_4[As_{4-x}]_3$, де $x<0,1$. Містить (%): Co – 20,7; As – 79,3. До складу С. завжди входять у значних кількостях *домішки* Ni, Te, Fe, Cu, іноді також Sb, Bi, S. Ізоморфний із хлоантитом. *Сингонія* кубічна. Дидодекаедричний вид. *Структура* координаційна. Утворює кубічні, кубооктаедричні, октаедричні *кристали*, іноді з двійниками проростання, зернисті маси. *Кристали* з підвищеним вмістом Ni, як правило, зональні. *Спайність* недосконала. *Густина* 6,4-6,8. Тв. 5,5-6,0. *Колір* олов'яно-білий, сталево-сірий. *Блиск* металічний із тьмяною грою кольорів. *Риса* сірувато-чорна. *Злом* нерівний до раковистого. Крихкий. Непрозорий. Добрий провідник електрики. Походження гідротермальне, у *зоні окиснення* нестійкий. Разом з ін. *арсенідами* входить до складу *руд* на *родовищах* Co-Ni-As і Ag-U-Bi-Co-Ni *формацій*. Супутні мінерали: самородне *срібло, нікелін, сафлорит, кварц, рамельсбергіт, глаукодот, арсенопірит. Руда кобальту*. Родовища і прояви: Кобальт (пр. Онтаріо, Канада), Шварцвальд (ФРН), Скуттеруде (Норвегія), Бу-Аззер (Марокко), Корнуолл та Ланкашир (Великобританія), Ганнісон (шт. Колорадо, США). Від назви місцевості Скуттеруде (Норвегія), W.K.Haidinger, 1845. Син. – кобальт шпейсовий, колчедан арсеново-кобальтовий, колчедан тесеральний, модуміт, руда кобальтова тверда, смальтин, стальтит.

Розрізняють: скутерудит бісмутистий, бісмутскутерудит (різновид *скутерудиту*, який містить *бісмут*; можливо, суміш *мінералів*); скутерудит залізний (різновид *скутерудиту*, який містить до 12 % FeO), скутерудит нікелистий, нікель-скутерудит (*хлоантит*).

СЛАБИНА, -и, *ж.* – староукраїнська назва *спайності* в *мінералах*.

СЛАБКОЗЦЕМЕНТОВАНА ГІРСЬКА ПОРОДА, -ої, -ої, -и, *ж.* *** р.** *слабосцементированная горная порода,* **а.** *weak rock;* **н.** *weiches Gestein* n, *wenig widerstandsfähiges Gestein* n – малостійка *порода*, напр., *лес*, *галечник*, *пісковик*, яка легко розпадається на складові компоненти під руйнівною дією різних *екзогенних* (зовнішніх) факторів.

СЛАНЕЦЬ, -ю, *ч.* *** р.** *сланец,* **а.** *shale, schiste, slate, slatestone;* **н.** *Schiefer* m – поширена метаморфічна *гірська порода*, що характеризується орієнтованим розташуванням породотвірних *мінералів* і здатністю розколюватися на тонкі пластини або плитки (*сланцюватістю*). За характером початкових порід розрізнюють орто- і парасланці. Перші виникли при *метаморфізмі* магматичних, другі – осадових г.п. За ступенем *метаморфізму* розрізнюють слабометаморфізовані *глинисті сланці,* кременисті, глибокометаморфізовані кристалічні. Проміжне положення займають *філіти*, хлоритові й серицитові С., зелені С. та ін. (див. *метаморфічні сланці*).

С. складаються переважно з *кварцу* чи *польових шпатів* і темнозабарвлених *мінералів*. Вони звичайно містять або *кварц* і *слюду* (*біотит*, *мусковіт*), або *піроксени*, *амфіболи* і *плагіоклаз* чи *скаполіт*, або тільки темнокольорові *мінерали* (напр., *рогову обманку*). Залежно від складу розділяють *сланці* слюдяні, хлоритові, талькові, амфіболові тощо. До складу кристалічних С. входять також специфічні *мінерали* метаморфічних *порід – гранат* (*альмандин*), *кордієрит*, *андалузит, кіаніт, силіманіт, ставроліт, скаполіт*, іноді *карбонати* й ін. Глинисті С., збагачені *органіч. речовинами*, використовуються як *горючі сланці*. С., збагачені *графітом*, служать сировиною для його вилучення. Кременисті С. застосовуються у виробництві *щебеню* й силікатної цегли (*динасу*), кристалічні С. – як вогнетривка сировина, для отримання *силуміну*. В Україні С. є в Донбасі, Криворіжжі та в інших районах. Використовують їх як будівельний матеріал, у *хімічній промисловості*. *В.І.Саранчук.*

Див. також *горючі сланці, глинистий сланець, вуглистий сланець, кременистий сланець, зелений сланець, сланець слюдяний, кристалічні сланці, сланці блакитні, метаморфічні сланці, нафтоносні піски і сланці, сланцева промисловість, сланці гранатовмісні.*

СЛАНЕЦЬ СЛЮДЯНИЙ, -ю, -ого, *ч.* *** р.** *сланец слюдяной,* **а.** *mica schist, micaceous schist;* **н.** *Glimmerschiefer* m – *кристалічний сланець*, який містить г.ч. *слюду* та *кварц*, іноді з домішками *польового шпату*. При збільшеному вмісті *кварцу* та *польового шпату* переходить у *гнейс*. Має характерний шовковистий *блиск*, який обумовлений високим вмістом *слюди*.

СЛАНЦЕВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* *** р.** *сланцевая промышленность,* **а.** *shale industry,* **н.** *Olschieferindustrie* f – галузь *паливної промисловості*, яка здійснює видобуток, *збагачення* й переробку *горючих сланців.* Родовища *горючих сланців* є в Естонії, Албанії, Болгарії, Росії, Угорщині, на Кубі, в Румунії, Чехії, Сербії, а також в Австрії, Бразилії, Великобританії, Єгипті, Іспанії, Канаді, Малі, Марокко, США, ФРН, Швеції, Україні.

Історія розвитку. Є свідчення про використання горючого сланцю ще в стародавні часи. Сучасне індустріальне видобування горючого сланцю розпочалося в 1837 р. у рудниках Аутум (Autun) у Франції і здійснювалося за участю Шотландії і Німеччини. *Сланцева промисловість* досягла значного розвитку в XIX ст. у Великобританії. Активно розвивалася до Першої світової війни (1914-18 рр.). Під час Першої світової війни промислова розробка горючих сланців почалася в Естонії для постачання Петроградського промислового району.

Значного розвитку досягла сланцева промисловість в Естонії у XX ст. У 1924 р. у Таллінні стала до ладу перша ТЕС, яка використовувала горючий сланець. Однак у подальшому нафта створювала все більші конкурентні труднощі для сланцевої промисловості. Її розвиток спостерігався лише в Естонії, Росії та Китаї. За радянських часів були організовані систематичне вивчення й розвідка запасів горючого сланцю та їх промислова розробка. У 1975 р. по видобутку сланців СРСР займав 1-ше місце у світі. Поклади його на території СРСР були локалізовані у Прибалтійському сланцевому басейні (Естонське і Ленінградське родовища) і Волзькому басейні (Кашпірське і Общесиртовське родовища), запаси яких складали відповідно 75,2% і 19,7% розвіданих запасів СРСР. Видобуток горючих сланців у СРСР вівся на Естонському, Ленінградському і Капширському родовищах і складав (тис. т): 1940 р. – 2628; 1950 – 4716; 1960 – 14147; 1970 – 24319; 1974 – 33266. Після Другої світової війни сланцевий газ використовувався в Ленінграді й містах Північної Естонії.

Світова енергетична криза 1973 року тимчасово пожвавила інтерес до горючих сланців. У 1974 р. в експлуатації в СРСР знаходилося 10 шахт і 4 розрізи. На розрізах застосовувалася безтранспортна система розкриву з використанням потужних екскаваторів. Найбільші шахти мали фабрики, що збагачували видобутий сланець мокрою відсадкою і у важких середовищах. Сланці використовувалися для енергетичних і технологічних цілей. На сланцевому паливі у кінці XX ст. працювали всі електростанції в Естонській РСР, ТЕЦ в м. Сланці Ленінградської області і в м. Сизрані Куйбишевської області. В Естонській РСР, Ленінградській і Куйбишевській областях діяли сланцепереробні комбінати, які виробляли паливне масло, побутовий газ, бензин, сірку, дубильні речовини, отрутохімікати, бітуми, карбамідні смоли, антисептики, барвники і інш. На базі рідких фракцій перегонки сланців було організоване виробництво бензолу, іхтіолу, толуолу, сланцевого сольвенту, лаків, клеїв, електродного коксу тощо. Зі сланців виробляли близько 1 млрд м^3 побутового газу на рік.

Сучасний стан. З середини 1990-х років, активніше – уже з 2005 р. у світі спостерігається зростаючий інтерес до горючих сланців як енергетичної сировини. Станом на 2008 р. сланцева промисловість є в Бразилії, Китаї, Естонії, Німеччині, Ізраїлі та Росії. Горючі сланці є сировиною для одержання рідких палив у Естонії, Бразилії і Китаї, використовуються для енергетичної генерації в Естонії, Китаї, Ізраїлі і Німеччині, для виробництва цементу в Естонії, Німеччині і Китаї; як сировина для хімічної промисловості – в Китаї, Естонії і Росії. У 2005 р. Естонія була лідером виробництва рідких палив зі сланцю (70% світового виробництва). Йорданія та Єгипет планують використовувати горючий сланець у енергетичних цілях. Канада і Туреччина планують спалювати горючий сланець разом з вугіллям для енергетичної генерації. Горючий сланець служить головним паливом для енергетичної генерації тільки в Естонії, де Естонська ТЕС генерує 95% електроенергії, використовуючи горючий сланець (2005 р.).

Сучасна сланцева індустрія включає одержання з горючих сланців синтетичного рідкого палива й масел, використання сланцю як палива для ТЕС, для виготовлення будівельних матеріалів та ін.

Одержання синтетичного рідкого палива і масел. Горючі сланці є сировиною для одержання рідких палив і масел в Естонії, Бразилії і Китаї, Австралія випробувала пілотну установку, а у 2003 р. розроблена програма досліджень у США. У 2005 р. Естонія була лідером виробництва рідких палив зі сланцю (70% світового виробництва, 4 % ВВП). У 2005 р. у світі зі сланцю вироблялося 684 000 тонн синтетичного рідкого палива. У 2007 р. у цій галузі було вже два світових лідери – Естонія та Китай. Найбільша естонська копальня з видобутку горючого сланцю – Еесті Полевківі (Eesti Polevkivi). У 2008 р. естонський парламент схвалив «Національний план розвитку сланцевої промисловості" на 2008-215 рр., який передбачає щорічне видобування горючого сланцю для переробки на синтетичне паливо до 20 мільйонів метричних тонн.

Енергетика. Сьогодні горючі сланці використовуються для енергетичної генерації в Естонії, Китаї, Ізраїлі і Німеччині. Йорданія та Єгипет планують використовувати горючий сланець у енергетичних цілях. Канада і Туреччина планують спалювати горючий сланець разом із вугіллям для енергетичної генерації. Разом із тим, горючий сланець служить головним паливом для енергетичної генерації тільки в Естонії, де Нарвська ТЕС генерує 95% електроенергії використовуючи горючий сланець (2005 р.). У 2008 р. в Естонії електрогенеруючі потужності сланцевих ТЕС складали 2,967 МВт, в Ізраїлі – 12,5 МВт, Китаї – 12 МВт, Німеччині – 9,9 МВт.

Інші галузі. Сланці використовують для виробництва цементу в Естонії, Німеччині і Китаї; як сировину для хімічної та будівельної промисловості – в Китаї, Естонії і Росії. Крім того, досліджується можливість використання горючого сланцю у фармацевтичній промисловості. Окремі різновиди сланцю – сировина для отримання сірки, аміаку, глинозему тощо. Сланцевий газ використовується як замісник природного газу. Запаси сланцевого газу в Україні за даними Державної служби геології і надр України складають 0,7-0,84 трлн куб. м, а за оцінками американських фахівців – 1,17 трлн куб. м. Крім того, з горючих сланців, що на 2/3 складаються з негорючих мінеральних речовин, виготовляються стінові блоки, пінобетон, аглопорит, перегородні плити, дренажні труби й інші будівельні деталі. Сланцева зола застосовується в сільському господарстві. *В.С.Білецький.*

СЛАНЦЕВА ТЕКСТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *сланцевая текстура,* **а.** *schistose structure, shaly structure;* **н.** *schiefrige Textur* f – *текстура*, яка характеризується орієнтованим розташуванням *мінералів*, що складають *породу*. За чіткістю виявлення розрізняють досконалі та недосконалі С.т.; за відстанню між площинами – грубо- та тонкосланцеві. С.т. характерна, напр., для *гнейсів.*

СЛАНЦЕВИЙ ЗАКРІПЛЮВАЧ [СИПКИХ ПОРІД ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ], -ого, -а, [...], *ч.* *** р.** *сланцевый закрепитель [сыпучих пород призабойной зоны];* **а.** *shale resin agent for consolidation of detached rocks of bottom hole zone*; **н.** *Schieferbefestiger* m *von Streugesteinen der Bohrlochsohle* – смоляна сланцева *речовина* з температурою кипіння 180-280 °С, яку отримують у процесі термічного розкладання *сланцю*, що випускається сланцепереробним комбінатом, складається (в основній масі) з *вуглецю* й *водню* (характерним відношенням С:Н є величина 6,5-7,0), не містить твердих *парафінів*, є рухомою *рідиною* й має досить низькі температури застигання (мінус 25-30 °С). *Густина* сирих сланцевих *смол* 980-1060 кг/м^3, *молекулярна маса* 210-270. Термічне розкладання *сланцю* спостерігається за т-ри 170-180 °С, з підвищенням т-ри від 270 до 290 °С починається активне виділення пірогенної вологи, а від 325 до 350 °С – *газу* і *смоли*. *В.С.Бойко.*

СЛАНЦІ БЛАКИТНІ (ГОЛУБІ), -ів, -их (-их), *мн.* *** р.** *сланцы голубые,* **а.** *blue schistes,* **н.** *blaue Schiefer* m – *метаморфічна порода* або метаморфічна *фація*, яка характеризується *асоціацією* низькотемпературних *мінералів* високого тиску. Вважається, що С.г. формуються г.ч. у холодних *літосферних плитах* у зонах *субдукції.*

СЛАНЦІ ГОРЮЧІ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *сланцы горючие*; **а.** *pyroschists*; **н**. *Ölschiefer* m – осадова (глиниста, вапнякова та піщаниста) *гірська порода* органічного походження, у якій мінеральний складник переважає над органічною речовиною (керогеном, вміст якого 10-50%); має шарувату будову і здатність розщеплюватися на пластівці. Див. *горючі сланці.*

СЛАНЦІ ҐРАНАТОВМІСНІ, -ців, -них, *мн.* *** р.** *сланцы гранатосодержащие*, **а.** *garnet schists*, **н.** *granat Schiefer* m – метаморфічні *кристалічні сланці* – мусковітові, біотитові, амфіболітові та ін., що складають промислово важливі родовища *ґранатів*, а також слюдяні сланці, що містять *альмандин* і *спесартин*. Основні мінеральні різновиди вітчизняних ґранатвмісних сланців: 1 - кварцито-сланці біотит-магнетит-кумінгтонітові; 2 - сланці ґранат-кварц-біотит-кумінгтонітові; 3 - сланці кумінгтоніт-ґранат-кварц-біотитові; 4 - сланці ґранат-кварц-біотитові; 5 - сланці ґранат-мусковіт-кварц-біотитові; 6 - сланці ставроліт-біотит-кварц-мусковітові з ґранатом.

В Україні ґранатовмісні сланці складають товщі першого й третього-п'ятого сланцевих горизонтів Анівського родовища (м. Кривий Ріг), що залягають у лежачому боку його продуктивної товщі й розділені малопотужним (5-15 м) першим-другим сланцевим горизонтом. Основна база при виробництві ґранатового концентрату – третій-п'ятий сланцевий горизонт, середня потужність якого 49,8 м, першого сланцевого горизонту – 31,6 м. Прогнозні запаси ґранатовмісних сланців південної частини Анівської залізорудної смуги (у межах Анівського кар'єру) 300 млн т.

Технологія отримання ґранатового концентрату включає збагачення за крупністю, густиною, формою, а також магнітними та електричними властивостями. Ґранатовмісний сланець (до 16 % ґранату) дроблять у гладковалковій дробарці до крупності 3-0 мм, далі збагачують у пневмокласифікаторі, де розділення відбувається за рахунок різних аеродинамічних властивостей мінералів. Ґранатовмісну фракцію +0,25 мм розділяють на крупну і дрібну, які збагачують високоґрадієнтною *магнітною сепарацією* з переробкою промпродукту електросепарацією. Ґранатовий концентрат, який використовують як абразив, містить 96,5 % ґранату, відходи – 2,89 %. *Т.А.Олійник, Н.В.Кушнірук.*

СЛАНЦЮВАТІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *сланцеватость,* **а.** *schistosity, slatiness, cleavage, fissility, foliation;* **н.** *Schieferung* f – здатність *гірських порід* відносно легко розколюватися при ударі паралельно до певної площини. С. відрізняється від *кліважу* тим, що при С. *кристали* сплющуються в площині, перпендикулярній осі стиснення, *порода* набуває плоскопаралельно орієнтованої внутрішньої *структури*. С. зумовлена *динамометаморфізмом*, при якому пластинчасті й стовпчасті зерна *мінералів* (напр., *слюда* і *хлорити*) набувають внаслідок *перекристалізації* або повороту однакової орієнтації. С. звичайно виникає при *складчастості гірських порід* (г.ч. глинистих).

СЛАТИНА, -и, *ж.* – староукр. 1. Насичений *розчин*; 2. Місце виходу насичених *розчинів* солей на поверхню землі, солончак. Термін описаний у "Лексиконі славеноруському…" Памва Беринди (перший укр. друкований словник, 1627).

СЛІПА ШАХТА, -ої, -и, *ж.* – Див. *сліпий стовбур.*

СЛІПИЙ СТОВБУР, СЛІПА ШАХТА, -ого, -а, *ч.,* -ої, -и, *ж.* *** р.** *слепой ствол,* **а.** *blind shaft, winze;* **н.** *Blindschacht* m, *Gesenk* n – вертикальна або похила (з похилом понад 30°) підземна *виробка,* що не має безпосереднього виходу на денну поверхню й призначена для обслуговування ниж. *горизонтів*. Розрізняють розвідувальні і експлуатаційні С.с. Розвідувальні С.с. проводять з діючого горизонту для розвідки і розкриття нижніх горизонтів *родовища*. Експлуатаційні С.с. обладнують механічним підйомником і використовують переважно для видачі к.к. з ниж. *горизонтів*, а також спуску і підйому людей і різних вантажів, *провітрювання*, *водовідливу* тощо. Застосовується *кріплення* з бетону, залізобетону, цегли і кам'яних *блоків*. С.с., по якому здійснюється спуск вантажів, наз. *ґезенком. Г.І.Гайко.*

СЛЮДА, -и, *ж.* *** р.** *слюда,* **а.** *mica;* **н.** *Glimmer* m – частина назви ряду *мінералів* групи *слюд*.

Розрізняють: слюду баріїсту (*мусковіт* баріїстий), слюду ванадіїсту (росколіт – діоктаедрична слюда шаруватої будови, багата на ванадій, $KV_2[(OH)_2|AlSi_3O_{10}$, вміст V_2O_3 – 24 %), слюду водну (суміш *гідромагнезиту* з *кальцитом*), слюду воронячу (назва *біотиту* та (або) чорного *цинвальдиту*, багатого на Fe), слюду залізну (*лепідомелан*), слюду каліїсту (застаріла назва *мусковіту*), слюду калієво-літієво-залізисту (*цинвальдит*), слюду кальціїсту (застаріла назва *маргариту*), слюду літіїсту (1. *Лепідоліт;* 2. *Цинвальдит*), слюду літіїсто-залізну (*цинвальдит*), слюду літіокаліалюмініїсту (зайва назва *лепідоліту*), слюду лужну (загальна назва *мусковіту*, *парагоніту*, *лепідоліту* та їх різновидів), слюду лускувату (слюда звичайна), слюду магніїсту (*флогопіт*), слюду магніїсто-залізну (*біотит*), слюду марганцеву (*біотит марганцевий*), слюду марганцевисту (*біотит марганцевистий*), слюду натріїсту (*парагоніт*), слюду перламутрову (*маргарит*), слюду поперечну (*порфіробласти* слюди короткопризматичного обрису, розміщені перпендикулярно до *сланцюватості* порід), слюду ромбічну (загальна назва *біотиту* та *флогопіту*), слюду сріблисту (тонколускуватий *мусковіт*), слюду титанову (воданіт – *біотит* з нефелінових порід з вмістом TiO_2 до 12,5%), слюду титанисто-залізну (пластинчастий *ільменіт*), слюду уранову кальціїсту (*отеніт*), слюду хромисту (загальна назва *мусковіту хромистого* та *біотиту хромистого*), слюду чорну (загальна назва *стильпномелану* та *кронштедтиту*), слюду 6H (гексагональна політипна *модифікація* слюди з періодом повторення шарів у 6 одиниць).

СЛЮДИ, -слюд, *мн.* *** р.** *слюды,* **а.** *micas;* **н.** *Glimmer* m – група *мінералів* підкласу шаруватих *силікатів,* водні *алюмосилікати* лужних і лужноземельних металів із загальною формулою: $XY_{2\text{-}3}Z_{(Al)0\text{-}2}Z_{(Si)2\text{-}4}O_{10}(OH, F)_2$, де X – K, Na, Ca; Y – Al, Mg, Fe, Mn, Cr, Li, Ti; Z – Si, Al, Fe^{3+}, Ti. Крім основних хімічних компонентів – O, H, K, Na, Li, Mg, Fe, Al, Si – до складу *слюди* входять як ізоморфні, так і механічні *домішки*: Mn, F, Rb, V, B, Ga, Ti, Zr, Sn, In, Ba, Sr, Ca, Cl, S, P та ін. Найбільш характерна особливість С. полягає в тому, що вони утворюють пакети і розшаровані на тонкі пластинки внаслідок довершеної *спайності* за площиною (001). Легко розщеплюються на тонкі, гнучкі, пружні листочки та пластинки. Більшість С. кристалізуються в моноклінній *сингонії*.

Слюди – головні *породотвірні мінерали* більшості виверженних г.п. Будова *кристалів* листувата з досконалою *спайністю* в одному напрямку. Тв. 2 (*гідрослюди*) – 4,5 (*маргарит*). *Густина* від 2,3 у *гідрослюд* до 2,8-2,9 у *мусковіту* і *лепідоліту* й до 3,0-3,3 у *флогопіту* й *біотиту*. Пром. значення мають *мусковіт, флогопіт, вермікуліт*, *глауконіт*, а також літієві С. (як *літієва руда*).

Класифікація. За хімічним складом усі *слюди* поділяються на три групи (ряди): 1) каліїсто-натріїсті (*мусковіт, парагоніт*), 2) літіїсті (*лепідоліт*, *цинвальдит*), 3) магніїсто-залізисті (*флогопіт, біотит, лепідомелан*). Окремо виділяють *гідрослюди* (*глауконіт*, *вермікуліт*, гідробіотит, гідромусковіт). Кожний із зазначених рядів є ізоморфним. За структурними формулами каліїсто-натріїсті слюди виділяють під назвою гептафілітів, а літіїсті і магніїсто-залізисті – октафілітів. За фізич. властивостями й морфологією всі слюди дуже близькі між собою.

Крім того, виділяють С. діоктаедричні – С., у структурі яких заповнено лише 2/3 можливих октаедричних положень. Це гептофіліти (*мусковіт, парагоніт*) та ін. мінерали-аналоги шаруватої будови. С. тріоктаедричні – С., в структурі яких заповнені всі можливі октаедричні положення. До них належать октафіліти (магнійсто-залізисті і літійсті С.) та ін. шаруваті мінерали-аналоги. С. крихкі – *алюмосилікати* шаруватої будови, які за своєю будовою і фізичними властивостями дуже близькі до *слюд*. На відміну від звичайних слюд пакети в крихкій *слюді* зв'язуються *катіонами* не лугів, а *кальцію*. Ці *слюди* дуже рідкісні, утворюють суцільні лускувато-зернисті маси. *Твердість* їх вища, а *спайність* гірша, ніж у звичайних *слюд*.

Розповсюдження. Великих концентрацій, з утворенням промислово цінних *кристалів*, *слюди* досягають лише при високотемпературних гідротермально-метасоматичних процесах в умовах значних глибин. Залежно від геологічних умов і хімічного складу середовищ мінералоутворення в одному випадку утворюється *мусковіт*, в іншому *флогопіт* або *біотит*. Промислові родовища *мусковіту* завжди представлені слюдяними (мусковітовими) *пегматитами*, у яких *мусковіт* разом із *польовим шпатом* і *кварцом* є головним *породотвірним мінералом*.

До дуже великих родовищ *слюди* належать *родовища* з розвіданими запасами понад 25 тис.т, до великих – *родовища* із запасами від 5 до 25 тис.т, до середніх – від 1 до 5 тис. т і до малих – із запасами менше 1 тис.т. Великі запаси *мусковіту* мають Індія (вона дає 80% світового видобутку *слюди*) і Бразилія. Основні ресурси *флогопіту* зосереджені в Малагасійській республіці (Африка). Велика кількість слюдяного дріб'язку – скрапу видобувається в США.

Родовища мусковітових *пегматитів* є в Росії, Україні, Індії, США, Канаді, Китаї тощо. Найбільші родовища *флогопіту* розміщені на півдні Східного Сибіру (Алданський слюдоносний район, Слюдянка) і на Кольському півострові (Ковдорський масив). Крім того, відомі родовища *флогопіту* в давніх породах Паміру, на р.Єнісей, Далекому Сході, на островах Мадагаскар, Шрі Ланка, а також в Індії, Фінляндії. *Вермікуліт* може утворюватися як гідратацією біотиту і флогопіту *магматичних порід* (Ковдорське та інші родовища на Кольському півострові, деякі родовища на Уралі, в Приморському краї, а також в США, Південній Африці та інших країнах), так і в результаті гідратації залізо-магнієвих слюд *метаморфічних порід*: *амфіболітів*, *гнейсів*, слюдитів тощо (родовища Приазов'я – Кам'яні Могилі, Темрюк, Родіонівське, Куйбишевське, невеликі родовища на Криворіжжі, Побужжі, у РФ – на Уралі, у Кокчетавській області та ін.). Окремі родовища містять дуже великі запаси *вермікуліту*, що обчислюються сотнями тисяч і мільйонами тонн. У багатьох випадках такі родовища є комплексними – флогопіт-вермікулітові.

Використання. З *мінералів* групи *слюди* найважливіше промислове значення мають *мусковіт* і *флогопіт*. Найтонші, рівні і гнучкі листочки їх характеризуються діелектричними властивостями і механічною міцністю; термічністю і хімічною стійкістю; дуже малою гігроскопічністю і високою жаростійкістю (до 500-800°С). Завдяки вдалому поєднанню цих властивостей *мусковіт* і *флогопіт* є найціннішим природним високоякісним електроізоляційним матеріалом. Окремі *кристали* слюд досягають іноді 1 м. Застосовуються в електро- і радіотехніці. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

СЛЮДИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *слюдизация,* **а.** *micatization,* **н.** *Verglimmerung* f – процес метасоматичного заміщення *польових шпатів* та ін. мінералів *слюдами*.

СЛЮДКИ, -док, *мн.* *** р.** *слюдки,* **а.** *micas, mica-like minerals;* **н.** *Glimmer* m – слюдоподібні *мінерали,* які близькі до *слюди* за ознаками *спайності*. За внутрішньою будовою, як правило, до *слюд* не належать. Приклади: слюдка вапнисто-уранова (*отеніт*), слюдка графітова (*графіт*), слюдка залізна (тонколускувата або дрібношкаралуписта відміна *гематиту*), слюдка залізна рубіново-червона (*лепідокрокіт*), слюдка зелена (*торберніт*), слюдка кобальтова (*еритрин*), слюдка мідна (*халькофіліт*), слюдка рубінова (*лепідокрокіт*), слюдка уранова мідна (*торберніт*). Найбільш відомі *уранові слюдки.*

СМАК МІНЕРАЛІВ, -у, -ів, *ч.* *** р.** *вкус минералов,* **а.** *taste of minerals,* **н.** *Deschmack* m *der Mineralen* – смакові враження, які справляють *мінерали*. Є *мінерали* солоні (*галіт*), гіркі (*епсоміт*), терпкі (*галун*), пекучі (*сильвін*).

СМАЛЬТА, ШМАЛЬТА, -и, ж. *** р.** *смальта, шмальта,* **а.** *smalt, smalta,* **н.** *Smalta* – застаріла загальна назва *нікелю*[2] та *марказиту*.

СМАЛЬТИН, (СМАЛЬТИТ) -у, *ч.* *** р.** *смальтин (смальтит),* **а.** *smaltite,* **н.** *Smaltin* n, *Smaltit* m – *мінерал* класу *персульфідів*. *Формула*: 1. За "Fleischer's Glossary" (2004): (Co,Ni) $As_{\sim 1.9}$. 2. За "Горной энциклопедией": (Co, Ni)$_4$[As_{4-n}]$_3$. Відрізняється від *скутерудиту* тим, що $[As]^{4-}$ частково заміщений $[As_2]^{4-}$. Таким чином, *смальтин* – це *скутерудит* із деяким дефіцитом *арсену*. *Сингонія* кубічна. *Габітус* кубічний, октаедричний, кубооктаедричний. Утворює *двійники* по (111). *Спайність* недосконала. Форми виділення: зернисті *агрегати*. *Густина* 6,4-6,8. Тв. 5,5-6,0. *Колір* білий, сірий з металічним *блиском*. Зустрічається в гідротермальних Ni-Co і Ag-Ni-Co родовищах, рідше в Ag-Co-Ni-Bi-U, а також мідно- та залізорудних родовищах. Парагенетичні мінерали: *хлоантит*, *скутерудит*, ін. *арсеніди*. Сировина для одержання *нікелю* й *кобальту*. Від італ. *smalto* – синя кобальтова фарба, F.S.Beudant, 1832. Син. – *шмальтит, шмальтин.*

Розрізняють: смальтин бісмутовий (*смальтин*, що містить *бісмут*), смальтин залізний (різновид *смальтину*, що містить Fe^{3+}).

СМАРАГД, -у, *ч.* *** р.** *изумруд,* **а.** *emerald,* **н.** *Smaragd* m – *мінерал* класу *силікатів*, різновид *берилу* яскраво-зеленого кольору. Дорогоцінний камінь. Ізоморфні *домішки*: Mg^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, V^{3+}. *Кристали* гексагонально-призматичні, коротко- і довгостовпчаті, переважно розміром 2-5x1-1,5 см. Нерідко зростки *кристалів*, включення в інші *мінерали*. Дигексагонально-дипірамідальний вид. *Густина* 2,6. Тв. 7,5-8,0. Утворюється з берилій-флуороносних газово-рідинних *розчинів* у ході пегматитового, ґрейзенового і гідротермального процесів за участю хромвмісних *бічних порід*. Зустрічається з *флогопітом, мусковітом, плагіоклазами, кальцитом.* Головні *родовища* пов'язані з плагіоклаз-флогопітовими *ґрейзенами* в ультрамафітах: Урал (Росія); Трансвааль (ПАР); Мінас-Жерайс (Бразилія); Раджастхан (Індія); Зімбабве, Замбія та ін.) і з телетермальними альбітовими або кальцитовими *жилами* в чорних вуглистих *сланцях* і *вапняках* (Чівор, Мусо в Колумбії).

Найбільш крупні необроблені смарагди: С. герцога Девонширського (1383,9 кар.) і "Емілія» (7025 кар.) з Колумбії, Каковіна-Кочубея (зросток масою 2226 г) і "Славний уральський» (3362 кар.).

Смарагд дуже цінувався ще в старовину. В укр. наук. літературі вперше описаний в лекції "Про камені та геми" Ф.Прокоповича (Києво-Могилянська академія, 1705-1709 рр.), де, зокрема, зазначено: "Тема дуже красива і серед людей дуже ціниться".

Назва – від грецьк. "смарагдос" – коштовний зелений камінь, E.Theophrastus, 315 р. до н.е.

Розрізняють: **смарагд австралійський** (блакитно-зелений *берил*, забарвлення якого варіює від майже безбарвного до смарагдово-зелених тонів; знайдений у пегматитовій жилі поблизу Еммавілла, шт. Новий Південний Уельс, в слюдяних сланцях і в пегматитовій жилі в Пуне, шт. Західна Австралія), **смарагд африканський** (*смарагд* від жовто-зеленого до темно-зеленого кольору з родовищ Африки; знахідки: окр. Лейдсдорп, пров. Трансвааль; кристалічні сланці Сандвани поблизу Белінгве, Зімбабве), **смарагд бразильський** (бліді *смарагди* або світло-жовто-зелені *берили*; *кристали* у вигляді гексагональних призм з певними вадами; зустрічаються в пустотах змінених *мармурів* у Карнаіба, шт. Байя, Бразилія), **смарагд вілюйський** (вілюїт – різновид *везувіану*, що містить 2-4% B_2O_3), **смарагд індійський** (зелений *кварц* з тріщинуватістю, яку створюють спеціальною обробкою), **смарагд іспанський** (торгова назва зеленого скла), **смарагд капський** (торговельна назва *преніту* з родовищ Капської провінції у Півд. Африці), **смарагд конголезький** (*діоптаз*), **смарагд кускузький** (*смарагд* з родов. Кускуз, Колумбія), **смарагд літіїстий** (торговельна назва смарагдово-зеленого різновиду *сподумену*, інші назви – гіддеиіт, сподумен-смарагд), **смарагд-малахіт** (зайва назва евхроїту – смарагдово-зеленого водного арсенату *міді* $Cu_2[OH|AsO_4]\cdot 3H_2O$), **смарагд мідистий** (торговельна назва прозорого різновиду *діоптазу*), **смарагд мідний, смарагд мідно-кремнистий** (*діоптаз*), **смарагд нікелистий** (*заратит*), **смарагд перуанський** (торговельна назва *смарагду* з родов. Перу), **смарагд помилковий** (торговельна назва зеленого *флюориту*), **смарагд сандаванський** (місцева назва *смарагду* густо-зеленого кольору і порівняно менш прозорого; знайдений у долині Сандаван (р-н Белінгве), Зімбабве), **смарагд східний** (прозорий коштовний *корунд* зеленого кольору), **смарагд уральський** (торговельна назва *демантоїду*), **смарагд Чатам** (торговельна назва штучного (синтетичного) смарагду фірми "Чатам").

СМЕКТИТИ, -ів, *мн.* *** р.** *смектиты,* **а.** *smectites,* **н.** *Smektite* m pl – 1. Загальна назва *мінералів* групи *монтморилоніту*: *бейделіт*, гекторит (різновид *монтморилоніту*, що містить до 1,5% Li_2O), *монтморилоніт*, *нонтроніт*, *сапоніт*. Загальна формула за К.Фреєм: $X_{0,33}Y_2Si_4O_{10}(OH)_2\cdot 4H_2O$, де X – Ca або Na, Y – Al, Fe^{3+}, Cr, Mg, Ni, Zn, Li. Мінерали цієї групи кристалізуються в моноклінній *сингонії*. Їх *густина* 2-3, *твердість* 1-2. *Колір* змінюється від білого до жовтого, зеленого, бурого залежно від складу, зокрема вмісту *заліза*. Смектити складені дрібними частинками крупністю 1 мкм і менше. У міжпакетних просторах ці мінерали містять велику кількість рідини (*вода, рола* тощо). Утворюються як продукти зміни *виверженых гірських порід, метаморфізму*, гідротермальної зміни *плагіоклазів*. Використовуються для приготування бурових розчинів, як керамічна сировина, наповнювачі при виготовленні паперу, гуми, фарби, у косметиці, як каталізатор, сорбент, а також формувальний матеріал. Термін запропонований, імовірно, ще в 1758 р. Кронстедтом, введений у науковий обіг В.Брауном (V.G.Brown) у 1955 р.

2. Болюс (бол) – тонкоземлисті *агрегати глинистих мінералів* із переважанням *монтморилоніту, кварцу* і *кальциту* (продукт руйнування базальтових пор).

СМЕТАНА, -и, *ж.* *** р.** *сметана,* **а.** *sour cream;* **н.** *sauere Sahne* f, *Sahne* f – частина назв-синонімів деяких *мінералів.*

Розрізняють: сметану вовчу (*вольфраміт*), сметану залізну (пухкий колоїдальний *гематит*).

СМІРИС, -у, *ч.*, *** р.** *смирис,* **а.** *smiris,* **н.** *Smiris* n – те саме, що й *корунд*, G.Agricola, 1546. Згадується в книзі (курсах лекцій у Києво-Могилянській академії) Ф.Прокоповича "Про досконалі змішані неживі тіла – метали, камені та інші" (1705-1709 рр.).

СМІТСОНІТ, -у, *ч.*, *** р.** *смитсонит,* **а.** *smithsonite, zinc spar;* **н.** *Smithsonit* m – *мінерал,* карбонат *цинку* острівної будови. *Формула*: $Zn[CO_3]$. Zn у великих кількостях заміщається на Fe. Містить (%): ZnO – 64,90; CO_2 – 35,10. *Домішки*: Cu, Mg, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Co, Cd та ін. Ізоструктурний із *кальцитом*. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-скаленоедричний вид. *Кристали* рідкісні, ромбоедричні, скаленоедричні. Частіше спостерігаються шкаралуписті, ниркоподібні виділення, зонально-концентричні *кірки*, землисті маси. *Густина* 4,3. Тв. 4-5. *Колір* звичайно коричньовий, але може бути зеленим, голубим, сірим, жовтим або безбарвним. *Блиск* скляний до алмазного. *Злом* нерівний до раковистого. *Риса* біла. Прозорий. Крихкий. Метаміктний. Поширений *мінерал* зони окиснення свинцево-цинкових *родовищ*. Асоціює зі *сфалеритом*. *Руда цинку*. Родовища: Баден (ФРН), о. Тасос і Лавріон (Греція), Карінтія (Австрія), о. Сардинія, (Італія), Мендіп-Гіллс та Матлок (Великобританія), шт. Колорадо, Нью-Мексико, Каліфорнія, Арканзас (США), Цумеб (Намібія), Новий Південний Уельс (Австралія). На території України є в Донбасі й Передкарпатті. Від прізвища англ. мінеролога Дж. Смітсона, засновника Смітсонівського інституту у Вашингтоні, F.S.Beudant, 1832. Син. – цинковий шпат, бонаміт, карбонат-галмей.

Розрізняють: смітсоніт залізистий (різновид *смітсоніту*, що містить 22,5-33,0% FeO), смітсоніт кадмієвий (різновид *смітсоніту* з Лавріума, Греція, що містить до 2,7% CdO), смітсоніт кальцієвий (різновид *смітсоніту*, що містить до 10% CaO), смітсоніт кобальтистий (різновид *смітсоніту*, що містить до 10% CoO), смітсоніт магнієвий (різновид *смітсоніту*, з Каліфорнії, США, що містить до 7,2% MgO), смітсоніт манганистий (різновид С., що містить до 10% MnO), смітсоніт мідний (різновид *смітсоніту* з Алтаю, містить 6% CuO), смітсоніт свинцевистий (різновид *смітсоніту*, містить до 1% PbO).

СМОЛА, -и, *ж.* *** р.** *смола,* **а.** *pitch-like minerals,* **н.** *teerformige (harzformige) Minerale* n pl, *Harz* n, *Pech* n – частина назви ряду смолоподібних *мінералів*.

Розрізняють: **смолу буру** (бекерит – в'язка янтароподібна смола складу С – 67,81%; Н – 8,55%; О+S = 23,64%. *Зольність* 5,7%. *Густина* 1,126. Зустрічається в "голубій землі" в Прибалтиці), **смолу волокнисту** (гумбольдтин – водний оксалат заліза $Fe(C_2O_4)\cdot 2H_2O$), **смолу гірську** (1. *Асфальтит*. 2. *Бітуми*. 3. Валховіт – жовта смола – $(C_{15}H_{26}O)_n$. *Густина* 1,00-1,069. 4. Елатерит – кисеньвмісний різновид *озокериту*; знайдений у Перрі Зунд, пров. Онтаріо, Канада), **смолу гірську пружну** (елатерит), **смолу залізисту** (гумбольдтин – водний оксалат *заліза* $Fe(C_2O_4)\cdot 2H_2O$; *сингонія* ромбічна; *кристали* призматичні; зустрічається в покладах *бурого вугілля*), **смолу залізну** (застаріла назва *стильпносидериту, трипліту* та *пітіциту*), **смолу земну** (застаріла назва ейосміту – янтароподібної смоли), **смолу земну пружну** (елатерит та (або) *асфальт*), **смолу іудейську** (*асфальт*), **смолу камфорну** (ейосміт), **смолу каурійську** (живиця сосни каурі з Нової Зеландії; каурі-гума), **смолу медову** (*мелітІ*), **смолу меліхромову** (*мелілІт*), **смолу скам'янілу** (*бурштин*), **смолу уранову** (загальна назва *уранініту* та колоїдної суміші гідрооксидів *урану* й *свинцю*), **смолу чорну** (зайва назва стантьєніту – буро-чорна янтароподібна крихка викопна смола), **смолу японську** (*янтар* японський) та ін.

СМОЛИ Й АСФАЛЬТЕНИ, смол, -ів, *мн.* *** р.** *смолы и асфальтены;* **а.** *resins and asphaltenes;* **н.** *Harze* n pl *und Asphaltene* n pl – 1. Складні компоненти *нафти* – високомолекулярні поліциклічні сполуки, які складаються з ароматичних, гідроароматичних і гетероароматичних циклів й аліфатичних радикалів, містять у собі *вуглець, водень, азот, сірку*,

які в *нафті* містяться в кількості 2-45%, мають високу поверхневу активність і при великому вмісті в *нафті* ускладнюють умови її *фільтрації* в продуктивних *пластах*. Кількість смолистих речовин найбільша у нафтах високої густини, багатих ароматичними вуглеводнями. Ряд технічних смол використовують при свердловинному видобуванні нафти і природного газу, у хімії, виробництві лаків, будівельній справі, дорожному будівництві, техніці. *В.С.Бойко.*

Див. також *асфальтени, смола ацетоноформальдегідна, смола ксантогенова, смола рослинна (гуар), смола ТС-10, смола ТСД-9, смоли епоксидні, смоли йонообмінні, смоли карбамідні, смоли конденсаційні, смоли новолакові, смоли полімеризаційні, смоли сечовино-формальдегідні, смоли синтетичні, смоли фенолоальдегідні, смолисто-асфальтенові речовини.*

2. Смоли викопні – продукти *фосилізації* смол рослинного походження. Поділяються на янтароподібні (аморфні) та кристалічні. Природні смоли виділяються рослинами в місцях їх ушкоджень. Сучасні природні смоли – затверділа живиця на стволах дерев. Викопні природні смоли – смоли, поховані в четвертинних відкладах. Типові викопні смоли – копал, *янтар*, *сукциніт*. Див. також *асфальтени, смола. В.С.Білецький.*

СМОЛА АЦЕТОНОФОРМАЛЬДЕГІДНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *смола ацетоноформальдегидная*; **а**. *acetoneformaldehyde resin*; **н.** *Azetonformaldehydharz* n – органічний в'яжучий матеріал, який твердіє в результаті реакції поліконденсації ацетону і формальдегіду в лужному середовищі; використовується для ізоляції припливу води в нафтові й газові *свердловини*. Реакція поліконденсації ацетону й формальдегіду може бути припинена на стадії одержання реакційноздатного олігомеру (смоли), що значно спрощує приготування в'яжучого матеріалу у свердловині. Ацетоноформальдегідний олігомер одержують шляхом поліконденсації ацетону й формальдегіду за постійного pH середовища, що дорівнює 9,8-11,3, температурі 40-50°С і безперервного введення *каталізатора* – 5-10% водного розчину їдкого натрію. За молярного співвідношення ацетону й формальдегіду 1:3 одержана *смола* є в'язкою рідиною жовтуватого кольору, яка розчинна у воді в будь-яких пропорціях. *В.С.Бойко.*

СМОЛА КАМ'ЯНОВУГІЛЬНА, -ої, -и, ж. – Див. *кам'яновугільна смола.*

СМОЛА КСАНТОГЕНОВА, -и, -ої, *ж.* * **р**. *смола ксантогеновая*; **а.** *xanthogenic resin*; **н.** *Xantogenharz* n – кислоторозчинний *полімер*, який при нафтовидобуванні забезпечує низьку *фільтрацію* рідини в *пласт* і добру носійну здатність *розчинів* із низьким вмістом йонів *кальцію*.

СМОЛА ПЕРВИННА, -и, -ої, *ж.* * **р**. *смола первичная,* **а.** *resin primary,* **н.** *primär Harz* n – продукт *напівкоксування*. Являє собою складну суміш різних органічних речовин, що конденсуються з газу напівкоксування (прямого газу) при температурі 30-50°С. Як правило, вона залишається рідкою при кімнатній температурі, маючи різну *в'язкість*, однак деякі *торфи* й *буре вугілля* дають іноді густі первинні смоли через наявність у них значної кількості твердих *парафінів*. *Густина* смоли близька до одиниці (0,845-1,078), *колір* змінюється від жовто-бурого до темно-бурого.

Хімічний склад. Залежно від природи, ступеня *вуглефікації* і складу твердих горючих копалин (ТГК) у первинній смолі виявлені:

- граничні вуглеводні – C_nH_{2n+2}, від пентану до С=30-35;

- неграничні вуглеводні жирного ряду – C_nH_{2n} (олефіни) і C_nH_{2n-2} (діолефіни);

- ароматичні вуглеводні (незначна кількість бензолу, толуол, ксилоли, а також мезитилен, стирол й ін.);

- конденсовані ароматичні сполуки (*нафталін*, тетралін, декалін, дифенілметан, метиловані гомологи нафталіну й антрацену);

- нафтени (циклогексан й ін.);

- феноли, головним чином вищі, і незначна кількість одноатомного фенолу;

- органічні основи – найпростіші гомологи піридину – піколіни, лутидини, колідини, а також хінолін і його гомологи, піридин;

- карбонові кислоти (оцтова, олеїнова), а також кетони і спирти – у невеликих кількостях;

- етер – у первинних смолах тільки з *торфу* й *бурого вугілля*, що містять *віск*. *В.В.Ошовський.*

СМОЛА РОСЛИННА (ГУАР), -и, -ої, *ж.* (-у, *ч.*). * **р**. *смола растительная (гуар);* **а.** *vegetable resin*; **н.** *Pflanzenharz* n – природний *полімер*; який підвищує *в'язкість* розчину хлориду натрію NaCl; при цьому має місце погіршення фільтраційних властивостей *порід* унаслідок *гідролізу* гуарової *смоли* під дією ферментів чи кислоти з утворенням до 3% нерозчинного *осаду*.

СМОЛА ТС-10, -и, *ж.* * **р.** *смола ТС-10*; **а**. *resin TC-10*; **н.** *Harz* n *ТС-10* – суміш сумарних сланцевих *фенолів*, етилового спирту, розчину їдкого натрію й водорозчинних гліколів; однорідна в'язка рідина темно-коричневого кольору з різким запахом, яка служить для ізоляції припливу *пластової води*. За температури 20°С густина дорівнює 1170 кг/м^3, динамічний *коефіцієнт в'язкості* коливається в межах 700-750 мПа·с, pH = 10. Смола ТС-10 добре розчиняється в прісній воді до співвідношення 1:5, за наявності мінеральних солей *розчинність* у воді різко зменшується, а в нафтопродуктах вона не розчиняється. *Густина* водного розчину при розведенні 1:1 і 20°С дорівнює 1018 кг/м^3, а динамічний *коефіцієнт в'язкості* знижується до 200 мПа·с. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СМОЛА ТСД-9, -и, *ж.* * **р.** *смола ТСД-9*; **а**. *resin ТСД-9;* **н.** *Harz* n *ТСД-9 – смола*, призначена для ізоляції припливу *пластової води* за температур 5-40°С, затверджувачем для неї служить формалін, каталізатором – *їдкий натр*; у мінералізованій воді має місце усадка затверділих взірців (до 10 %), тому для регулювання профілів припливу й поглинання вона не придатна. *В.С.Бойко.*

СМОЛИ ЕПОКСИДНІ, смол, -их, *мн.* * **р.** *смолы эпоксидные*; **а.** *epoxy resins*; **н.** *Epoxydhärze* n pl – синтетичні *смоли*, які утворюються з органічних речовин, напр., епіхлоргідрину з фенолами, спиртами й амінами. Характеризуються доброю *адгезією* до металів і *гірських порід*; у *гірничій справі* застосовуються в технологіях ізоляції припливу *пластових вод*, *кріплення привибійних зон.*

СМОЛИ ЙОНООБМІННІ, смол, -их, *мн.* * **р.** *смолы ионообменные*; **а.** *ion-exchange resins;* **н.** *Ionensumtauschhärze* n pl – високомолекулярні поліелектроліти (катіоніти, аніоніти, амфоліти), які здатні обмінювати рухливі йони під час контактування з розчинами електролітів. Син. – іоніти.

СМОЛИ КАРБАМІДНІ, смол, -их, *мн.* * **р.** *смолы карбамидные*; **а.** *carbamide resins*; **н.** *Karbamidehärze* n pl – Див. *смоли карбамідоформальдегідні.*

СМОЛИ КАРБАМІДОФОРМАЛЬДЕГІДНІ, смол, -их, *мн.* * **р**. *смолы карбамидоформальдегидные*; **а**. *carbamide formaldehyde resins*; **н**. *Karbamidformaldegidhärze* n pl – продукти поліконденсації карбаміду з формальдегідом. Використовуються для ізоляції припливу *пластової води* в нафтових і газових свердловинах. Син. – карбамідні, сечовиноформальдегідні смоли. *В.С.Бойко.*

СМОЛИ КОНДЕНСАЦІЙНІ, смол, -их, *мн.* * **р.** *смолы конденсационные*; **а.** *condensation resins*; **н.** *Kondensathärze* n

pl, *Kondensationsharze* n pl – *полімери*, які отримуються реакцією поліконденсації із низькомолекулярних сполук, що містять дві або декілька *функціональних груп*. Приклад: фенолформальдегідні, поліефірні, поліамідні смоли.

СМОЛИ НОВОЛАКОВІ, [НОВОЛАКИ], смол, -их, [-ів], *мн.* * **р.** *смолы новолачные, [новолаки];* **а.** *novolak resins*; **н.** *Novolakharze* n pl – термореактивні або термопластичні фенолоальдегідні *смоли*, які є продуктами поліконденсації *фенолів* або їх алкільних чи фурильних похідних з *альдегідами*, здебільшого з *молекулярною масою* 500-900, що затвердівають від гексаметилентетрамінів, поліепоксидів та ін.; особливо промислове значення мають фенолоформальдегідні смоли.

СМОЛИ ПОЛІМЕРИЗАЦІЙНІ, смол, -их, *мн.* * **р.** *смолы полимеризационные*; **а.** *polymerization resins*; **н.** *Polymerisationshärze* n pl – *полімери*, які отримуються реакцією *полімеризації* переважно етиленових *вуглеводнів* або їх похідних. Приклад: поліетилен, поліпропілен, полістирол, полівінілхлорид, політетрафторетилен (тефлон, фторопласт), поліметилакрилат, поліметилметакрилат.

СМОЛИ СЕЧОВИНО-ФОРМАЛЬДЕГІДНІ, смол, -…-их, *мн.* * **р.** *смолы мочевино-формальдегидные;* **а.** *urea-formaldehyde resins*; **н.** *Urinoformaldehydhärze* n pl – термореактивні олігомерні продукти поліконденсації сечовини з формальдегідом, які модифікуються меламіном, гуанамінами, *фенолами* й ін., тверднуть під час нагрівання та за нормальної температури при кислотних *каталізаторах* і дають безбарвні, фотостабільні, стійкі в органічних розчинниках полімери. Вони здатні тверднути при наявності формаліну під дією органічних або неорганічних кислот. Див. *смоли карбамідоформальдегідні. В.С.Бойко.*

СМОЛИ СИНТЕТИЧНІ, смол, -их, *мн.* * **р.** *смолы синтетические;* **а.** *synthetic resins*; **н.** *synthetische Härze* n pl – термореактивні оліго- або *полімери*, які твердіють, полімеризуючись під дією отверджувачів з утворенням нетопких і нерозчинних продуктів, здатні склеювати, апретувати волокнисті матеріали, бути герметиками, зв'язуючими пластмас тощо (напр., *смоли епоксидні*).

СМОЛИ ФЕНОЛОАЛЬДЕГІДНІ, смол, -их, *-мн.* * **р.** *смолы фенолоальдегидные*; **а.** *phenolaldehyde resins*; **н.** *Phenolaldegidhärze* n pl – продукти поліконденсації *фенолу* (або крезолів, ксиленолів, резорцину) з формальдегідом у вигляді формаліну, параформальдегіду чи уротропіну (або з фурфуролом) у присутності кислих або лужних *каталізаторів*.

СМОЛИСТО-АСФАЛЬТЕНОВІ РЕЧОВИНИ, -…-их, -ин, *мн.* * **р**. *смолисто-асфальтеновые вещества*; **а.** *resin asphaltene substances*; **н.** *Harzasphaltenstoffe* m pl – суміш високомолекулярних сполук, які складаються з конденсованих циклічних структур, що містять нафтенові, ароматичні й гетероциклічні кільця з декількома боковими аліфатичними ланцюгами, концентруються, в основному, в нафтах й асфальтено-смоло-парафінових відкладах (АСПВ) у вигляді колоїдних систем. Інколи їх вміст сягає 50 %. Смолисто-асфальтенові речовини мають велику молекулярну масу і не переганяються навіть з допомогою вакуумної перегонки; їх розділення на компоненти практично неможливе; вони нейтральні, хімічно і термічно нестійкі, у процесі нагрівання розщеплюються й легко окислюються перманганатом калію в піридиновому розчині. У процесі нагрівання на повітрі до температури 100-150 °С *смоли* переходять в *асфальтени*. Див. також *смоли й асфальтени. В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

СМУГА ВИЇМКОВА (СТОВП ВИЇМКОВИЙ), -и, -ої, ж. (-а, -ого, *ч.*) * **р.** *полоса выемочная, столб выемочный*; **а.** *extracting stripe, extracting pillar*; **н.** *Abbaustreifen* m, *Abbaupfeiler* m – частина виїмкової сходинки (*сходинки шахтного поля*) при погоризонтному способі підготовки, обмежена за підняттям і падінням межами самої сходинки, а за простяганням – похилими виїмковими виробками (*бремсбергами, похилами, хідниками*), що обслуговують *очисні вибої*.

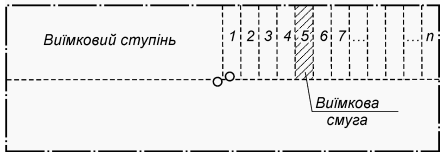


Рис. Розподіл виїмкових ступенів за простяганням на виїмкові смуги.

У С.в. може розміщуватися одна або дві *лави*, рідко більше. Ширина С.в. визначається кількістю розташованих у ній лав та їхньою довжиною і знаходиться в межах 100-400 м. *В.І.Сивохін, О.С.Подтикалов*.

СМУГА ВІДЧУЖЕННЯ, -и, -ої, *ж.* * **р.** *полоса отчуждения*, **а.** *alienation stripe,* **н.** *Enteignungstreifen* m – частина денної поверхні, виділена підприємству для розміщення транспортних комунікацій, будинків, споруд й ін. об'єктів. У межах С.в. звичайно забороняються непередбачені роботи й перебування сторонніх людей.

СМУГА РЕАКЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *каемка реакционная,* **а.** *reactional border,* **н.** *Reaktionssaum* m – облямівка навколо *мінералу*, що виникла внаслідок його реакції з іншими *мінералами*, рідкою *магмою* або *розчинами*.

СМУЖКА БЕККЕ, -и, …, *ж.* * **р.** *полоска Бекке*, **а.** *Becke line,* **н.** *Becke-Bänder* n – оптичне явище ясної смужки, яке виникає при мікроскопічних дослідженнях у поляризованому світлі вздовж лінії стику двох речовин, які мають різні показники заломлення. Приклади: лінія стику двох *мінералів*, що мають різні показники заломлення, лінія вздовж окси-плівки на поверхні *мінералу, металу.*

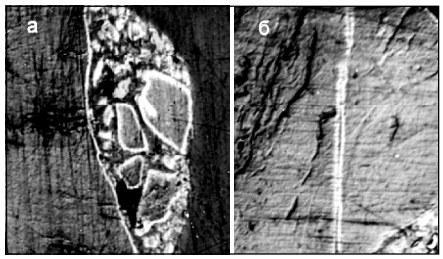


*Рис. Смужки Бекке: **а** – на поверхні окисненого вугілля; **б** – вздовж поверхні стику мінеральних зерен. Фото В.С.Білецького.*

СМУЖКИ БЕМА, -ок, …, *ж.* * **р.** *полоски Бёма*, **а.** *Böhm lines,* **н.** *Böhm-Bänder* n pl – у *мінералогії* – тонкі темні смужки в деформованих зернах *кварцу*, розміщені майже під прямим кутом до його оптичної осі. Часто збігаються з напрямом погасання.

СМУГА ТРАНСПОРТНА, -и, ої, ж. – Див. *уступ*.

СМУЖКУВАТІСТЬ, -ості, *ж.* * **р.** *полосчатость,* **а.** *banding,* **н.** *Bänderung* f, *Blätterung* f – чергування в *гірських породах* тонких паралельних смуг (шарів), які розрізняються одним або декількома ознаками: мінеральним складом, кольором, структурою, орієнтуванням зерен. Син. – смугастість, стрічковість, стрічкуватість.

СНАРЯД ДИНАМО-РЕАКТИВНИЙ, -а, -…-ого, *ч.* – Див. *динамо-реактивний снаряд.*

СОАПСТОК, -у, *ч.* * **р.** *соапсток*; **а**. *soapstock*; **н.** *Soapstock* m – відходи переробки рослинної *олії*, які містять 41% жирних кислот і 50% нейтральних включень. У воді нерозчинний,

розчиняється в *нафтопродуктах*; утворює стійку *емульсію* з водою; 10% розчин кислого соапстоку в дизельному пальному – ефективний *піногасник*; рецепт *піногасника*: 15% соапстоку + 15% вапняного розчину (густиною 1120-1170 кг/м^3) + 70% дизельного пального; у розчинах з високою мінералізацією і за високої температури дія реагенту погіршується; вводиться разом із вспінюючим реагентом; випускається у вигляді в'язкої пасти темно-бурого кольору; постачається в бочках. *В.С.Бойко.*

СОБІВАРТІСТЬ БУДІВНИЦТВА СВЕРДЛОВИНИ, -ості, ..., *ж.* *** р.** *себестоимость строительства скважины*; **а.** *cost price of well construction*; **н.** *Selbstkosten* pl *der Sondener-richtung* – грошовий вираз усіх витрат на будівництво *свердловини*, який охоплює витрати на матеріали для буріння, паливо, електроенергію, заробітну плату з нарахуваннями, амортизаційні відрахування тощо. *В.С.Бойко.*

СОБІВАРТІСТЬ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ (ГАЗУ, ВУГІЛЛЯ), -ості, ..., *ж.* *** р.** *себестоимость добычи нефти (газа, угля);* **а.** *oil (gas, coul) production cost;* **н.** *Erdöl(Erdgas, Kohle)gewinnungskosten* pl*, Selbstkosten* pl *der Erdöl(Erd-gas)förderung* – витрати нафтогазовидобувного або вугільного підприємства в грошовій формі, які складаються з витрат на використовувані засоби виробництва, заробітну плату з нарахуванням й оплатою послуг по видобуванню й реалізації *нафти* (*газу, вугілля*). *В.С.Бойко.*

СОБІВАРТІСТЬ ПРОДУКЦІЇ, -ості, ..., *ж.* *** р.** *себестоимость продукции,* **а.** *cost price, production costs;* **н.** *Betriebs-kosten* pl*, Selbstkosten* pl – витрати підприємства на виробництво й реалізацію одиниці продукції. Виражена в грошовій формі. С.п. продукції гірничої пром-сті складається з витрат на проведення *підготовчих виробок*, необхідних для відтворення фронту *очисних робіт* при підземному видобутку, і на проведення *розкривних робіт* при відкритій розробці родовищ; на видобуток корисних копалин, на поліпшення умов праці й *техніки безпеки,* на підвищення кваліфікації працівників *шахти*, *кар'єру*; на вдосконалення *технології* й організації виробництва й поліпшення якості *продукції*; витрат на *збагачення* і збут *продукції. В.І.Ляшенко.*

СОБІВАРТІСТЬ ПРОДУКЦІЇ НАФТОГАЗОВИДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА, -ості, ..., *ж.* *** р.** *себестоимость продукции нефтегазодобывающего предприятия;* **а.** *production cost of an oil-and-gas production enterprise;* **н.** *Produktions-selbstkosten* pl *des Erdöl(Erdgas)förderungsbetriebes* – економічний показник, який характеризує його грошові та матеріальні витрати на видобування й реалізацію *нафти*, нафтового та природного *газу*. Характерною особливістю собівартості видобування *нафти* і *газу* є значна питома вага умовно-постійних витрат. У промисловій собівартості видобування *нафти* і *газу* до них відносять амортизацію *свердловин* та інших основних засобів, цехові й загальнопромислові витрати, заробітну плату, витрати на освоєння й підготовку виробництва, на утримання й експлуатацію обладнання та ін. Питома вага умовно-постійних витрат у собівартості видобування *нафти* становить 75-85%, а газу – 80-90%. Склад витрат на видобування *нафти* і *газу* в розрізі калькуляційних статей є таким: 1) енергія на видобування *нафти*; 2) допоміжні матеріали; 3) штучний вплив на *пласт*; 4) заробітна плата з нарахуваннями; 5) амортизація *свердловини*; 6) збирання й транспортування *нафти* та *газу*; 7) підготовка *газу*; 8) технологічна підготовка *нафти*; 9) підготовка й освоєння виробництва; 10) утримання й експлуатація *обладнання*; 11) цехові витрати; 12) загальнопромислові витрати; 13) інші виробничі витрати, у т.ч. на геологорозвідувальні роботи; 14) позавиробничі витрати. *В.С.Бойко.*

СОДА, -и, *ж.* *** р.** *сода,* **а.** *soda, sodium carbonate;* **н.** *Soda* f – *мінерал* і технічна назва різних *карбонатів натрію* (кальцинованої, каустичної, кристалічної та питної С.).

Кристалічна *сода* – водний карбонат натрію острівної будови. *Формула*: $Na_2[CO_3]\cdot 10H_2O$ (натрон). Містить (%): Na_2O – 21,66; CO_2 – 15,38; H_2O – 62,96. Термонатрит - $Na_2[CO_3]\cdot H_2O$. *Сингонія* моноклінна. Утворює зернисті *агрегати,* кірочки, пухкі скупчення, *вицвіти*. *Густина* 1,478. Тв. 1-1,5. Безбарвна до білої, іноді забарвлена *домішками* у сірий або жовтуватий *колір*. Швидко вивітрюється на сухому повітрі, утворюючи одноводний термонатрит. Зустрічається в содових озерах (хімічні озерні осади) та у вицвітах *ґрунтів*. Рідкісна. Осн. знахідки: Сегед, Дебрецен (Угорщина), оз. Овенс (шт. Каліфорнія, США), оз. Питухово й Михайлово (Казахстан), Дороніно (Сх. Сибір, РФ), оз. Мерад (Сх. Африка). Назва – від італ. soda – твердий, J.F.L.Hausmann, 1813. Син. – натрит, натрон.

Історія добування. До кінця XVIII ст. уся *сода*, що застосовувалася в промисловості, добувалася лише з природних джерел. Такими джерелами були природні відкладення карбонату натрію, що зустрічаються в Єгипті й деяких інших місцях, зола морських водоростей і рослин, що виростають на солончаковому ґрунті, і содові озера. У 1775 р. Французька академія наук, зважаючи на нестачу лугів у Франції, призначила премію за винахід якнайкращого способу отримання соди з кам'яної солі. Проте минуло шістнадцять років, перш ніж цим питанням зацікавився французький лікар Леблан, який розробив економічно вигідний сульфатний спосіб отримання соди й у 1791 р. здійснив його у виробничому масштабі. У шістдесятих роках XIX століття бельгійський хімік Сольвей розробив новий «аміачний» спосіб отримання соди з хлористого натрію. Аміачний спосіб заснований на утворенні гідрокарбонату натрію при реакції між хлористим натрієм і гідрокарбонатом амонію в одному розчині.

Сучасна технологія одержання базується на взаємодії CO_2 та NH_3 з насиченим водним розчином NaCl з наступним прокалюванням утвореного $NaHCO_3$. Вихідна сировина – природні поклади соляних розчинів.

У промисловості ця реакція здійснюється таким чином. Концентрований розчин хлористого натрію насичують при охолодженні аміаком, а потім пропускають у нього під тиском діоксид вуглецю, який одержують випаленням *вапняку*. При взаємодії аміаку, діоксиду вуглецю і води утворюється гідрокарбонат амонію:

$$NH_3 + CO_2 + H_2O = NH_4HCO_3 ,$$

який, вступаючи в обмінну реакцію з хлористим натрієм, дає хлорид амонію і гідрокарбонат натрію:

$$NH_4HCO_3 + NaCl = NaHCO_3 + NH_4Cl .$$

Перебіг цієї реакції зумовлений тим, що гідрокарбонат натрію мало розчинний у холодній воді і виділяється у вигляді осаду, який може бути відокремлений фільтруванням. При прожарюванні гідрокарбонат натрію розкладається на карбонат, воду і діоксид вуглецю, що знов надходить на виробництво:

$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O .$$

Нагріваючи розчин, що містить хлористий амоній, із вапном, виділяють аміак:

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = 2NH_3 + CaCl_2 + 2H_2O .$$

Таким чином, при аміачному способі отримання соди єдиним відходом виробництва є хлористий кальцій, який залишається в розчині після виділення аміаку й має обмежене застосування. Одержана за

аміачним способом сода не містить кристалізаційної води і називається кальцинованою содою.

Використання. Карбонат натрію Na_2CO_3, або сода, є одним із головних продуктів хімічної промисловості. У великих кількостях сода споживається скляною, миловарною, целюлозно-паперовою, текстильною, нафтовою й іншими галузями промисловості, а також служить для отримання різних солей *натрію*. Загальновідоме застосування соди в домашньому вжитку. *В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

СОДАЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *содалит,* **а.** *sodalite,* **н.** *Sodalith* m – *мінерал*, алюмосилікат *натрію* каркасної будови з додатковим аніоном Cl^-. *Формула*: $Na_8[Cl_2|AlSiO_4]_6$. Містить (%): Na_2O – 25,6; Al_2O_3 – 31,6; SiO_2 – 37,2; Cl – 7,3. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Утворює зернисті *агрегати*, облямівки навколо *кристалів нефеліну*, рідше – самостійні *зерна*. *Густина* 2,27-2,33. Тв. 5,0-6,5. *Колір* рожевий, жовтий, синій, сірий, зеленуватий, безбарвний. *Блиск* скляний. *Злом* нерівний. Крихкий, люмінесціює в УФ-світлі. Як *породотвірний мінерал* поширений в нефелінових і содалітових *сієнітах* і *фонолітах*. Рідкісний *магматичний мінерал* лужних ефузивних *порід*, рідше інтрузивних (*сієнітів*). Легко змінюється в *натроліт*, рідше – в *серицит, гідрарґіліт, діаспор, канкриніт*. Розповсюдження: оз. Лаахер, Ейфель (ФРН), Везувій (Італія), Трансільванія (Румунія), Серра-ді-Моншикі (Португалія), Кангердлуарсук (Ґренландія), Серро-Сапо (Болівія), шт. Мен, Массачусетс (США), Квебек (Канада), Ільменський заповідник – Урал, Респ. Саха (РФ). В Україні зустрічається в Приазов'ї. *Виробне каміння.* Назва – за складом, Th. Thomson, 1811. Син. – ґлауколіт, одаліт.

Розрізняють різновиди содаліту: гакманіт (*содаліт*, який містить до 0,5% *сірки*; зустрічається в лужних виверженых породах), гідросодаліт, содаліт гідроксилістий (*содаліт*, у якому частина Cl заміщена OH-групами; знайдений у Ловозерських *нефелінових сієнітах* на Кольському п-ові), содаліт берилліїстий (різновид *содаліту*, що містить 5,4% BeO з Ловозерського масиву на Кольському п-ові і родов. Тугтуп у Ґренландії), содаліт молібденистий, молібдосодаліт (різновид *содаліту*, що містить до 2,8-3,0% MoO_3).

СОДОВА СИРОВИНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *содовое сырье,* **а.** *soda raw materials;* **н.** *Rohstoff* m *für Sodagewinnung* – природні мінеральні утворення, що містять у собі вуглекислий *натрій*, з яких економічно доцільно отримувати кальцинову чи каустичну *соду* в пром. масштабах. Розрізняють 2 групи С.с. У першу групу входять родов. власне природної *соди*, представлені *гірськими породами* з великою кількістю *мінералів*, які містять *карбонати* й бікарбонати *натрію*, до другої належать *підземні води* содового типу з підвищеним (понад 5 г/л) вмістом карбонатів *натрію*.

Світове виробництво кальцинованої соди у 1998 р. (в дужках дані за 1997 р.) склало (в тис. т): всього 33495 (32715), у тому числі в країнах Західної Європи 6332 (6233); Східної Європи 4263 (4326); Північної Америки 10873 (10850); Латинської Америки 309 (294); Африки і Середнього Сходу 1201 (911); Азії й Океанії 10517 (10101). При цьому частка природної *соди* постійно зростає, досягаючи 1/3 від загального виробництва; 90% видобутку соди припадає на США. Осн. споживачем кальцинованої *соди* є скляна, хімічна промисловість і *кольорова металургія,* а також целюлозно-паперова, нафтохімічна, нафтопереробна, харчова і медична промисловість. (Soda ash / Harriman Stephen // Mining J. - 1999. - Annual Rev. - З. 129-130. - Англ.).

У 2009 р. світове виробництво кальцинованої соди складало бл. 35 000 тис. т. В Україні основний продуцент кальцинованої соди – ВАТ «Кримський содовий завод» - понад 2% світового виробництва соди та до 80% вітчизняного виробництва. *В.С.Білецький.*

СОЛЕВАРНЯ, -і, *ж.* *** р.** *солеварня,* **а.** *saline, saltern, soltworks;* **н.** *Salzsiederei* f, *Saline* f – кустарне або мануфактурне підприємство для отримання *солі* з мор. *води* або підземних соляних *розсолів* шляхом виварювання. У середньовічній Західній Європі солеваріння було розповсюджене в Західній Австрії (Зальцкамергут, Гальштат, Зальцбергверк, Галлейн), Центральній і Північній Німеччині (Ганновер, Гарц, Тюрінгія, Галле-на-Залле, Унструт-Залле, Райхенгалл), Південно-Східній Польщі (Бохня, Величка), Румунії (Мармарош, Прахова, Альба Юлія, Вацау). Перші С. в Київській Русі-Україні з'явилися у X-XII ст. Солеварні заводи існували в XV ст. у Передкарпатті – Стара Сіль, Дрогобич, Колпка, Модричі, Котов, Ясениця Зворицька тощо; Закарпаття – Солотвино; Східний регіон – Бахмутські та Торські промисли; Південний регіон – Кримські соляні озера та ін. Найбільше поширення С. отримали у XV-XVII ст. як єдина форма пром. виробництва солі.

Типова солеварня в давнину містила власне колодязь (свердловину, «вікно») з соляною ропою, варниці або бані – спеціальні споруди із гостроверхою шатроподібною надбудовою-вежею, через яку виводився димар для створення тяги. Готову сіль складували у спеціальних приміщеннях. Варили сіль спершу в казанах, згодом у плоских черенах (сковорідках, панвах) спеціально підготовлені люди – зваричі. Площа прямокутних сковорід складала 4,5 $м^2$, глибина – більше 0,3 м. Середня річна продуктивність солепромислів коливалася в широких межах – від 10-40 до 150-250 тис. пудів (приклад – Бахмутські і Торські промисли у 1730-1780 рр.).

На початку XXI ст. сіль видобувають різними способами: одержання солі в розчинах, випарювання на сонці (озерна й морська сіль), підземне видобування кам'яної солі, випарювання солі вакуумним методом. У різних країнах технології солевидобування сильно відрізняються – від солеварень, де технологія збереглася з минулого – головним чином термічне випарювання солі з *ропи*, до сучасних автоматизованих виробництв, які базуються на вакуумуванні розсолів, новітніх йонообмінних технологіях тощо. Частка солеваріння в сучасному солевидобутку складає 35%, ще 35% - випарювання на сонці, 30% - видобуток кам'яної солі. *В.С.Білецький, Г.І.Гайко, В.О.Пірко.*

СОЛЕНОЇД, -а, *ч.* *** р.** *соленоид,* **а.** *solenoid,* **н.** *Solenoid* n, *Solenoidspule* f – звитий у вигляді спіралі (котушки) провідник, де, пропускаючи постійний електричний струм, утворюють магнітний потік, подібний до потоку в довгому постійному *магніті.* Соленоїд застосовуються як *електромагніт*, поступальний силовий електропривод. *Ю.Л.Папушин.*

СОЛЕУТВОРЕННЯ У СВЕРДЛОВИНІ, -…, *с.* *** р.** *солеобразование в скважине;* **а.** *salt formation in a well;* **н.** *Salzablagerungen* f pl *in der Sonde* – спостережене при розробці деяких родовищ *вуглеводнів* випадання мінеральних солей (сульфатів *кальцію* і *барію*, карбонатів *кальцію*, хлоридів *кальцію* й ін.) у стовбурі *свердловини*, привибійній зоні та наземному обладнанні, яке проходить у результаті гідрогеохімічних процесів при русі пластових і нагнітальних вод до видобувних *свердловин*. *В.С.Бойко.*

СОЛІ, -ей, *мн.* *** р.** *соли,* **а.** *salts,* **н.** *Salze* n pl – продукти заміщення *атомів* H кислоти на *метал* або груп OH основ на кислотний залишок. Усі солі являють собою тверді кристалічні речовини.

До групи *мінералів*, що об'єднуються під загальною назвою *солі*, відносять *мінерали*, які утворюються з істинних соляних *розчинів* і порівняно легко розчиняються у воді. Вони мають солоний або гірко-солоний *смак*. Найбільш поширеними *мінералами* цієї групи є солі *натрію*, *калію* і *магнію*: *галіт*, *сильвін*, *карналіт*, *тенардит*, *мірабіліт*, *каїніт*, *лангбейніт*.

Див. *сіль, мінеральні солі.*

СОЛІДОЛ, -у, *ч.* * **р.** *солидол,* **а.** *cup grease,* **н.** *Staufferfett* n – густе мастило (суміш мінерального масла й кальцієвого мила) для мащення різних *машин* і *пристроїв*. Інша назва – т а в о т.

СОЛІФЛЮКЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *солифлюкция,* **а.** *solifluction;* **н.** *Solifluktion* f, *Bodenfliessung* f, *Erdfliessen* n – повільна в'язкопластична течія перезволожених ґрунтових мас схилами під дією змінного замерзання-танення та сили тяжіння. Розвивається в областях багаторічної мерзлоти й *льодовиків.* С. відіграє суттєву роль у формуванні *рельєфу* (обумовлює виникнення специфічних його форм – валів, гряд, *терас солі-флюкційних* тощо). Є одним із важливих процесів *денудації.*

СОЛОНІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* * **р.** *соленые воды,* **а.** *salt waters,* **н.** *Salzwasser* n – води природні з *мінералізацією* від 25 до 50 ‰ за О.Альохіним або 10-50 г/л за ГОСТ 5184-85. Солонуваті води мають мінералізацію 1-10 г/л. Прісні – менше 1 г/л, розсоли – більше 50 г/л. *В.Г.Суярко.*

СОЛОНІ ОЗЕРА, -их, озер, *мн.* * **р.** *соленые озера,* **а.** *salt lakes,* **н.** *Salzseen* m pl – *озера*, які відрізняються високим *вмістом* розчинених у воді *солей*. Різновид *мінеральних озер,* які діляться на карбонатні (содові), сульфатні (гірко-солоні) і хлоридні (солоні). *Мінералізація* води в С.о. від 1 г/кг і вище. Для пиття непридатна. Часто до солоних зараховують тільки *озера* із солоністю води понад 25 г/кг (вузький смисл терміна). Приклади С.о: Ельтон, Баскунчак, Мертве море, Велике солоне озеро (в США), Каспійське море. Див. також *мінеральні озера.*

СОЛОНІ ОЗЕРА ПІДВОДНІ, -их, озер, -них, *мн.* – великі області надсолоної води на дні океанічного басейну. Вода в таких утворах у 4-5 разів більш солона, ніж вода навколишньої морської води. Різниця в солоності й, відповідно, густині не дає водам змішуватися, що формує чітку границю розділення й береги такої своєрідної водойми. Озера формуються процесами *соляної тектоніки,* тобто рухами величезних сольових відкладень.

Підводні соляні озера поширені в Мексиканській затоці, де вони мають розміри від 1 м до 20 км. Уперше були виявлені при геологорозвідувальних роботах із використанням відеоспостереження. Подібні об'єкти, що містять токсичні для живих організмів речовини, також спостерігалися в Арктичному басейні. *В.С.Білецький.*

СОЛОНІСТЬ, -ості, *ж.* * **р.** *соленость;* **а.** *salinity;* **н.** *Salzigkeit* f – величина для виміру повної *концентрації* розчинених у *воді* твердих *речовин*.

СОЛОНІСТЬ МОРСЬКОЇ ВОДИ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *соленость морской воды;* **а.** *salinity of sea water;* **н.** *Salzigkeit* f *des Seewassers* – сумарний вміст усіх мінеральних розчинених речовин в 1 кг морської води за умови, що всі тверді речовини висушені до постійної маси при 480°С, органічні речовини повністю спалені, всі вуглекислі солі переведені в оксиди, а броміди та йодиди замінені еквівалентною масою хлориду; звичайно виражається в промілях (тисячна частка) – ‰. Солоність води Світового океану становить 35 ‰ (г/кг), але від району до району вона змінюється від 0,3-0,5 ‰ поблизу гирл рік до 40,0-41,5 ‰ у тропічних морях з інтенсивним випаровуванням (Червоне море, Перська затока). Загальний молярний склад морської води (моль/кг): *Na^+ 0,546; Cl^- 0,469; Mg^{2+} 0,0528; SO_4^{2-} 0,0283; Ca^{2+} 0,0103; K^+ 0,0102; C 0,00206; Br^- 0,000844; B 0,000416; Sr^{2+} 0,000091; F^- 0,000068.* Див. *мінералізація природних вод. В.Г.Суярко.*

СОЛЬВАТАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *сольватация,* **а.** *solvation,* **н.** *Solvatation* f – взаємодія між частинками (*йонами*, *молекулами*) розчинника й розчиненої речовини. Обумовлена електростатичними та ван-дер-ваальсовими силами (неспецифічна С.), а також Н-зв'язками та координаційним *хімічним зв'язком* (специфічна С.). С. – найважливіший фактор, який обумовлює розчинність речовин, їх розподіл між фазами, електролітичну *дисоціацію*, хім. реакції в *розчинах*. С. у водних *розчинах* називають *гідратацією*. Найбільш інтенсивна С. йонів у розчинах електролітів. *Ю.М.Зубкова.*

СОЛЬВАТИ, -ів, *мн.* * **р.** *сольваты,* **а.** *solvates,* **н.** *Solvate* n pl – сполуки, утворені внаслідок *сольватації.* Якщо розчинником є вода, то ці сполуки називаються *гідратами*.

СОЛЬВЕНТ, СОЛЬВЕНТ-НАФТА, -у, *ч.*, -…-и, *ж.* * **р.** *сольвент, сольвент-нафта;* **а.** *solvent, solvent-naphtha;* **н.** *Solvent-naphtha* n – рідка безбарвна або свіло-жовта суміш ароматичних *вуглеводнів*, кипить при температурі 120-200°С. Одержують С. при *піролізі* нафтової сировини або при *ректифікації* бензольних фракцій коксохімічного виробництва. Розрізняють С. кам'яновугільний і нафтовий. Застосовують як *розчинник.*

СОЛЬВОЛІЗ, -у, *ч.* * **р.** *сольволиз,* **а.** *solvolysis,* **н.** *Solvolyse* f – реакція обмінного розкладу між розчиненою речовиною й розчинником. Якщо розчинником є вода, то процес називається *гідролізом*, якщо спирт – алкоголізом, якщо амоніак – амонолізом.

СОЛЬОВЕ ВИВІТРЮВАННЯ, -ого, -…, *с.* * **р**. *солевое выветривание*; **а**. *salt weathering,* **н.** *Salzsprengung* f – процес *вивітрювання* й хімічної зміни *гірських порід* унаслідок *кристалізації солей* в *порах* й капілярних тріщинах поверхневих шарів при випарюванні води сольових *розчинів*, які знаходяться в *породі.* Характерне переважно для *пустель.*

СОЛЬОВІ ВІДКЛАДИ, -их, -ів, *мн.* * **р**. *солевые отложения*; **а**. *salt deposits*, *saline deposits*; **н.** *Salzablagerungen* f pl – *відклади* неорганічних *солей*, які випадають із *пластової води* й накопичуються в *пласті* й на внутрішній поверхні промислового обладнання під час розробки багатьох *нафтових* і *газових родовищ*. Це істотно ускладнює процеси видобування *нафти* і *газу*.

Основні компоненти більшості *відкладів*: карбонат *кальцію* ($CaCO_3$), сульфат *кальцію* (ґіпс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ й *ангідрит* $CaSO_4$), сульфат *барію* ($BaSO_4$). У значних кількостях у складі *відкладів* є різні *домішки*: сульфат *стронцію* (S_2SO_4), карбонат *стронцію* (S_2CO_3), карбонат *барію* ($BaCO_3$), карбонат *магнію* ($MgCO_3$), хлорид *натрію* (NaCl), сульфат *радію* ($RaSO_4$). Зустрічаються механічні *домішки*, продукти *корозії* (оксиди *заліза* Fe_2O_3, сульфід заліза FeS_2) й ін. У *привибійній зоні* нагнітальних *свердловин* у складі неорганічних *осадів* часто зустрічається продукти життєдіяльності *бактерій*. Відклади чистих сульфатних і вуглекислих солей зустрічаються рідко. Звичайно вони являють собою суміш основного неорганічного компонента з частинками *нафти, силікатів, парафіну*, продуктів *корозії*, *домішок* інших *солей*. Більшість *відкладів* має кристалічну *структуру.* Процес їх формування являє собою масову *кристалізацію* в складних гідродинамічних умовах, у широкому інтервалі температур і перенасиченні розчину солями при наявності великої кількості *домішок*, які мають суттєвий вплив на характер (властивості) кристалічних осадів.

Утворення кристалічних неорганічних солей як процес

складається з ряду основних етапів: перенасичення розчину солями; зародкоутворення; ріст *кристалів*; *перекристалізація*. Несумісність запомповуваної води з пластовою – одна з головних причин солевідкладень на більшості *нафтових родовищ*. Існують й інші фактори, які сприяють утворенню солевідкладень – вилуговування солей, які містяться в *пласті*; процеси збагачення запомповуваних вод солями внаслідок контактування їх з *похованими* (залишковими) *водами*, підвищення розчинності води в *нафті* зі збільшенням температури (тобто в умовах *нафтових родовищ* вуглеводні, відволікаючи на себе частину води, можуть служити висолювачами).

У разі відкладення солей *карбонатів*, з допомогою соляної кислоти добре вилучаються карбонати *кальцію* і *магнію*. Для боротьби з пухкими відкладами *гіпсу* в початковий період гіпсування обладнання використовуються 10-15 % розчини карбонату й бікарбонату *натрію* й *калію*. При цьому *гіпс* перетворюється в карбонат *кальцію*, який потім вилучають соляною кислотою. Для вилучення щільних, погано проникних *осадів* застосовують більш ефективні розчини: гідрооксиди *натрію* і *калію*, 20 % розчин каустичної соди (технічна назва *їдкого натру*). Запропоновано багато інших складів реагентів для видалення солевідкладів. *В.С.Бойко, В.Г.Суярко.*

СОЛЬФАТАРИ, -тар, *мн.* *** р.** *сольфатары,* **а.** *solfatares;* **н.** *Solfataren* f pl – термальні струмені *сірчистого газу* і *сірководню* з *домішкою* пари *води*, вуглекислого та ін. *газів*, які виділяються з дрібних каналів і тріщин у кратері й на схилах *вулканів*, з лавових і пірокластичних потоків, у зонах глибинних *розломів*. Т-ра сольфатар - 100-300°С. Сольфатари – різновид *фумарол*.

СОЛЯНА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* *** р.** *соляная промышленность*, **а.** *salt industry*, **н.** *Salzindustrie* f – галузь харчової промисловості, підприємства якої видобувають і переробляють кухонну сіль. Кухонну сіль (хлорид натрію або хлористий натрій: NaCl) видобувають з надр землі (*кам'яна сіль*, найпоширеніша), одержують з *підземних розсолів* або штучних солоних розчинів (виварна сіль), з дна *соляних озер* (самосадна сіль) і з морської води (осадова сіль). Відповідно С.п. включає соляні шахти, розсолопромисли, солеварні заводи, солефабрики, які випускають всі види солі: розсоли, тверду сіль (у тому числі вакуумну), мелену, солебрикети з мікродобавками для худоби, зернову сіль, йодовану й ін. Видобуток морської та озерної солі розвивався задовго до н.е. у Давньому Єгипті, Греції і Римі.

Застосування. Хлорид натрію використовують як приправу до їжі, у харчовій промисловості як консервант, для годівлі свійських тварин. У хім. промисловості – сировина для одержання соди, соляної кислоти, сульфату натрію та ін. сполук, для очищення масел, у медицині тощо.

*Сучасний видобуток солі у країнах світу (млн т)**

Країна	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991
Китай	48.0	44.6	37.1	32.4	35.0	31.0	31.3	28.1	22.4	30.8	29.0	29.8	29.7	29.5	28.1	24.1
США	46.0	45.1	46.5	43.7	43.9	44.8	45.6	45.0	41.3	41.5	42.3	42.2	39.8	39.3	36.1	36.4
Німеччина	18.6	18.7	16.0	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.8	15.9	15.2	10.5	12.7	12.7	14.9
Індія	16.0	15.5	15.0	15.0	14.8	14.5	14.5	14.5	12.0	14.3	14.5	12.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Канада	15.0	14.5	14.1	13.3	13.0	12.5	11.9	12.7	13.3	13.3	12.2	11.0	11.7	10.9	11.2	12.0
Австралія	12.4	12.4	11.2	9.8	10.0	9.5	8.8	10.0	8.9	8.8	7.9	8.1	7.7	7.7	7.7	7.8
Мексика	8.5	9.2	8.2	8.0	8.7	8.9	8.9	8.2	8.4	7.9	8.5	7.7	7.5	7.5	7.4	7.5
Франція	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1	7.9	7.5	7.5	7.0	6.1	6.5
Бразилія	7.3	6.7	6.5	6.1	7.0	6.0	6.0	6.9	6.5	6.5	5.4	5.8	6.0	6.2	5.3	4.9
Великобританія	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	6.6	6.6	6.6	6.7	7.0	6.8	6.1	6.8
Інші країни	55.4	58.5	40.6	53.2	64.5	69.3	58.5	58.0	59.1	54.4	53.8	52.5	53.1	41.0	53.8	60.6
Разом	240.0	238.0	208.0	210.0	225.5	225.0	214.0	211.9	201.2	207.0	204.0	199.0	190.0	178.1	184.0	191.0

Країна	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975
Китай	20.0	30.9	24.3	19.8	19.0	15.9										
США	37.0	39.3	39.2	36.9	37.3	39.2	39.2	34.6	37.9	38.9	40.4	45.8	42.9	43.4	44.2	41.0
Німеччина	15.7	16.4	18.4	18.3	17.9	17.9										
Індія	9.5	10.6	10.1	10.9	11.2	10.9										
Канада	11.3	12.2	11.8	11.2	11.4	11										
Австралія	7.23	7.8	7.7	7.2	6.8	6.4										
Мексика	7.14	7.7	7.9	7.0	6.8	7.1										
Франція	6.61	8.2	8.7	8.6	7.8	7.8										
Бразилія	5.37	4.0	4.8	5.0	2.4	3.0										
Великобританія	6.43	7.4	6.8	7.8	7.6	7.9										
Інші країни	45.59	65.4	61.1	64.2	64.6	63,4										
Разом	171.9	209.9	200.8	196.9	192.8	190.6	172.5	159.1	164.3	171.4	168.9	173.4	166.4	160.9	168.2	162.0

** за даними Інституту солі (Артемівськ, Донецька обл.), 2009 р.*

Соляна промисловість в Україні. На теренах нашої країни є всі види солі – кам'яна, виварна, самосадна й осадова.

Загальна характеристика. У 1910 р. у 1 000 т солі, яка видобувалася в Російській імперії, частка України була домінантною – 863 т. (86,3%), зокрема: кримська сіль – 297, донецька – 555 (у т.ч. 443 кам'яної і 112 виварювальної), одеська – 11. У 1913 р. на території України видобуто 1 млн т кухонної солі (6% світової). У 1940 р. видобуток кухонної солі в Україні складав 2,1 млн т (разом із Закарпаттям), у т.ч.: артемівської – бл. 1,4 млн т, закарп. – 200000 т, самосадної понад 200 000 т, галицької – 40 000 т. Після воєнного занепаду Україна у 1950 р. видобула солі: 1,8, 1960 – 3,1, 1970 – 5,1 млн т (41% всесоюзної і 8% світової). Структура солевидобутку у 1970 р.: 3,8 млн т (74,5%) припадає на Артемівське (Бахмутське) родовище, 450 000 т (8,6%) на Солотвинське, 45 000 т на самосадну сіль.

Сьогодні в Україні з наявних 14 розробляється 11 родовищ.

Найбільше по видобутку – Артемівське родовище. У кінці XX ст. видобуток солі складав бл. 3 млн т на рік. У 2006 р. Україна виробляла 2,3 млн т солі і входила до 20-ти найбільших світових продуцентів солі:

*Видобуток солі по країнах світу у 2006 р.**

Рейтинг країни	Країна/Регіон	Виробництво солі (тонн)
—	Світ	210,000,000
1	США	46,500,000
2	Китай	37,101,000
3	Індія	15,000,000
4	Канада	14,125,000
5	Австралія	11,211,000
6	Мексика	8,180,000
7	Франція	7,000,000
8	Бразилія	6,500,000
9	Чилі	6,000,000
10	Великобританія	5,800,000
11	Норвегія	5,000,000
13	Італія	3,600,000
12	Іспанія	3,200,000
14	Росія	2,800,000
15	Румунія	2,450,000
16	Єгипет	2,400,000
17	Україна	2,300,000
18	Туреччина	2,250,000
19	Іран	2,000,000
20	Болгарія	1,800,000

**за даними British Geological Survey, 2008.*

Питання технології й техніки видобутку та переробки кам'яної, басейнової та озерної солей в Україні досліджує Український науково-дослідний інститут соляної промисловості (м. Артемівськ).

Запаси солі в Україні по категоріях A+B+C1 становлять 16,7 млрд т. Родовища *кам'яної солі* зосереджені на Донбасі, у Дніпровсько-Донецькій западині, на Передкарпатті, Закарпатті та в озерах і лиманах Чорного й Азовського морів. Державним балансом запасів враховано 14 родовищ кухонної солі, в т.ч.: 8 – кам'яної, 2 – солі-ропи, 3 – соляних розсолів, 1 – кам'яної із шламу.

Донецька область. Найбагатші соленосні родовища на Донбасі (15,1 млрд т категорії A+B+C1) пов'язані з нижньопермськими відкладами, поширеними у межах Бахмутської та Кальміуcько-Торезької улоговин. Потужність соляних шарів 19220 м, глибина залягання від 124 до 1110 м.

На Передкарпатті міоценова соленосна смуга простягається на 230 км при ширині до 10 км; потужність шарів від 0,2 до 50-70 м, глибина залягання від 14 до 170 м; близько 200 солепроявів (Івано-Франківська обл.: кам'яна сіль – 34,9 млн т, розсіл – 674 тис т; Львівська обл.: кам'яна сіль – 302,4 млн т, розсіл – 202 тис. т).

На Закарпатті сіль (кам'яна – 349 млн т. категорії A+B+C1) присутня у міоценовій смузі до 300 км; на українській етнічній території близько 30 солепроявів, із них використано Солотвинський над Тисою.

Крим. Солоні озера і лимани над Чорним і Азовським морями теж мають великі запаси солі, зокрема в Криму (у ропі – 72,3 млн т. категорії A+B+C1) групи: Євпаторійська, Сиваська і Керчинська).

Слобожанщина. У Харківській області локалізовано кам'яної солі 390,9 млн т, у Сумській області – 435,9 млн т. (категорії A+B+C1).

Історія солевидобування. Сліди С.п. і торгівлі сіллю на теренах України сягають античної доби; грецькі міста над Чорним м. експортували до Греції сіль з Криму і чорноморських лиманів, видобуток солі на Мармарощині сягав римських часів.

На Передкарпатті С.п. найдавніша і багато віків найважливіша в Україні, хоч запаси солі невеликі. Тут сіль добували майже винятково у виварному виді, хоча сьогодні видобуток незначний. За княжої доби (за «Києво-Печерським Патериком» - з 1096) велике значення мав видобуток виварної солі на Передкарпатті (Галичина); її експортували на Наддніпрянщину і до Польщі. У XVI ст. діяло 10 свердловин – у Старій Солі, Дрогобичі, Колпці, Модричах та Котові. У XVIII ст. виробництво галицької солі наближалося до 1 млн центнерів на рік. Вона покривала попит українського населення й експортувалася до Польщі й Литви. На початку XX ст. галицької солі видобували близько 50000 т на рік. Гол. солеварні: Ляцьке, Дрогобич, Стебник, Болехів, Долина, Калуш, Делятин, Ланчин, Косів. У Дрогобичі сьогодні зокрема працює підприємство АТ "Галка-Дрогобич", яке веде свою історію від 1250 р. Розробляють Дрогобицьке, Болехівське і Долинське родовища.

Крим. Видобуток чорноморської, зокрема кримської (сіль «кримка») солі з XVI ст. – один з основних запорозьких промислів (чумакування). Нині експлуатують родовища: на Сиваші, Геніческе та на озері Сасик-Сиваш.

Наддніпрянщина. У XVIII-XIX ст. самосадна сіль видобувалася у Причорномор'ї (т. зв. одеська сіль).

Донеччина. У XVII-XVIII ст. велике значення мало виварювання солі на Донеччині в околицях Тору, Бахмуту й (пізніше) Співаківки. Соляні промисли на Торських і суміжних Маяцьких озерах документально відомі з 1619 р. (за Д.Багалієм і А.Слюсарським – з 1599-1600 рр.). Сіль постачали на Гетьманщину, півд. райони Росії, до Правобережної України. Максимальний видобуток спостерігався у 1750-1757 рр. – у середньому за рік: на Бахмутських промислах – 268,9 тис. пудів; Торських промислах – 59,7 тис. пудів. Перша шахта закладена у 1879 р. У XX ст. рудник №1 (Брянцевська шахта) став одним з лідерів солевидобутку у Європі. Сьогодні частина виробленого підземного простору музеєфікована, працює спелеосанаторій "Донбас".

Закарпаття. Сіль поблизу м. Солотвино видобували у I-II ст. н.е. (знайдені залишки давньої шахти, римські монети). Соляні копальні XIII ст. являли собою величезні ями глибиною до 150 м. конусоподібної форми. Будівництво соляних шахт починається в кінці XVIII ст. Сьогодні видобуток обмежений. Частина покинутих шахт затоплена водою, що призвело до виникнення воронок й озер, частина виробок музеєфікована, відкрита алергологічна лікарня. *В.С.Білецький.*

СОЛЯНА ТЕКТОНІКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *соляная тектоника,* **а.** *salt tectonics, halokinesis;* **н.** *Salztektonik* f, *Tektonik* f *der Salzlager, Halokinese* f – тип складчастих *деформацій* осадової товщі верств *земної кори*, що містять значні *горизонти кам'яної* чи *калійної солей*. Під вагою *осадових порід* або бокового тектонічтого тиску пластичні соляні маси переміщуються вгору (див. також *діапіризм*, *соляні куполи*). В Україні прояви С.т. відомі в Дніпровсько-Донецькій западині, Передкарпатському, Закарпатському прогинах, на Донбасі. С.т. проявляється в різних формах: від невеликих скупчень (соляних подушок) через соляні діапіроїди (куполоподібні підняття) до соляних *діапірів* (*куполів* з соляними ядрами) і соляних валів й *антикліналей*. Осн. фактори, що створюють С.т.: гравітаційний – спливання *солі* з-під перекриваючих її більш щільних *відкладів* і тектонічний – горизонтальний стиск, які часто діють спільно. *В.Г.Суярко.*

СОЛЯНЕ ОЗЕРО, -ого, -а, *с.* – Див. *мінеральні озера.*

СОЛЯНИЙ ШТОК, -ого, -у, *ч.* *** р.** *соляной шток,* **а.** *salt plug, salt stock, salt core;* **н.** *Salzstock* m, *Salzkern* m – вертикальний циліндричний стовп *солі*, який залягає в ядрі соляного куполу. Синоніми: соляне ядро, соляний масив.

СОЛЯНІ КУПОЛИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *соляные купола,* **а.** *saline domes, salt domes;* **н.** *Salzhut* m, *Salzhorst* m, *Salzkuppel* f, *Salzdom* m, *Salzkopf* m – куполоподібні *складки*, що утворилися в результаті *соляної тектоніки*. Складаються з соляного ядра і прорваного або непрорваного ним комплексу *порід*, які не містять *солей*. Із *соляними куполами* часто пов'язані *родовища нафти* й *газу*.

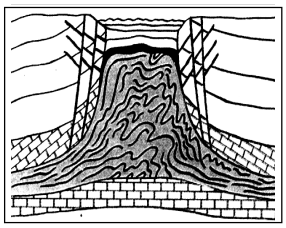


Рис. Соляний купол.

СОЛЯНІ РОДОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* *** р.** *соляные месторождения,* **а.** *salt deposits;* **н.** *Salzlagerstätten* f pl – природні нагромадження солей. Залежно від умов і часу утворення всі промислові родовища *солей* поділяють на викопні й сучасні.

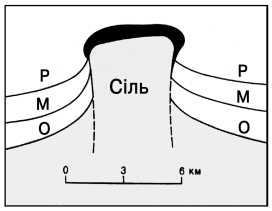


Рис. Схема глибинної структури соляного купола (Техаське узбережжя Мексиканської затоки): О - олігоцен; М - міоцен; Р - пліоцен і плейстоцен. Чорним показано кепрок (соляна шляпа).

Викопні родовища являють собою потужні пластові або штоко- і куполоподібні поклади *солей*, що утворилися в минулі геологічні епохи, і залягають на різній глибині від поверхні. Розміри їх величезні. Вони часто поширені на площі в десятки і сотні квадратних кілометрів при потужності соляних відкладів до 500, 1000 і більше метрів. Цей тип найважливіший у промисловому відношенні, до нього належать усі найбільші родовища солей світу. Найбільшими соленосними районами в Україні є Закарпаття, Прикарпаття, Дніпровсько-Донецька западина, Росії – Приуралля, Сибір. В країнах СНД ці родовища є також в Білорусі, країнах Закавказзя, Середньої Азії та ін. Викопні С.р. представлені *кам'яною сіллю*, калійними і магнієвими солями, рідше – *мірабілітом* і *тенардитом*.

Сучасні родовища – це різноманітні *соляні озера* і басейни морського і континентального походження, в яких осадження *солей* почалось порівняно недавно і продовжується до нашого часу. У країнах СНД до них належать *соляні озера* і затоки Чорного і Азовського морів, північнокавказьких степів, Поволжя, Прикаспійської низовини. Далі на схід пояс розширюється, захоплюючи озера лівобережжя р. Об, верхів'я р. Іртиш. Тут він гірськими масивами перерізається на ряд відокремлених районів поширення *соляних озер*, з яких найголовнішими є Мінусінський, Забайкальський, Тувинський і Північно-Монгольський.

Якщо на початку XX ст. в Україні було відомо лише два райони залягання викопної *кам'яної солі* – Карпатський і Західно-Донецький, а також деякі сучасні *соляні озера* і лимани на узбережжях Азовського і Чорного морів, і всі вони залишались маловивченими і майже нерозвіданими, то тепер тут виявлено ряд великих соленосних провінцій, сформованих у різні фази галогенезу. Цими провінціями є:

1. Дніпровсько-Донецька западина. Соленосна формація її має потужність 1500-2000 м і пов'язана з девонською фазою галогенезу. Запаси викопної *солі* в цій провінції практично невичерпні. *Формація* залягає на великих глибинах і лише місцями (солянокупольні структури) глибина залягання *кам'яної солі* зменшується до сотень і навіть десятків метрів (Роменська, Олексіївська та інші структури).

2. Соленосна провінція з потужністю соленосних відкладів понад 350 м, розташована на північно-західній окраїні Донбасу і в східній половині Дніпровсько-Донецької западини, відповідає нижньопермській фазі *галогенезу*. Це в основному родовища *кам'яної солі* та її *розсолів* Слов'яно-Бахмутської котловини. Виявлені в них запаси *солі* вимірюються багатьма мільярдами тонн. У верхній краматорській світі нижньопермської соленосної товщі Слов'яно-Бахмутської котловини виявлено поклади *калійних солей.*

3. Соленосна провінція Передкарпатського прогину – неогенова фаза *галогенезу*. Міоценова соленосна товща тут має потужність до 2000 м, місцями виходить на поверхню. З нею пов'язані як родовища *кам'яної солі*, так і родовища *калійних солей*, часто великого промислового значення (Калуське, Стебницьке, Старунське та ін.). Запаси цієї провінції становлять 30-40 млрд. т, а сумарні розвідані запаси по категоріям $A+B+C_1$ становить понад 2,5 млрд т. *Солі* цього району комплексні, калійно-магнієві і в основному сульфатні, що є особливо цінними для сільського господарства і хімічної та металургійної промисловості.

4. Закарпатська міоценова галогенна провінція, у межах якої розташоване велике Солотвинське родовище високоякісної *кам'яної солі*. *Калійних солей* у Закарпатті поки що не виявлено.

Крім величезних ресурсів викопних *солей*, на узбережжя Чорного і Азовського морів відомі *сучасні соляні озера* та лимани: Геніческе, Сасик-Сиваське, Солоне та ін. Сиваш містить практично невичерпні ресурси не тільки кухонної солі, а й сировини для виробництва *магнію*, вогнетривів, цементу, для добування *брому* та інших цінних компонентів. *В.Г.Суярко, В.С.Білецький.*

СОЛЯНІ СХОВИЩА НАФТИ І ГАЗУ, -их, -вищ, -…, *мн.* *** р.** *соляные хранилища нефти и газа,* **а.** *oil/gas storage in the saltdome;* **н.** *Salzkavernenspeicher* m – комплекс споруд, що складається з однієї або більше підземних ємкостей у відкладах *кам'яної солі* й наземного технологічного обладнання, що забезпечує прийом, зберігання і відбір продукту (напр., рідких *нафтопродуктів*, скраплених газів). С.с. споруджуються при можливості забезпечення сталості якості продуктів при їх тривалому контактуванні з оточуючими породами, відсутності впливу продуктів на фізико-механічні та інші властивості *гірських порід*, можливості створення герметичної порожнини необхідного об'єму з допомогою засобів сучасної техніки при високих техніко-економічних показниках, урівноваження надлишкового тиску продуктів стовпом порід при певній глибині закладання С.с. Масив *кам'яної солі*, в якому створюється С.с., є пружнов'язким непроникним середовищем, яке характеризується високою міцністю (15-35 МПа). С.с. доцільно споруджувати в потужних *пластах кам'яної солі* (50-250 м), розташованих на знач. площі (понад 10 км^2). С.с. великих об'ємів (до 300 тис.м^3) споруджують у вигляді еліпсоїдів, закуполених циліндрів та ін. форм, стійких в умовах *гірничого тиску.* Мінімально допустима глибина закладки С.с. залежить від глибини залягання і т-ри соляного *масиву*, що визначає робочий тиск. Останній дорівнює тиску насиченої пари *нафт, нафтопродуктів* або скрапленого газу, які зберігаються. При зберіганні *нафти* та скраплених

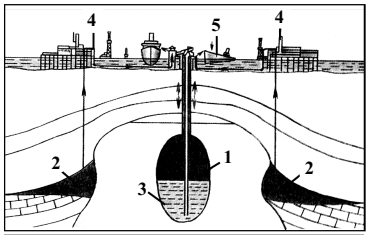


Рис. Схема підземного нафтосховища в соляному куполі нижче дна моря: 1 - нафта в сховищі; 2 - нафта в покладі; 3 - морська вода; 4 - бурова платформа; 5 - нафтоналивне судно.

газів найпоширеніша розсільна схема експлуатації, що основана на витісненні продукту із С.с. на поверхню закачуваним в неї насиченим *розчином*. Можуть застосовуватися безрозсільні способи при витісненні продукту, який зберігається, газоподібними агентами, відбиранні продукту струминними апаратами (*ежекторами*), термогазліфтами та зануреними *насосами*. Допустимі терміни підземного зберігання палив визначаються темпом зміни хім. стабільності, яка залежить від т-ри, тиску, об'єму сховища і каталітичної активності г.п., і досягають 3 і більше років (напр., дизельне паливо – 5 років, бензини А-72 – 8 років, АІ-93 – 12 років). *В.С.Бойко.*

СОЛЯНОКИСЛОТНЕ ОБРОБЛЕННЯ, -ого, -…, *с.* * **р.** *солянокислотная обработка*; **а.** *hydrochloric acid treament*; **н.** *Salzkuppel* f, *Salzdom* m – технологія фізико-хімічного впливу на *привибійну зону пласта*, яка призначена для підвищення продуктивності *свердловини* шляхом нагнітання розчину соляної кислоти в *привибійну зону* з наступним розчиненням карбонатів *гірських порід* у карбонатних *колекторах* і *пісковиках* з карбонатним *цементом*, для очищення *привибійної зони* від забруднень у нагнітальних *свердловинах*, для розчинення відкладів *солей* і очищення від *глини*, *цементу* й т. ін.

Солянокислотне оброблення (СКО) основане на властивості соляної кислоти розчиняти *карбонатні породи* й карбонатний цемент *пісковиків* та інших *порід*, у результаті чого створюються пустоти, "канали роз'їдання" у *привибійній зоні*. При цьому утворюються добре розчинні у воді *солі* (хлористий *кальцій* і *магній*), вода і *вуглекислий газ* (у вигляді *газу* або *рідини*). Основні реакції під час взаємодії відповідно з вапняком і доломітом такі:

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2;$$

$$CaMg(CO_3)_2 + 4HCl = CaCl_2 + MgCl_2 + 2H_2O + 2CO_2.$$

Солянокислотний розчин – це суміш таких реагентів і матеріалів:

а) соляної кислоти (випускається промисловістю з концентрацією не менше 31; 27,5 і 24,5%);

б) *інгібітора корозії* – речовини, що зменшує корозійне руйнування обладнання (катапін-А, катапін-К, катамін-А, марвелан-К(О), І-1-А, В-2, технічний уротропін, формалін) і додається у межах 0,05 – 0,8% від кількості кислотного *розчину*;

в) інтенсифікатора – *поверхнево-активної речовини* (ПАР) для підвищення ефективності СКО внаслідок покращення винесення продуктів реакції і розширення профілю діяння (катапін-А, катамін-А, марвелан-К(О), ОП-10, ОП-7, 44-11); додається у межах 0,1-0,3% від кількості кислотного *розчину*;

г) стабілізатора для запобігання випаданню осадів окисних сполук *заліза, алюмінію*, гелю кремнієвої кислоти (оцтова, лимонна, плавикова або інакше – флуористоводнева кислоти); додається 0,8-2 % від кількості кислотного *розчину*. *В.С.Бойко.*

СОЛЯНОКИСЛОТНИЙ РОЗЧИН, -ого, -у, *ч.* * **р.** *солянокислотный раствор*; **а.** *hydrochloric acid solution*; **н.** *Salzsäurelösung* f – суміш соляної кислоти, інгібітора, інтенсифікатора й стабілізатора у воді. Див. *соляно-кислотне оброблення.*

СОМАТОГРАФІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *соматография,* **а.** *somatography,* **н.** *Somatographie* f – метод аналізу характерних поз операторів, положень їх тіла в різних функціональних станах. У основі *соматографії* лежить антропометрія – метод, заснований на аналізі й синтезі геометричних розмірів людського тіла як випадкових для представницької вибірки людей величин із метою їх раціонального використання при організації систем «людина-машина-зовнішнє середовище». При цьому чисельні значення кожної антропометричної ознаки (ріст, розмах рук, передня досяжність руки, найбільша ширина долоні руки тощо) добре описуються нормальним законом розподілу. Якщо трудова діяльність вимагає нестандартних втомливих поз протягом досить тривалого часу (напр., для робочих очисних вибоїв на тонких і крутих пластах вугільних шахт), то для створення зручних в експлуатації машин потрібно виходити з результатів спостережень й узагальнення поведінки операторів на таких робочих місцях. Внаслідок соматографічного аналізу розробляють рекомендації щодо раціонального розміщення органів управління і засобів відображення інформації, планування робочого місця загалом за критеріями стомлюваності оператора, безпеки й ефективності праці. *П.А.Горбатов.*

СОНЦЕ, -я, с * **р.** *солнце*, **а.** *sun*, **н.** *Sonne* f – центральне тіло Сонячної системи, типова зірка-карлик спектрального класу G2 (див. рис. на кольор. вклейці С.350-351, т.2 МГЕ). Маса близько $2 \cdot 10^{30}$ кг, радіус – 696 тис. км (у 109 разів більший за земний), середня *густина* 1,410 г/см^3. Температура поверхні Сонця складає близько 5500-6000 °С, а в ядрі – до 2,2 млн °С. Хімічний склад С. визначається Н (бл. 90%) та Не (бл. 10%), але наявні й інші елементи (виявлено понад 70). Сонячна речовина знаходиться в стані *плазми*. Джерело енергії – термоядерні реакції в ядрі зірки, внаслідок яких *водень* перетворюється на *гелій*. Енергія виділяється у вигляді випромінювання.

Внутрішня будова. В ядрі виділяють дві зони – внутрішня частина, де протікають термоядерні реакції, простягається до 173 тис. км від центру і зона випромінювання, простягається до 494 тис. км від центру. Далі розташовується зона конвекції, у якій потоки розпеченого газу піднімаються вгору й переносять теплову енергію.

Верхні шари Сонця – це сонячна атмосфера, у якій розрізняють фотосферу, хромосферу і корону.

Фотосфера ("сфера світла", яку ми спостерігаємо як поверхню зірки) має температуру 5500-6000 °С і відрізняється мінливою гранулярною структурою ("гранули", що нагадують щільно припасовані одна до одної купчасті хмари діаметром бл. 700 км існують у середньому 5-10 хв, після чого розпадаються й утворюють нові подібні структури; встановлено, що в "гранулах" речовина піднімається, а в більш темних проміжках між ними опускається).

Над фотосферою на відстані бл. 1000 км простягається хромосфера, температура якої більша, ніж у фотосфери, і досягає 10 000 °С.

Над хромосферою знаходиться корона, що складається з сильно розрідженого й електризованого газу. Температура корони досягає 1 млн °С.

У сонячній атмосфері спостерігаються активні утворення – факели, плями, флокули, хромосферні спалахи, протуберанці.

Потік йонізованої водневої плазми – газу, що складається з електронів та протонів і рухається від Сонця називають сонячним вітром. Його швидкість на орбіті Землі сягає 470 км/с, густина плазми – дек. десятків частинок у 1 см^3. Сонячний вітер постійно впливає на магнітосферу Землі, зокрема викликає північне сяйво, геомагнітні бурі. Останні можуть привести до збоїв в електронних системах магістральних нафто- та газопроводів, порушенню радіозв'язку тощо.

Цикл сонячної активності – періодична 11-річна активізація в сонячній атмосфері з виникненням підвищеної кількості плям, факелів, спалахів, протуберанців і підвищення їхньої енергії. Деякі дослідники припускають вплив активності Сонця на переміщення в *земній корі, землетруси,*

вулканізм тощо. Комплексні дослідження сонячно-земних зв'язків проводяться в рамках міжнародних досліджень (*Міжнародний геофізичний рік* та ін.). *В.С.Білецький.*

"СОНЦЯ", сонць, *мн.* *** р.** "*солнца*", **а.** *sunlike aggregates*, **н.** *Sonnen* f pl – *агрегати* витягнутих індивідів *мінералів*, орієнтованих по радіусах навколо деяких центрів. Звичайно спостерігаються в тріщинах *гірських порід*. Особливо типові для *турмаліну, берилу* (турмалінові й берилові "сонця") та ін. СОНЦЕ ТУРМАЛІНОВЕ, -я, -ого, с. – радіально-променисті зростки голчастих кристалів *турмаліну*. Діаметр їх, як правило, складає від 0,5-2 см до перших дециметрів.

СОНЯЧНА СИСТЕМА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *Солнечная система,* **а.** *solar system;* **н.** *Sonnensystem* n – система гравітаційно зв'язаних небесних тіл, яка складається з центрального масивного тіла – зірки Сонця і восьми великих планет, які рухаються навколо нього: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, понад 100 їхніх супутників, поясу Койпера та Хмари Оорта, які складаються з метеоритної речовини, пилу та комет. Пояс Койпера, який складається з бл. 70-100 тис. об'єктів ~100 км у діаметрі виявлено у 1992-2000 рр. на відстані 30-50 а.о. Плутон, якого 26 Генеральна асамблея Міжнародного астрономічного союзу у 2006 р. вивела зі складу планет, очевидно є найбільшим об'єктом поясу Койпера.

Центральне положення в Сонячній системі займає *Сонце*. Його маса приблизно в 750 разів перевищує масу всіх інших тіл, що входять у цю систему.

За сучасними уявленнями Сонце і Сонячна система виникли бл. 4,6 млрд. років тому внаслідок гравітаційного стискання й обертання хмари міжзіркового газу й пилу.

Див. також: *планети, Сонце, марсіанські породи, Іо-породи, венеріанські породи, місячні породи, метеоритна речовина (метеорити), космогенні мінерали. В.С.Білецький.*

СОНЯЧНИЙ КАМІНЬ, -ого, -я, *ч.* *** р.** *солнечный камень,* **а.** *aventurine feld-spar, sunstone;* **н.** *Sonnenstein* m – *мінерал* з групи *польових шпатів*. Має іскристо-золотистий *полиск*, зумовлений найтоншими включеннями *гематиту*.

СОПЛО, -а, *с.* *** р.** *сопло;* **а.** *nozzle;* **н.** *Düse* f – *пристрій* у вигляді каналу спеціального профілю для підвищення швидкості потоку *рідин* або *газів* до заданої значини та надання потокові заданого напряму.

СОРБЕНТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сорбенты,* **а.** *sorbents,* **н.** *Sorbens* n – тверді тіла або рідини, здатні вбирати гази, пару та розчинені речовини. Рідкі (рідше тверді) С., які поглинають *гази* та пару всім об'ємом називають *абсорбентами* (напр., вода й водні розчини *солей*, які застосовуються для поглинання пари *сірчистого газу* тощо). Тверді С., які концентрують поглинені гази, пари або розчинені *речовини* на своїй поверхні, називаються *адсорбентами*. С., які утворюють з поглиненою речовиною хім. сполуку, називають *хемосорбентами* (напр., тверді гідрооксиди металів, що поглинають CO_2). Особлива й ефективна група С. – синтетичні органічні йонообмінні смоли (йоніти), які здатні до катіонного (катіоніти) й аніонного (аніоніти) обміну. Галузь застосування йонітів у технології переробки рудної сировини розширюється.

До найпоширеніших С. належать *силікагель*, *активне вугілля,* оксид *алюмінію* тощо. *П.В.Сергєєв, В.С.Бойко.*

СОРБЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сорбция;* **а.** *sorption;* **н.** *Sorption* f – поглинання (вбирання) газів, парів та розчинених речовин твердими тілами або рідинами (*сорбентами*).

Розрізняють: *адсорбцію* – поглинання поверхнею твердого тіла або поглинання на межі розділу рідина – рідина та рідина – газ (пара); *абсорбцію* – поглинання всією масою рідини або твердого тіла; *хемосорбцію* – поглинання з утворенням хімічної сполуки; капілярну конденсацію, що виявляється в утворенні рідкої фази в *порах* та *капілярах* поглинача, тобто С. – це сукупність процесів *адсорбції*, *абсорбції*, *хемосорбції* і капілярної *конденсації*.

Поглинаюче тіло називається *сорбентом,* поглинуте – *сорбатом* (*сорбтивом*). Виділення з поверхні *адсорбента* раніше адсорбованих речовин внаслідок зміни стану *навколишнього середовища* називається *десорбцією*. Кількісно *адсорбцію* можна оцінити значиною питомої *адсорбції*, за яку мають кількість речовини, адсорбованої одиницею поверхні або маси *адсорбента* в умовах, коли швидкості *адсорбції* і *десорбції* однакові. Вплив концентрації речовини на питому *адсорбцію* можна зобразити за допомогою кривих, що називаються ізотермами *адсорбції*. У зоні низьких і високих концентрацій при сталих температурі й тиску ці залежності описуються рівнянням ізотерми *адсорбції* Ленгмюра:

$$a_{пит} = k\frac{bc}{1+bc},$$

$a_{пит}$ – кількість *речовини*, адсорбованої одиницею поверхні або маси *адсорбенту* (питома *адсорбція*); b – стала величина, залежна від складу *адсорбенту*; c – рівноважна концентрація в середовищі речовини, що дотикається до *адсорбенту*; k – максимальна кількість речовини, яка може бути адсорбована одиницею поверхні або маси *адсорбенту* (величина стала для даного *адсорбенту*).

З рівняння видно, що при малих концентраціях *адсорбенту* c величина $b{\cdot}c$ настільки менша від одиниці, що в знаменнику нею можна знехтувати і фактично розрахунки виконувати за формулою: $a = k{\cdot}b{\cdot}c$; при великих значинах c величина $b{\cdot}c$ стає настільки більшою від одиниці, що в знаменнику одиницею можна знехтувати і розрахунки виконувати за формулою $a = k$. У зоні проміжних концентрацій *адсорбату* для аналітичного вираження адсорбційної *ізотерми*, яка має вигляд параболи, застосовують рівняння Фрейндліха: $a_{пит} = \alpha{\cdot}c^{1/n}$, де α і n – константи, які визначають кривину параболи.

При великих значинах c (у випадку, якщо навколо частинок *адсорбенту* утворюється кілька шарів *адсорбату*) питому *адсорбцію* можна визначити за рівнянням

$$a_{пит} = \frac{a_{max^{bc}}}{(c_0 - c)[1 + c/c_0(b-1)]},$$

де a_{max} – максимально можлива для даного *адсорбенту* значина питомої адсорбції; c – фактична величина концентрації *адсорбату* в розчині; c_0 – концентрація *адсорбату* в *розчині*, яка відповідає величині a_{max}; b – стала, залежна від температури.

Сорбційно-десорбційні процеси рівноважні; рівновага системи *адсорбент – розчин* визначається коефіцієнтом поділу, який є при даній температурі величиною сталою:

$$K = \frac{[xA]}{[A]},$$

де $[xA]$ – моляльна концентрація *йонів* а в *адсорбенті*; $[a]$ – молярна концентрація *йонів* А в *розчині*.

Здатність *йонів* до комплексоутворення зменшує сорбційну здатність *речовини*:

$$K' = K\frac{[Me^{n+}]}{\Sigma Me},$$

де K' коефіцієнт розподілу *йонів* Me в умовах комплексоутворення; K – те саме, без комплексоутворення; $[Me^{n+}]$ –

концентрація вільних *йонів Me* у *розчині*, здатних до *сорбування*; ΣMe - сумарна концентрація *йонів Me* у вільному стані й зв'язаних у комплекси.

Опис процесів *сорбції* (*десорбції*) ґрунтується на розв'язанні рівняння лінійної ізотерми *сорбції* в похідних:

$$dc / dt = в^{*\,р\cdot}\ (N - N_р),$$

де *c* – концентрація *йонів* у *розчині*; $N_р$ і *N* – рівноважна й спостережена сорбційна ємність породи; $в^{*\,р\cdot}$ – коефіцієнт швидкості *сорбції* (*десорбції*); *t* – час.

Сорбційні процеси широко застосовуються в промисловості для очищення хім. продуктів, газів, при *збагаченні корисних клпалин* тощо. У водних *розчинах* роль *сорбенту* часто виконують *колоїди*. *В.С.Бойко, П.В.Сергєєв.*

СОРДАВАЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *сордавалiт,* **а.** *sordavalite,* **н.** *Sordavalit* m – 1. Девітрифіковане *вулканічне скло* базальтового складу з *кристалітами* та *мікролітами*. Утворює тонкі прожилки та крайові частини діабазових жил, що перетинають древні породи. 2. *Обсидіан*. За назвою місцев. Сордаваль, Франція, N.G.Nordenskiöld, 1820.

СОРОБОРАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сороборaты*, **а.** *soroborates*, **н.** *Soroborate* n pl – *борати*, в структурі яких знаходяться острівні борокисневі комплекси, утворені з'єднанням борокисневих трикутників або тетраедрів за допомогою спільних атомів *кисню* (формально можна вважати їх структурними аналогами діортосилікатів).

СОРОСИЛІКАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сороснликаты*, **а.** *sorosilicates*, **н.** *Sorosilikate* n pl – *силікати*, в основі яких лежить *радикал* із здвоєних кремнекисневих тетраедрів $[Si_2O_7]^{6-}$. Те саме, що й діортосилікати. Див. *силікати природні.*

СОРТ, -у, *ч.* *** р.** *сорт,* **а.** *sort, grade, brand;* **н.** *Sorte* f, *Klasse* f – 1. Рід товару (сировини або готової продукції), що має певні якісні ознаки. 2. У широкому розумінні – розряд, якість, якісний різновид.

СОРТ ВУГІЛЛЯ, -у, -…, *ч.* *** р.** *сорт угля,* **а.** *coal grade, brand;* **н.** *Kohlensorte* f – вид (клас) товарного *вугілля* або *антрациту*, який відрізняється певними межами *крупності*, що визначають його товарну цінність та галузь споживання. Згідно з діючими *стандартами* розрізняють *сорти* за *крупністю*: плитний – понад 100 мм; *кулак* – 50-100 мм; *горіх* – 25-50 мм; крупний горіх – 25-100 мм; дрібний – 13-25 мм; *сім'ячко* – 7-13 мм; зубок – 3-6 мм; *штиб* – 0-3(6) мм, *сім'ячко* зі *штибом* – 0-13 мм. *О.А.Золотко.*

СОРТУВАЛЬНЯ, -і, *ж.* *** р.** *сортировка,* **а.** *classifier, grader;* **н.** *Sortieranlage* f – установка або комплекс для приготування товарних сортів *вугілля* (*антрациту*) після його *збагачення* або в незбагаченому вигляді шляхом *розсівання* на *грохотах*. У зв'язку з підвищенням *зольності вугілля*, що видобувається в Україні, його використання без *збагачення* обмежується. Тому С. як самостійний комплекс застосовується сьогодні у виняткових випадках. *О.А.Золотко.*

СОРТУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -…, *с.* *** р.** *сортировка полезных ископаемых,* **а.** *mineral sizing, mineral grading;* **н.** *Mineralienklassierung* f, *Mineraliensortierung* f – розділення вихідної мінеральної сировини на окремі продукти, що збагачуються за різними технологіями чи використовуються за різним призначенням. С.к.к. – процес, протилежний *шихтуванню* й *усередненню*. Проводиться *грохотінням*, *рудоробіркою*, радіометрич. або фотометрич. *сепарацією*, *збагаченням* у важких середовищах тощо. С.к.к. широко застосовується для нерудної сировини: *щебеню, гравію, піску, слюди, азбесту*. Особливе значення С.к.к. має для *алмазів* та ін. коштовних і напівкоштовних *каменів*, для яких *крупність* визначає їх ювелірну цінність. С.к.к за *крупністю* може проводитися як єдиний збагачувальний процес, після *збагачення* (*алмази*), перед *збагаченням* (*вугілля*, *слюда*) або в процесі його, спільно з *подрібненням* і збагачувальними операціями (*азбест*). *О.А.Золотко.*

СОСЮРИТ, -у, *ч.* *** р.** *соссюрит,* **а.** *saussurite,* **н.** *Saussurit* m – мінеральний *агрегат,* складений з суміші *цоїзиту, польових шпатів, альбіту, актиноліту, хлориту, серициту*, *епідоту, преніту, кальциту* та інших *мінералів*, які виникли внаслідок гідротермальної зміни *польових шпатів.* Названий на честь швейц. мінералога Л. де Соссюра, N.Th. Saussure, 1806. Син. – дисклазит, леманіт, магнеліт.

СОСЮРИТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сосюритизация*, **а.** *saussuritization*, **н.** *Saussuritisation* f – процес заміщення *плагіоклазу сосюритом*. Особливо характерна для основних порід і супроводжується *уралітизацією* і *хлоритизацією*.

СПАЙДЕРИ, -ів, *мн.* *** р.** *спайдеры*; **а.** *spiders, safety clamps*; **н.** *Spider* m – *пристрої*, призначені для захоплення та утримування на вазі труб, забезпечують *автоматизацію* операцій з захоплення, утримування в підвішеному стані, вивільнення і центрування колони насосно-компресорних або бурильних труб у процесі спуско-підіймальних операцій під час *буріння* чи *ремонту свердловин*. На відміну від елеваторів вони встановлюються на *гирлі свердловини*, а тому не мають *штропів.* Український відповідник терміну *спайдер* – утримувач труб.

Спайдер СГ-32 – спайдер гідравлічного типу, призначений для захоплення за тіло і втримування на вазі колони труб. Похилі зуби плашок втримують трубу від прокручування в процесі скручування і розкручування. Для різних труб (48, 60, 73, 89 мм) вставляють у корпус змінні клини, якими управляють за допомогою гідравлічного циліндра. Передбачено також допоміжне ручне управління. Спайдер СМ-32 – спайдер механічного типу, призначений для роботи з трубами діаметром 48, 60 і 73 мм. Його плашки уніфіковано з плашками автомата АПР-2ВБ. Спайдер СОТШ – спайдер, призначений для втримування обсадних труб за гладке тіло у процесі їх опускання у свердловину під час капітального ремонту. Спайдер АСГ-80 – пристрій у вигляді кільцевого корпуса з внутрішнім конічним отвором, всередині якого є три клини, шарнірно зв'язані зі спеціальним скеруванням, а корпус з'єднано з центратором для труб, який призначений для *автоматизації* захоплення, втримування, звільнення і центрування колони насосно-компресорних труб. Застосовується тоді, коли використання автомата АПР з яких-небудь причин неможливе або недоцільне. Його застосування значно полегшує працю операторів і прискорює *ремонт свердловини*. Підвіски з клинами і вкладки центратора змінні для труб різних діаметрів (48-114 мм). Його особливість – уніфікація основних вузлів і деталей з автоматом АПР-2ВБ. 2. Кругла сталева рама, що встановлюється навколо отвору роторного стола, коли через нього опускається морська водовіддільна колона чи інші труби. Кожне з'єднання водовіддільної колони опускається через спайдер і потім щільно затискується маніпуляторами чи гідравлічним затискним пристосуванням до встановлення наступного з'єднання. *В.С.Бойко.*

СПАЙНІСТЬ МІНЕРАЛІВ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *спайность минералов,* **а.** *cleavage of minerals;* **н.** *Mineralienspaltbarkeit* f, *Spaltrissigkeit* f, *Spaltbarkeit* f – здатність *кристалів* розколюватись при механічній дії по певних площинах, паралельних дійсним або можливим *граням*, з утворенням дзеркальних поверхонь. Зумовлюється силами зчеплення в кристалічних ґратках. Важлива діагностична ознака *мінералів*. Різні *мінерали* мають *спайність* різного ступеня досконалості.

Розрізнюють С.м.: цілком досконалу – *кристали* легко розщеплюються (*слюда, хлорит* і інш.); досконалу – кристали розколюються, утворюючи гладенькі блискучі поверхні (*кальцит, флюорит, польовий шпат*); середню (ясну) – на уламках *мінералу* нарівні з нерівними поверхнями виразно видно і гладенькі блискучі поверхні (напр., *піроксени*); недосконалу (або взагалі відсутню) – зерна *мінералів* обмежені неправильними поверхнями, за винятком граней кристалів (напр., *кварц, пірит*). Нерідко один і той же *мінерал* має дек. (до 6 у *сфалериту*) по-різному орієнтованих площин С.м, що розрізнюються за ступенем досконалості. Число площин С.м. залежить від симетрії (*сингонії*) *кристалу*. *Спайність* належить до найважливіших діагностичних ознак *мінералів*.

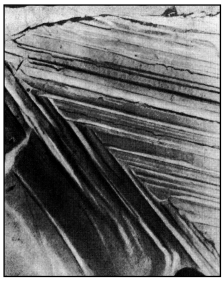


Рис. Спайність у кристалі кальциту.

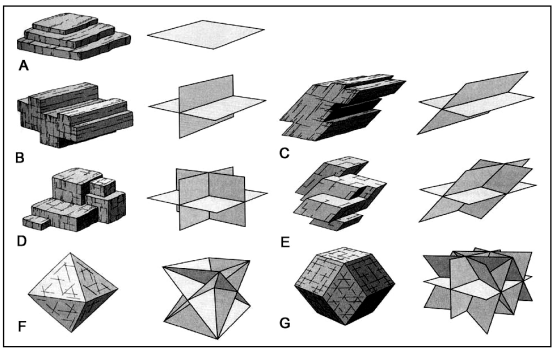


Рис. Різні види спайності в мінералах: A - одна площина спайності; B,C - дві площини спайності під різними кутами; D, E - те саме з трьома площинами спайності; F - чотири площини спайності (приклад - алмаз); G - шість площин спайності (приклад - сфалерит).

СПАЛАХ, -у, *ч.* *** р.** *вспышка,* **а.** *flash,* **н.** *Aufflammen* n, *Aufblitzen* n – короткочасне інтенсивне загорання обмеженого об'єму горючих газів або пилу (вугільного, сірчаного), яке не супроводжується виникненням ударної хвилі й руйнуванням *гірничих виробок* та споруд, а також пари над горючими рідинами або твердими тілами при наявності джерела запалювання. Критерієм для віднесення рідин до легкозаймистих або горючих є температура спалахування, тобто мінімальна температура, при якій виникає займання пароповітряної суміші. *О.Г.Редзіо*.

СПАЛАХУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *вспыхивание*; **а.** *burst, flash*; **н.** *Inflammen* n – раптове і швидке *загоряння* яскравим полум'ям; *займання*.

СПАЛЮВАННЯ, СПАЛЕННЯ, -*..., с.* *** р.** *сжигание*, **а.** *burn*, **н.** *Verbrennung* f – дія і процес *горіння*. Для одержання електроенергії та теплової енергії спалюють *горючі корисні копалини*. Промислове С. реалізують у топках різних конструкцій – г.ч. шарових і камерних (циклонних, вихревих).

СПЕКТР, -а, *ч.* *** р.** *спектр,* **а.** *spectrum,* **н.** *Spektrum* n – сукупність, набір чогось однорідного, напр. звукових або оптичних коливань (хвиль), рівнів енергії ядра, *атома* чи *молекули*. Найчастіше поняття С. застосовують до коливних процесів, розуміючи сукупність простих гармонійних коливань, на які може бути розкладений складний коливний процес.

СПЕКТР ЕЛЕКТРИЧНОГО СИГНАЛУ, -а, -…, *ч.* – частотний розподіл потужності, амплітуди струму або напруги сигналу. С. будь-якого сигналу знаходять розкладом функції, що виражає сигнал, у ряд Фур'є (для періодичних функцій), інтеграл Фур'є (для неперіодичних функцій) або спостерігають за допомогою аналізатора спектра. Розрізняють С. лінійчасті (дискретні) та неперервні.

СПЕКТР ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ, -а, -…, *ч.* – розподіл за частотами (або довжинами хвиль) інтенсивності електромагнітного випромінювання.

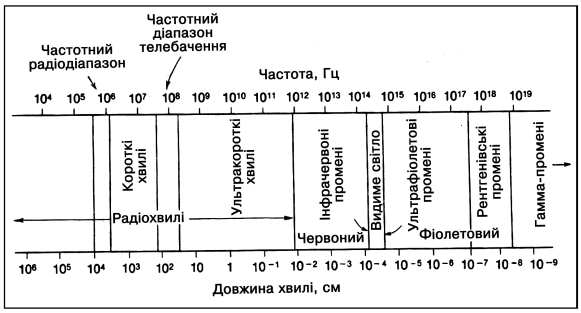


Рис. Діапазони електромагнітного випромінювання.

СПЕКТР ЕНЕРГЕТИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* – спектральна густина середньої потужності випадкового процесу як функція частоти. Розрізняють дискретні та неперервні С.е.

СПЕКТР ЗБУРЕНЬ, -а, -…, *ч.* – розподіл за частотами енергетичних чи інших характеристик збурень *технологічних процесів* (напр. процесів *збагачення* к.к. тощо). Аналіз великих об'єктів автоматичного керування (*збагачувальної фабрики*, дільниці) із використанням С.з. на основі кривих спектральної густини енергії збурень застосовано при вивченні комплексів "усереднення-збагачення".

СПЕКТР ОПТИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* – розподіл за частотами (або довжинами хвиль) інтенсивності оптичного випромінення тіла, яке розглядається (спектр випромінювання) або інтенсивності поглинання світла при його проходженні через речовину, яка вивчається (спектр поглинання). Вивченням С.о. займається *спектроскопія. В.С.Білецький.*

СПЕКТРАЛЬНИЙ, * р. *спектральный,* **а.** *spectral,* **н.** *spektral, Spektral...* – той, що стосується *спектра*; с. а н а л і з – визначення хімічного складу тіл за допомогою вивчення їхніх спектрів; с . п р и л а д и – *прилади* для дослідження оптичного *спектра* (див. *спектограф, спектрометр, спектроскоп*); с. л і н і ї – вузенькі ділянки *спектра*, кожна з яких відповідає певній довжині хвилі.

СПЕКТРАЛЬНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *спектральный анализ,* **а.** *spectrum analysis;* **н.** *Spektralanalyse* f – фіз. метод визначення хім. складу *речовин*, що базується на використанні *спектрів електромагнітного випромінювання*, поглинання, віддзеркалення або *люмінесценції.*

Розрізнюють атомний і молекулярний, а також якісний і кількісний С.а. Атомний С.а. здійснюють за оптичними і рентгенівськими (пулюєвими) *спектрами*. Для молекулярного С.а використовують молекулярні спектри поглинання в ІЧ-, видимій та УФ-областях *спектра*. Серед методів С.а. – *атомно-абсорбційний аналіз, атомно-флуоресцентний аналіз, лазерний спектральний аналіз,* метод рентгенівської (пулюєвої) *флуоресценції,* атомний емісійний і інш. С.а. широко застосовують в ряді галузей, зокрема *металургії*, *геології*, при розробці технологій *збагачення корисних копалин* тощо. В *гірн. справі* і *геології* – для встановлення хім. складу *гірських порід*, *руд*, *мінералів*, технологічної *проб* у процесі їх *збагачення* і переробки, в геохім. дослідженнях. Напр., атомний емісійний С.а. застосовується на всіх стадіях пошукових і розвідувальних робіт, при вивченні родовищ, в мінералогічних

дослідженнях для визначення понад 70 *елементів* при їх вмісті в речовині від 10^{-4}-10^{-5} % до десятків % з можливістю одночасного визначення в кожній *пробі* до 40 *елементів.* Рентгенівська *флуоресценція* використовується для визначення *елементів* (з ат.н. понад 10) при концентраціях від 10^{-4} % до десятків %. За спектрами *люмінесценції* заморожених розчинів досліджуваної *речовини* вдається визначити ароматичні сполуки з межами реєстрації 10^{-6}%. У *геології* нафт при вивченні їх складу, дослідженні *мінералів* і *шліфів* ефективно застосовується молекулярний С.а. Див. також *лазерний спектральний аналіз. В.С.Білецький, В.С.Бойко*.

СПЕКТРАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВОД, -ого, -у, -…, *ч.* – передбачає використання спектральних емісійних методів аналізу вод, які базуються на вивченні спектра пари досліджуваної речовини зі збудженням її у дузі ел. струму. Інтенсивність забарвлення ліній *спектра*, які відповідають атомам певних *елементів*, є мірою їх *концентрації*. Чутливість методів коливається від $n \cdot 10^{-1}$ до $n \cdot 10^{-2}$ мкг/л. *В.Г.Суярко.*

СПЕКТРО..., * **р.** *спектро…,* **а.** *spectro…,* **н.** *Spektro…* – у складних словах відповідає поняттям «спектр», «спектральний».

СПЕКТРОГРАМА, -и, *ж.* * **р.** *спектрограмма,* **а.** *spectrogram,* **н.** *Spektrogramm* n, – фотознімок або запис *спектрів* різного проміння.

СПЕКТРОГРАФ, -а, *ч.* * **р.** *спектрограф,* **а.** *spectrograph,* **н.** *Spektrograph* m – *прилад* для одержання і реєстрації *спектрів*. Основна частина С. – одна або декілька призм, дифракційна решітка, які розкладають випромінювання у *спектр*. С. застосовують для промислових і наукових досліджень спектрів речовин, в астрономічних дослідженнях.

СПЕКТРОМЕТР, -а, *ч.* * **р.** *спектрометр,* **а.** *spectrometer,* **н.** *Spektrometer* n – 1. Оптичний *прилад* для визначення положення окремих ліній *спектра*. 2. *Прилад* для аналізу розподілу за енергіями *йонізуючого* випромінювання.

СПЕКТРОМЕТРІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *спектрометрия,* **а.** *spectrometry,* **н.** *Spektrometrie* f – частина *спектроскопії*, у якій розробляють методи одержання *спектрів* випромінювання і спектральних характеристик (положення ліній і смуг, довжини хвиль тощо), вивчають джерела випромінювання (емісійна С.) або вбирання хвиль у різних середовищах (абсорбційна *спектроскопія*).

СПЕКТРОСКОП, -а, *ч.* * **р.** *спектроскоп,* **а.** *spectroscope,* **н.** *Spektroskop* n – оптичний *прилад* для *візуального* спостереження *спектрів* випромінювання. Використовується для швидкого і якісного *спектрального аналізу* речовин. За допомогою флуоресцентного окуляра візуально спостерігають УФ-*спектр*, а за допомогою електронно-оптичного перетворювача – ближню ІЧ-область *спектра*.

СПЕКТРОСКОПІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *спектроскопия,* **а.** *spectroscopy,* **н.** *Spektroskopie* f – розділ *фізики*, в якому вивчають властивості оптичних *спектрів.* Дані С. – найважливіша основа для вивчення будови *атомів* та *молекул*, *речовини* в її різних *агрегатних станах*, зокрема різноманітних *мінералів*. На С. базується *спектральний аналіз.* Див. також *інфрачервона спектроскопія.* Слово «спектроскопія» походить від латинського слова «spectrum» (привид) і грецького «skopos» (спостерігач).

С. забезпечує отримання інформації про *атоми*, *молекули*, *йони*, *кристали* і може використовуватися для визначення *структури* і *складу* зразка. *Спектроскопія* – неоцінимий аналітичний метод, що реалізовується на різних типах *спектрометрів* (або спектрофотометрів) – ЯМР, ІЧ, УФ, видимої і ближньої ІЧ частини спектра, флуоресцентних спектрометрах. Див. *молекулярна спектроскопія, оптико-акустична спектроскопія.*

СПЕКТРОСКОПІЯ ВІДБИТТЯ, -ії, -…, *ж.* – вивчає спектри відбиття електромагнітного випромінювання *речовин* у видимій, УФ та ІЧ-областях. Для реєстрації спектрів відбиття використовуються спетрофотометри. С.в. застосовуються для вивчення складу і будови поверхневих шарів твердих тіл та мутних середовищ, а також для ідентифікації адсорбованих хімічних сполук. *В.С.Білецький.*

СПЕКТРОФОТОМЕТРІЯ, -ії, ж. – Див. *фотометрія (фотометричний аналіз).*

СПЕКУЛЯРИТ, -у, *ч.* * **р.** *спекулярит,* **а.** *specularite,* **н.** *Spekularit* m – *мінерал*, кристалічна відміна *гематиту* (оксид *заліза*). *Формула:* Fe_2O_3. *Густина* 5,3. Тв. 6,0. Зустрічається у вигляді дисковидних *кристалів*. *Блиск* металічний. Від англ. specular – дзеркальний, E.S.Dana, 1892. Син. – блиск залізний.

СПЕЛЕОЛОГІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *спелеология,* **а.** *speleology,* **н.** *Speläologie* f, *Höhlenkunde* f – *наука*, що займається комплексним вивченням *печер.* Досліджує їх походження, *морфологію*, органічний світ, залишки матеріальної культури та використання людиною. Як *наука* спелеологія почала формуватися з другої половини XIX ст. Розрізняють геоспелеологію, антропоспелеологію, загальне печерознавство, історичне печерознавство, технічне печерознавство, регіональне печерознавство (Trimmel, 1988). За іншою класифікацією С. підрозділяють на геоспелеологію, біоспелеологію, антропоспелеологію, палеонтоспелеологію, регіональну, прикладну і технічну спелеологію, а також спелеомедицину (К.А. Горбунова і Н.Г. Максимович [1987]). В Україні питання *спелеології* вивчає Державний інститут мінеральних ресурсів (м. Сімферополь). Син. – печерознавство. *В.С.Білецький.*

СПЕРИЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *сперрилит,* **а.** *sperrylite,* **а.** *Sperrylith* m – *мінерал*, діарсенід *платини* острівної будови, гр. *піриту*. *Формула*: $PtAs_2$. Містить (%): Pt – 56,5; As – 43,5. *Домішки*: Sb, Rh, Fe, Cu. *Сингонія* кубічна. Дидодекаедричний вид. Утворює дрібні кубічні *кристали*, іноді ускладнені октаедричними, пентагондодекаедричними, трапецієподібними або дидодекаедричними *гранями*. *Густина* 10,6. Тв. 6,5-7,25. *Колір* олов'яно-білий. *Блиск* сильний металічний. *Риса* чорна. Зустрічається в *рудах* важких *металів* і в золотоносних *розсипах,* напр. у Садбері (пров. Онтаріо, Канада), Бушвелдському комплексі ПАР, Сх. Сибіру (РФ), розсипи окр. Мекон (шт. Півн. Кароліна, США) та ін. Супутні мінерали: *халькопірит, магнетит, піротин, пентландит, самородне золото, платина.* За прізв. канад. хіміка Ф.Л. Сперрі (F.L.Sperry), який відкрив мінерал, H.L.Wells, 1889.

СПЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *сперрит, спёррит,* **а.** *spurrite,* **н.** *Spurrit* m – *мінерал*, силікат *кальцію* острівної будови з додатковим аніоном CO_3^{2-}. *Формула*: $Ca_5[CO_3|(SiO_4)_2]$. Склад у % (з родов. Велардена, Мексика): CaO – 62,34; CO_2 – 9,73; SiO_2 – 26,96. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: таблитчасті *кристали*, зернисті *агрегати*, іноді округлі зерна діаметром бл. 1 см, видовжені кристали. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 3,014. Тв. 5,0-5,5. *Колір* сірий, сірувато-білий, безбарвний. *Блиск* скляний. Стійкий до температурного впливу (до 1380 °С). Рідкісний контактовий *мінерал*. Утворюється в умовах малого тиску та підвищеної т-ри. Продукт контактового *метаморфізму* санідинітової *фації* у *мармурах*. Супутні *мінерали*: *мервініт*, *гросуляр*, *геленіт*, *везувіан, воластоніт, ларніт*, *шпінель*. Знахідки: Скеут-Гілл (Ірландія), Дуранго (Мексика), Крестмор, шт. Каліфорнія (США). Назва – за прізв. америк. колекціонера мінералів Дж.Е.Сперра (J.E.Spurr), F.E.Wright, 1908.

СПЕСАРТИН, -у, *ч.* *** р.** *спессартин,* **а.** *spessartine,* **н.** *Spessartin* m – *мінерал*, манґановий різновид мінерального виду «альмандин-спесартин» острівної будови з групи *ґранату*. *Формула*: $Mn_3Al_2[SiO_4]_3$. Містить (%): MnO – 43,0; Al_2O_3 – 20,6; SiO_2 – 36,4. Існує безперервний ізоморфний ряд між *спесартином* і *альмандином*. Власне С. містить 50-94% спесартинової складової (*вміст* MnO до 43-44%), *домішки* MgO, Y_2O_3, V. *Сингонія* кубічна. Форма *кристалів* – ромбододекаедри, рідше тетрагонтриоктаедри. Утворює також округлі кородовані зерна або суцільну масу. *Спайність* відсутня. *Густина* 3,8-4,2. Тв. 6,5-7,5. Забарвлення жовтувато-червоне, ювелірних різновидів – полум'яно-червоне, оранжеве або рожево-жовте. *Блиск* скляний. Крихкий. Зустрічається в *кристалічних сланцях, ґранітних пеґматитах, кварцитах*, інколи – серед магматичних утворень, у *скарнах*, метаґрауваках. Супутні мінерали: *мусковіт, біотит, кварц, дистен, силіманіт, ґрафіт, рутил, магнетит.* Рідкісний. Важливий компонент *манґанових руд*, ювелірний камінь. Знахідки: Броддбо (Швеція), Урал (РФ), шт. Коннектікут (США), пров. Квебек (Канада), Анцирабе (о. Мадагаскар), Шрі-Ланка. Назва – за родов. Шпессарт (Баварія, ФРН), F.S.Beudant, 1832. Син. – боденбендерит, ґранат манґаново-алюмінієвий, парчин, парчиніт.

Розрізняють: спесартин берилієвий (різновид спесартину, що містить BeO до 0,39%), спесартин ітріїстий (різновид *спесартину*, що містить до 2,1% Y_2O_3), спесартин кальціїстий (різновид *спесартину*, що містить до 12% CaO), спесартин кальціїсто-залізистий (різновид *спесартину*, що містить до 8,5% CaO та до 14,5% FeO), фероспесартин (*ґранат* проміжного складу між *альмандином* і *спесартином*).

СПЕСАРТИТ, -у, *ч.* *** р.** *спессартит,* **а.** *spessartite,* **н.** *Spessartit* m – 1. Те саме, що й спесартин. 2. *Лампрофір* діоритового складу. Основні мінерали: *рогова обманка* (бл. 40%), *плагіоклаз*. Утворює *фенокристали*. *Колір* зелений, бурозелений.

СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ МАҐМ, -ії, -…, *с.* *** р.** *специализация магм,* **а.** *magmas specialization,* **н.** *Magmen Spezialisierung* f – особливість *магм* щодо підвищених (позитивна спеціалізація) або знижених (негативна спеціалізація) у порівнянні з кларковими концентрацій у них елементів-домішок. Розрізняють С.м. геохімічну (враховуються всі *хімічні елементи*) та металогенічну (спеціалізація тільки за *металами*).

СПЕЦІАЛЬНИЙ ВИБУХОЗАХИСТ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *специальная защита электрооборудования,* **а.** *explosion protection of electric equipment,* **н.** *Sonderschlagwetterschutz* m *der Elektroausrüstung* – різновид вибухозахисту *електрообладнання*, оснований на принципах, які відрізняються від інших видів вибухозахисту і забезпечуються такими засобами:

- розташуванням електричних частин електрообладнання в герметичній оболонці;
- герметизацією електрообладнання матеріалами, які мають ізоляційні властивості (епоксидний компаунд, герметики тощо);
- розташуванням в оболонці зі спеціальними наповнювачами, що виключають контакт електропровідних частин із вибухонебезпечним середовищем;
- дією на вибухонебезпечну суміш, яка проникає в оболонку електрообладнання, спеціальними пристроями або речовинами для поглинання, флегматизації або зниження її концентрації до значень, що не перевищують 50% нижньої межі вибуховості;
- обмеженням тривалості дії джерела ініціювання вибуху або зниженням запалюючої здатності джерела ініціювання вибуху, що виключає займання вибухонебезпечного середовища.

С.в.е. елементів рудникового електрообладнання, які практично не окиснюються при нагріванні, забезпечується обмеженням температур поверхонь цих елементів у нормальних та аварійних режимах роботи до безпечних величин, виключенням можливості осідання на них вугільного пилу, безпекою електричних іскор у відношенні займання *метану*, які можуть виникнути при руйнуванні нагрітих елементів. Усі елементи рудникового обладнання, що нагріваються в процесі роботи, залежно від їхньої здатності окиснюватися в повітряному середовищі поділяють на три групи: неокиснювані, або практично неокиснювані, повільно окиснювані, що перегоряють, швидко окиснювані що перегорають. Перша і друга група елементів може знаходитися в рудниковій атмосфері протягом всього періоду експлуатації, на який вони розраховані без зміни своїх властивостей за винятком аварійних ситуацій, перевищення робочої температури, причому елементи другої групи можуть при цьому перегоряти. Елементи третьої групи при робочих температурах, обумовлених функціональним призначенням цих елементів, у випадку контакту з рудниковою атмосферою окиснюються і перегоряють протягом дуже короткого проміжку часу в порівнянні з часом експлуатації виробів, у яких застосовані ці елементи.

При розгляді процесів займання метану поверхнями елементів рудникового електрообладнання розрізняють такі температури:

- температура елементів, що нагріваються;
- температура займання метану;
- температура займання порогова – мінімальна температура, при якій займання метану ще має місце;
- мінімальна запалювальна температура елементів, що нагріваються,
- порогова температура елементів, що нагріваються, при якій відбувається займання метану оптимальної (за займанням) концентрації в повітрі;
- мінімальна порогова запалювальна температура елементів, що нагріваються,
- порогова температура елементів, що нагріваються, нижче якої займання метану не відбувається за будь-яких обставин. Безпечна температура поверхні елементів рудникового електрообладнання, що нагріваються у відношенні запалення метану,
- температура цих елементів, яка за будь-яких обставин не викликає займання метану.

Іскробезпечний струм (напруга, потужність або енергія) елементів рудникового електрообладнання, що нагріваються – струм (напруга, потужність або енергія) цих елементів з урахуванням максимально можливої температури за умовами займання навколишнього вибухонебезпечного середовища.

С.в.е. залежно від засобів вибухозахисту може мати три рівні: особливовибухобезпечний, вибухобезпечний і підвищеної надійності проти вибуху. С.в.е. застосовано в рудникових засобах газового контролю, ліхтарях. *З.М.Іохельсон.*

СПЕЦІАЛЬНІ АНАЛІЗИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОД, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *специальные анализы химического состава вод;* **а.** *special analyses of the water chemical composition;* **н.** *spezielle Analysen* f pl *der chemischen Wasserzusammensetzung* – аналізи вод, які передбачають визначення: придатності води для закачування в *продуктивні пласти* як витіснювального *агента* (технічний аналіз); ступеня забруднення води з метою виявлення її придатності для пиття й побутового використання (санітарний *аналіз*); лікувальних властивостей води (бальнеологічний *аналіз*) тощо. *В.Г.Суярко, В.С.Бойко.*

СПЕЦІАЛЬНІ КОЕФІЦІЄНТИ МІЦНОСТІ, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *специальные коэффициенты прочности,* **а.** *special safety coefficients,* **н.** *Sonderfesfigkeitsfaktoren* m pl – інтегральні критерії, що дають точнішу оцінку опірності *породи* руйнуванню при певних процесах, ніж загальний коефіцієнт міцності *гірської породи*. До спеціальних коефіцієнтів міцності належать контактна міцність *гірської породи* – при процесах механічного руйнування *гірських порід* у приповерхневому шарі з безударним прикладенням навантаження та подрібнюваність *гірської породи* – при дії на породу ударних навантажень. *В.О.Смирнов.*

СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ЗБАГАЧЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *специальные способы обогащения полезных ископаемых,* **а.** *special methods of mineral preparation,* **н.** *Sonderverfahren* n *der Aufbereitung der Bodenschatze* m pl – способи *збагачення корисних копалин*, основані на відмінності *корисного компонента* і породи за: - *кольором* та *блиском*; - радіоактивним випромінюванням; - *твердістю*; пружністю; формою зерен; *коефіцієнтом тертя*; - характером зміни грудок матеріалу при термічному впливі (*декрипітація*); - характером переведення компонентів твердих *корисних копалин* в інші фазові стани (напр., *вилуговування*), а також за електрокінетичними властивостями поверхні *мінералів* і *породи*, їхніми адгезійними властивостями, *ліофільністю*, намагнічуваністю тощо. Див. *адгезійне збагачення корисних копалин, каскадно-адгезійна сепарація, електрична сепарація, магнітна флокуляція, флокуляційна концентрація, люмінесцентна сепарація, збагачення корисних копалин за формою, пружністю та міцністю мінеральної сировини, сепаратор тертя, сепаратор трибоелектричний, сепаратор флуоресцентний, сепаратор фотометричний, сепаратор фотонейтронний. В.М.Самилін, В.С.Білецький.*

Література: 1. Кармазин В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. – М., 2002. 2. Кравец Б.Н. Специальные и комбинированные методы обогащения. – М., 1986. 3. Самилін В.М., Білецький В.С. Спеціальні методи збагачення корисних копалин. – Донецьк, 2003.

СПЕЦІАЛЬНІ ПРОМИВНІ РОЗЧИНИ, -их, -их, -ів, *мн.* *** р.** *специальные промывные растворы,* **а.** *special washing solutions,* **н.** *Sonderbohrspülungen* f pl – *розчини*, які застосовуються при *бурінні* в ускладнених умовах для боротьби з обвалом і газовиділенням у *свердловинах*. Готуються з високоякісних бетонітових *глин*, рідкого скла, солі, вапняного молока. *В.С.Бойко.*

СПЕЦІАЛЬНІ СПОСОБИ ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *специальные способы проведения горных выработок,* **а.** *special methods of mining,* **н.** *Sonderverfahren* n *von Auffahren von Grubenbauen* – способи, які забезпечують проведення *виробок* при перетинанні водоносних нестійких *порід* чи при стійких *породах*, але з таким припливом води, боротьба з яким тільки з допомогою відкритого *водовідливу* неможлива. Найбільш поширені способи: заморожування, *буріння* шахтних *стовбурів*, *тампонування, проходка* під стисненим повітрям, *проходка* забивним *кріпленням*, *водопониження* і т. п. *Г.І.Гайко.*

СПЕЦПРОФІЛЬ, -ю, *ч.* *** р.** *спецпрофиль,* **а.** *special fluted section of beams for supports,* **н.** *Sonderprofil* n – сталеві балки спеціального жолобчастого профілю, що застосовуються для виготовлення переважно податливого *кріплення* горизонтальних і похилих *гірничих виробок*. Виготовляється із Ст.5 таких типорозмірів: СВП14, СВП17, СВП19, СВП22 і СВП27. *Г.І.Гайко.*

СПИРТИ, -ів, *мн.* *** р.** *спирты,* **а.** *alcohols,* **н.** *Spiritusse* m pl – органічні сполуки, що містять одну або кілька гідроксильних груп (ОН) у *молекулі.* Застосовують як розчинники.

СПИРТОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *спиртометр,* **а.** *alcoholometer, alcoholimeter,* **н.** *Alkoholmesser* m – *ареометр* зі шкалою для визначення міцності водоспиртових *розчинів* за їхньою *густиною*. Інша назва – с п и р т о м і р.

СПИСКОВИЙ СКЛАД ПРАЦЮЮЧИХ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *списочный состав работающих,* **а.** *active roll of workers,* **н.** *Arbeitskräftebestand* m – число працюючих, що входять у штат *підприємства* і числяться за списком.

СПИСУВАННЯ ЗАПАСІВ (з балансу підприємств, геологорозвідувальних організацій), -…, *с.* *** р.** *списывание запасов (с баланса предприятий, геологоразведочных организаций);* **а.** *witting off reserves (from balance of enterprises and, geological-prospecting organizations);* **н.** *Vorräteabbuchung* f – зняття з обліку балансових і видобувних запасів *нафти*, горючих *газів* і конденсату; видобутих з *надр*; переданих іншому нафтогазовидобувному підприємству; таких, які не відповідають встановленому коефіцієнту вилучення *нафти*; недоцільних для видобування внаслідок техніко-економічних причин; таких, які не підтвердилися в результаті проведення геологорозвідувальних й експлуатаційних робіт й ін. *В.С.Бойко.*

СПІКЛИВІСТЬ ВУГІЛЛЯ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *спекаемость угля,* **а.** *caking power, caking capacity, caking quality;* **н.** *Backfähigkeit* f – здатність *вугілля кам'яного* переходити при нагріванні без доступу повітря в пластичний стан з утворенням нелеткого грудкового пористого залишку, що спікся (*напівкокс* і *кокс*). *Вугілля* розм'якшується і перебуває в пластичному стані при т-рі 350-500 °С (залежно від *марки*). *Вугілля*, що спікається, – сировина для виробництва *коксу*. Не спікаються низькометаморфізоване, буре і високометаморфізоване *вугілля* марок П і А. *Вугілля* сер. ступеня *метаморфізму* (марок Ж, К) спікається добре.

У спіканні вугілля беруть участь усі компоненти, що складають пластичну вугільну масу, хоч їхня роль у цьому процесі різна. Тверді складові вугільної пластичної маси (неспікливі: *фюзеніт*, мінеральні компоненти вугілля, висококонденсовані продукти деструкції) суттєво впливають на процес сплавлення, граючи роль хімічно активного наповнювача. У зв'язку з тим, що хімічні реакції взаємодії продуктів деструкції протікають в основному на поверхні твердих компонентів, велике значення має змочуваність їхньої поверхні рідкими нелеткими продуктами.

С. має велике значення для оцінки енергетичних і технологічних властивостей *вугілля*. Низька С. сприятлива для енергетичного *вугілля*, що спалюється в побутових, промислових *топках* і для більшості процесів *газифікації*. Для *коксування* використовуються суміші *вугілля*, відмінні за *спікливістю* (як правило, марок Г, К, Ж, ПС).

Для оцінки спікливості застосовують пластометричні методи. За міжнар. класифікацією *вугілля*, для визначення С. використовується метод Рога та індекс вільного спучування. Див. також *коксівність вугілля, товщина пластичного шару. В.І.Саранчук, М.О.Ілляшов.*

СПІКУЛИ, -кул, *мн.* *** р.** *спикулы,* **а.** *spicula,* **н.** *Spikula* n pl – 1. Елементи мінералогічного кістяку губок у вигляді дрібних вапняних чи кременевих (опалових) голчастих тілець, поодиноких або їх зростань. С. спостерігаються як ізольовані виділення *в осадових породах* або утворюють суцільні скелетні маси. Характерні як для давніх, так і сучасних морських й океанічних *відкладів*. Форма і склад *спікул* можуть бути важливою систематичною ознакою. Кременеві *спікули* харак-

терні для відкладів на будь-яких глибинах, карбонатні – трапляються переважно на *шельфі*. 2. Основна частина кістяка голотурій, у якій С. розсіяні в підшкіряній сполучній тканині. 3. Ізольовані вапняні тільця в ектодермі деяких восьмипроменевих коралів. Від spiculum – голка. *Г.П.Маценко.*

СПІЛІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *спилиты,* **а.** *spilites,* **н.** *Spilite* m pl – основні *вулканічні* (*ефузивні*), сильно змінені *гірські породи*, у яких *польовий шпат* представлений вторинним *альбітом*. *Альбіт* заміщається *хлоритом*, *кальцитом* та *епідотом*. Виникають у результаті підводних вивержень. Залягають у вигляді "подушок" *лави.* Сер. хім. *склад* С. (% мас): SiO_2 46,20-55,17; TiO_2 0,55-0,63; Al_2O_3 17,33-19,95; Fe_2O_3 0,61-4,02; FeO 4,45-6,04; MnO 0,06-0,77; MgO 6,30-7,24; CaO 1,45-8,69; Na_2O 4,85-5,96; K_2O 0,012-0,16; H_2O^- 0,73-0,75; H_2O^+ 3,45-9,41; CO_3 0,61-2,69. Характерним є зв'язок С. з офіолітовими серіями.

СПІЛІТОВА СТРУКТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *спилитовая структура,* **а.** *spilitic texture;* **н.** *spilitische Struktur* f – структура альбітизованих основних *вулканічних порід* (*спілітів*). Основна маса складається з безладно розташованих довгих та тонких кристалів *альбіту*, проміжки між якими заповнені дрібнозернистим *агрегатами* в основному вторинних *мінералів* (напр., *хлоритом*).

СПІЛЬНА РОЗРОБКА РОДОВИЩ, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *совместная разработка месторождений,* **а.** *combined mining;* **н.** *gemeinsamer Abbau* m *der Lagerstätten* – 1. Одночасна розробка родовищ декількох спільно залягаючих корисних копалин, яка здійснюється однією і тією ж виробничою одиницею, або одночасне відпрацювання двох (або більше) близько розташованих *покладів* корисних копалин із використанням методів експлуатації, які враховують взаємний вплив зон *очисних робіт* цих *покладів*. С.р. – один із способів комплексного освоєння родовищ. 2. Комбінована *розробка родовища* одночасно відкритим і підземним способами. *А.Ю.Дриженко.*

СПІЛЬНА РОЗРОБКА НАФТОВИХ (ГАЗОВИХ) ПЛАСТІВ, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *совместная разработка нефтяных (газовых) пластов;* **а.** *combined development of oil and gas reservoirs;* **н.** *gemeinsamer Erdöl(Erdgas)- Schichtenabbau* m, *gemeinsamer Abbau* m *der Erdöl(Erdgas)schichten* – розробка двох або декількох *пластів* як єдиного експлуатаційного об'єкта єдиною сіткою *свердловин* без застосування методів одночасно-роздільної експлуатації. Нафтові (газові) *родовища* (*поклади*), як правило, є багатопластовими, причому *продуктивні пласти* неоднорідні перш за все за колекторськими властивостями: мають різну проникність, товщину, піскуватість, розчленованість, витриманість по площі. На кожний з *продуктивних пластів* бурити свою сітку видобувних та нагнітальних *свердловин* (за необхідності діяння на них, напр., заводненням) часто є економічно збитково. У такому разі нафтове (газове) *родовище* вводять у промислову розробку шляхом об'єднання *продуктивних пластів* в єдиний експлуатаційний об'єкт (одночасного відбирання з них *рідини* і *газу* єдиною *сіткою свердловин*). Основні умови об'єднання неоднорідних *пластів* в єдині експлуатаційні об'єкти: однакові швидкості витіснення *нафти* водою по всьому продуктивному розрізу в *пластах* із різною проникністю або випереджувальне витіснення в малопроникних *пластах*, коли об'єми нафтонасиченої *породи* (*покладу*) відрізняються несуттєво; випереджувальне витіснення у високопроникних *пластах*, коли об'єми *покладу* в них у 4 рази вищі, ніж у малопроникних *пластах*; випереджувальне витіснення в *пластах* з меншою гідропровідністю при різній *в'язкості нафт*; здійснення спільного відбирання пластової рідини з видобувних *свердловин*, що проведені на вибрані *пласти*, та роздільного закачування води у випадку різкої відмінності фізико-геологічних характеристик *пластів* при диференційованому тиску нагнітання; отримання економічної ефективності від спільної розробки нафтових *пластів*. Після об'єднання *пластів* в єдиний експлуатаційний об'єкт їх розбурюють за єдиною сіткою видобувних та нагнітальних *свердловин*. С.р. ведеться з використанням обладнання для одночасно-роздільної експлуатації *свердловин*. У процесі експлуатації *родовища* повинен проводитися затверджений комплекс геофізичних та гідродинамічних методів дослідження *пластів* і *свердловин* з метою підтвердження або зміни в об'єднанні *нафтових пластів* для їх С.р. *В.С.Бойко.*

СПІНЮВАЧІ, ПІНОУТВОРЮВАЧІ, -ів, -ів, *мн.* *** р.** *вспениватели*, *пенообразователи*; **а.** *foaming agents*; **н.** *Schäumer* m, *Schaumbildner* m – *реагенти*, які спричиняють утворення *піни*, надають рідині здатності до утворення *піни*, мають також збиральні властивості. *Молекули* С. мають гетерополярну будову, тобто містять аполярну (гідрофобну) і полярну (гідрофільну) групи *атомів*. Аполярна група містить один або декілька аліфатичних чи циклічних вуглеводневих *радикалів*. Полярною групою С. може бути гідроксил (-OH), карбоксил (-COOH), карбоніл (-CO), аміногрупа ($-NH_2$), сульфогрупа ($-SO_3H$). Залежно від характеру впливу водневого показника (pH) розрізняють основні, кислі та нейтральні С.

Основні С. мають максимальну піноутворювальну здатність у лужному середовищі. Практичне використання при *флотації* руд кольорових металів має важкий піридин. Піноутворююча здатність кислих С. знижується з підвищенням лужності розчину. До них належать фенольні *реагенти* (крезол, ксиленол, фенолвмісні деревні масла й ін.), а також алкіларилсульфонати (детергенти, азоляти). Найбільшу групу складають нейтральні С., які підрозділяються на ароматичні й аліциклічні спирти (терпінеолвмісні речовини, циклогексанол, диметилфенілкарбінол), аліфатичні *спирти* (напр., третинний гексиловий спирт) і нейтральні *реагенти*, які містять речовини з ефірними зв'язками.

С. здатні навіть у невеликих дозах викликати різку зміну міжфазового натягу в газорідинних системах й адсорбуватися на поверхні розділу газ-рідина. ПАР-спінювачі залежно від їхньої хімічної природи по-різному проявляють себе як піноутворювачі. Встановлено, що піноутворювальна здатність зростає, як правило, зі збільшенням довжини вуглеводневого радикалу молекул аніоноактивних ПАР і молекулярної маси йоногенних ПАР. Аналогічні властивості проявляють катіоноактивні й амфотерні ПАР.

Використання. С. широко використовують для спінювання й емульгування в пінних системах, а також у зворотних процесах – для піногасіння й деемульсації технологічних потоків. Зокрема, використовують для винесення рідини з *вибоїв* газових *свердловин*, для ремонту *свердловин*, у процесах флотаційного *збагачення корисних копалин*, а також у складі піноутворюючих рідин для пилопридушення, гасіння пожеж, ізоляції поверхонь нафтоналивних і нафтопродуктових резервуарів при їх ремонтах (зокрема, вогнених роботах). Типові С., які використовуються при *флотації*, – органічні *поверхневоактивні речовини*, які мають властивість адсорбуватися на поверхні рідина-газ і сприяють збільшенню дисперсності бульбашок газу і підвищення стійкості *піни*. Див. *флотаційні реагенти. В.О.Смирнов.*

СПЛАВИ, -ів, *мн.* *** р.** *сплавы*, **а**. *alloys,* **н.** *Legierung* f – макроскопічні однорідні системи, що складаються з двох або

більше *металів* (рідше – металів і неметалів) з характерними металічними властивостями. Багато сплавів (напр., *бронза, сталь, чавун*) були відомі в далекій давнині й уже тоді мали велике практичне застосування. Техн. значення металевих сплавів пояснюється тим, що багато їх властивостей (*міцність, твердість*) набагато вище, ніж у чистих металів, які входять до їхнього складу.

СПЛАВИ ІМЕРСІЙНІ, -ів, -их, мн. – спеціальні *сплави,* що служать імерсійними середовищами при визначенні показників заломлення *кристалів* і *мінералів* імерсійним методом. Найчастіше застосовують сплави *піридину* з йодидами *арсену* й *стибію,* сплави *сірки* із *селеном*, сплави *селену* із селенистим *арсеном*.

СПОВЗАННЯ ПОРІД, -…, *с.* *** р.** *сползание пород,* **а.** *slip down of rocks, creeping of rocks;* **н.** *Abrutschen* n *der Gesteine* – зсування *бокових порід* по площинах напластування при розробці крутих і похилих *пластів*. С.п. відбувається при слабких бокових *породах*, які не мають тривкого зчеплення між окремими *шарами*. Основними заходами боротьби зі С.п. є: попереднє *дренування*, зменшення площ оголення, затягування сповзаючих *порід покрівлі* і підошви, збільшення щільності *кріплення* або управління *покрівлею* повним закладенням *виробленого простору. В.С.Білецький.*

СПОДУМЕН, -у, ч. *** р.** *сподумен,* **а.** *spodumene,* **н.** *Spodumen* m*, Triphan* m – *мінерал,* метасилікат ланцюжкової будови з групи *піроксенів.* Важливий мінерал літієвих *пегматитів*. *Формула:* $LiAl[Si_2O_6]$. Містить (%): Li_2O – 8,4; Al_2O_3 – 27,4; SiO_2 – 64,5. *Домішки*: Na_2O до 1,7%; Fe_2O_3 до 1,6%; FeO, MnO, K_2O. Характерна відмінність кристалічної *структури* – ланцюжки $[Si_2O_6]$. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: товстостовпчасті або пластинчасті *кристали* з вертикальною штриховкою, великі, іноді гігантські – відомі кристали сподумену довжиною 15 м, так, на копальні Етта в Блек-Гіллс, шт Півд. Дакота, США знайдено кристал масою до 90 т. Крім того, утворює зливні щільні маси, прихованокристалічні *агрегати*. Утворює *двійники* по (100). *Спайність* досконала по (110). *Густина* 3,0-3,2. Тв. 6,75-7,25. *Колір* білий, сірий, жовтий та ін. Прозорий. *Блиск* слабкий скляний. Важливий *мінерал* літієвих *пегматитів.* Зустрічається разом з *амблігонітом, лепідолітом, петалітом, турмаліном, уранінітом, берилом. Літієва руда* і *дорогоцінний камінь*. Прозорі різновиди використовують у ювелірній справі. Знахідки: о. Утьо і Варутрьоск (Швеція), Пітерхед (Шотландія), Кілліні (Ірландія), Гарц (Австрія), Колорадська золотоносна провінція (Індія), Катумба (Конго-Кіншаса), шт. Массачусетс, Півн. Кароліна та Півд. Дакота (США). В Україні знайдений на Криворіжжі. Назва – від грецьк. "спод іос" – попелясто-сірий, J.B. d'Andrada, 1800. Син. – трифан.

Розрізняють: сподумен-аметист (кунцит – бузковий різновид ювелірного *сподумену*), сподумен-ізумруд (гіденіт – жовто-зелений, зелений та смарагдово-зелений різновид ювелірного *сподумену*), сподумен натрієвий (*олігоклаз*) та сподумен цезієвий (гіпотетичний $(Cs, K, Na)AlSi_2O_6$; утворюється при розкладанні літієвого та цезієвого сподумену).

СПОЛІСКУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *споласкивание,* **а.** *rinse*, **н.** *Abspülung* f – операція вивантаження *шліхів* при *збагачуванні корисних копалин* у *шлюзах*.

СПОЛУКИ, сполук, *мн.* – Див. *хімічні сполуки.*

СПОЛУКИ АЛІФАТИЧНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения алифатические*; **а.** *aliphatic compounds*; **н.** *aliphatische Verbindungen* f pl – сполуки *вуглецю* (насичені і ненасичені), у яких його *атоми* зв'язані між собою в ланцюги – нерозгалужені або розгалужені. Див. також *аліфатичні сполуки.*

СПОЛУКИ АЛІЦИКЛІЧНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения алициклические*; **а.** *alicyclic compounds*; **н.** *alizyklische Verbindungen* f pl – аліфатичні циклічні сполуки, серед яких розрізняють моно- й поліциклічні сполуки, спіранові та каркасні.

СПОЛУКИ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения высокомолекулярные*; **а.** *macromolecular compounds*; **н.** *makromolekuläre Verbindungen* f pl – *хімічні сполуки*, молекули яких складаються з великої кількості однакових або різних атомів чи мономерних ланок; мають велику молекулярну масу (більше 1000), тобто є макромолекулами.

СПОЛУКИ ВКЛЮЧЕННЯ (СВ) , -ук, -..., *мн.* *** р.** *соединения включения*; **а.** *inclusion compounds, intercalation compounds;* **н.** *Einschlussverbindungen* f pl– сполуки, у яких *молекули* або *йони* (частинки-гості) знаходяться в порожнинах іншої *молекули* або просторового каркасу речовини-господаря та пов'язані з ним не ковалентними зв'язками (йонними, водневими, донорно-акцепторними та іншими). Розрізняють дві групи СВ: 1) молекулярні СВ, у яких *молекула*-господар містить одну або декілька частинок у порожнині, що підходить геометрично, і які існують в твердій фазі і в розчинах (приклад – СВ на основі *фулеренів*); 2) ґраткові СВ, у яких частинки-гості включено в порожнини тривимірної ґратки. Ґраткові СВ формують макромолекулярні неорганічні речовини (*мінерали*) та тверді вуглецьвмісні викопні речовини (*графіт, шунгіт, кам'яне вугілля, сланці*). Процес утворення СВ – інтеркалювання – включає *дифузію молекул* або *йонів* у ґратку твердого тіла та їх утримування (фіксацію) в порожнинах, які вже існують або формуються в ґратці під конкретну частинку-гостя. Максимальну здатність утворення СВ проявляють шаруваті *мінерали* (*каолініт, монтморилоніт, вермікуліт* та ін.) та речовини на основі *вуглецю* (*графіт, вугілля*). У них частинки-гості розташовуються між шарами речовини-господаря та утворюють самостійні двомірні шари (фази включення).

У природі СВ не утворюють самостійних *родовищ*, але є супутниками шаруватих *мінералів* та твердих *горючих копалин*. Найбільш вивчено графітові СВ (сполуки інтеркалювання *графіту*), розроблено методи та технології їх промислового виробництва, визначено галузі їх застосування: протипожежні фарби, термостійкі (до 1500 °С) вироби, теплоізоляційні матеріали (замінники *азбесту*) та ін.

Сполуки включення *вугілля* (СВВ) – тверді речовини, у яких *молекули* або *йони* включено в порожнини просторового вугільного каркасу. СВВ належать до групи СВ з просторово рухливими гратками, порожнини яких утворюються під впливом інтеркалювання частинок-гостей. У гірничо-геологічних умовах СВВ утворюються внаслідок дії низькомолекулярних речовин (*вода, метан*, *солі* металів), що утримуються всередині органічного каркасу *вугілля*, який формується в ході *метаморфізму*. Типові представники природносформованих СВВ – *вугілля солоне*, *вугілля* насичене *метаном* або *водою* (*вугілля буре*). *Вугілля* утворює СВВ при взаємодії з різними речовинами (органічні розчинники, луги, окиснювачі), що використовують для зміни їх властивостей у процесах термохімічної переробки. *В.О. Кучеренко.*

СПОЛУКИ ІНТЕРМЕТАЛІЧНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения интерметаллические,* **а.** *intermetallic compounds,* **н.** *intermetallische Verbindungen* f pl – у *мінералогії* – гомоатомні сполуки, що складаються лише з *металів* і виникають у системах, утворених із *металів*, напр., поліксен – (Pt, Fe), осмірид – (Ir, Os) та ін. Для цих сполук особливо характерна здатність до утворення *твердих розчинів*, що часто утруднює встановлення

стехіометричних формул. В інтерметалічних сполуках змінного складу спостерігається тенденція до утворення деякого впорядкування (надструктури). *В.С.Білецький.*

СПОЛУКИ КИСНЕВІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения кислородные,* **а.** *oxygenous compounds,* **н.** *Oxygenverbindungen* f pl*, Sauerstoffverbindungen* f pl – у *мінералогії* – тип *мінералів* – сполук *катіонів* із *киснем*, гідроксидом на ін. комплексними *аніонами*, до складу яких входить *кисень*.

СПОЛУКИ МІЧЕНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения меченые;* **а.** *traced compounds*; **н.** *markierte Verbindungen* f pl – *хімічні сполуки*, *молекули* яких містять ізотопний індикатор (радіоактивний або стійкий атом *ізотопу*).

СПОЛУКИ МОЛЕКУЛЯРНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения молекулярные,* **а.** *molecular compounds,* **н.** *Molekularverbindungen* f pl – сполуки, що утворюються з формально валентнонасичених *молекул* завдяки силам міжмолекулярної взаємодії. У молекулярні сполуки (комплекси) можуть входити *йони, вільні радикали,* йон-радикали, а також молекули в збудженому стані; до молекулярних комплексів належать і комплекси з водневим зв'язком. С.м. складаються з груп *атомів* (*молекул*) із значно меншими відстанями між *атомами* всередині однієї групи, ніж між аналогічними *атомами* різних груп. Сили всередині *молекул* значно перевищують сили міжмолекулярного зв'язку. Внутрішньомолекулярні сили звичайно ковалентні або йонні, міжмолекулярні завжди ван-дер-ваальсові.

Молекулярні сполуки використовують як каталізатори в аналіт. хімії, електроніці, гідрометалургії та ін. Син. – молекулярні комплекси, донорно-акцепторні комплекси.

СПОЛУКИ НАСИЧЕНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения насыщенные*; **а.** *saturated compounds*; **н.** *gesättigte Verbindungen* f pl – органічні сполуки лише з простими зв'язками в скелеті.

СПОЛУКИ НЕНАСИЧЕНІ, -ук, -их, *мн.* *** р**. *соединения ненасыщенные*; **а.** *unsaturated compounds*; **н.** *ungesättigte Verbindungen* f pl – аліфатичні та аліциклічні сполуки, у скелеті яких є кратні зв'язки. Відповідно до типу кратного зв'язку є *алкени* та циклоалкени, *алкіни* й циклоалкіни.

СПОЛУКИ ОКСИГАЛОЇДНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения оксигалоидные,* **а.** *oxyhaloid compounds,* **н.** *Oxyhaloidverbindungen* f pl – у *мінералогії* – сполуки *хлоридів* металів і *гідроксидів* тих же металів, тобто такі хлориди металів, у яких частина *хлору* заміщується *аніонами* O^{2-}, OH^-, CO_3^{2-}, JO_3^- (*атакаміт* – $CuCl_2 \cdot 3Cu(OH)_2$, кемпіт – $MnCl_2 \cdot 3Mn(OH)_2$, мендипіт – $PbCl_2 \cdot 2PbO$ та ін.).

СПОЛУКИ ОРГАНІЧНІ, -ук, -их, *мн.* *** р.** *соединения органические,* **а.** *organic compounds,* **н.** *organische Verbindungen* f pl – у *мінералогії – мінерали – солі* різноманітних органічних *кислот*. Поширені в *земній корі*, але вивчені недостатньо. Див. також *речовини органічні.*

СПОЛУЧЕННЯ ЛАВИ З ПІДГОТОВЧОЮ ВИРОБКОЮ, -…, *с.* *** р.** *соединение (сопряжение) лавы с подготовительной выработкой;* **а.** *junction of a longwall face with a development heading;* **н.** *Strebrandbereich* m – кінцева ділянка *лави* (завдовжки 10 м) і ділянка підготовчої *виробки*, що прилягає до *лави* (по 10 м в обидва боки). *Г.І.Гайко.*

СПОНГІОЛІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *спонгиолиты,* **а.** *spongiolites, spongioliths;* **н.** *Spongiolithe* m pl – органогенні (зоогенні) кременисті *гірські породи*, основу яких складають рештки морських тварин, зокрема скам'янілі морські губки (спонгіти). Пухкі або тверді, зеленуватого або світло-сірого кольору. Іноді частково або повністю переходять у β-кристобаліт, *халцедон* або *кварц*. Відкладаються в морі на малих і середніх глибинах. Син. – спонголіти.

СПОНТАННИЙ, * р. *спонтанный,* **а.** *spontaneous,* **н.** *spontan* – 1. Той, що виникає не під впливом зовнішніх дій і причин, а внаслідок внутрішніх причин – власного саморуху; самодіючий, самочинний. 2. Мимовільний.

СПОРИНІТ, -у, *ч.,* *** р.** *споринит,* **а.** *sporinite*, **н.** *Sporinit* m – *мікрокомпонент вугілля*, яке утворилося з мікро- та макроспор. *Мацерал* групи *ліптиніту*. Термін «спориніт» використовується на позначення оболонок спор і пилку в *лігніті* і кам'яному вугіллі. У палеозойському вугіллі спориніт іноді зустрічається у великій кількості і складає тоді основний компонент екзиніту. Таким чином, спориніт, безперечно, є найбільш важливим мацералом групи екзиніту, принаймні в кам'яному вугіллі північної півкулі.

Колір *спориніту* є важливою ознакою при діагностиці ступеня *вуглефікації*. В *аншліфах вугілля* низького ступеня *метаморфізму* спориніт виглядає темнішим, а в прозорих *шліфах* світлішим, ніж *вітриніт*. У вугіллі особливо низького ступеню метаморфізму колір спориніту від золотисто-жовтого до золотисто-коричневого. Зі збільшенням ступеня метаморфізму він стає темнішим і змінюється до темно-сірого. Після стрибка вуглефікації (при виході летких речовин у вітриніті близько 28%) сіре забарвлення поступово блідне, і при виході летких речовин близько 22% вже не існує ніякої різниці між сірим спориніт и сірим вітринітом.

У масляній імерсії спориніт *торфу* і м'якого бурого вугілля забарвлені в темний голубувато-сірий колір. В *антрациті* спориніт можна побачити при схрещених ніколях, при травленні, а також при α-опроміненні (див. фото у статті *ліптиніту група*).

У відбитому світлі, при використанні йодисто-метиленової імерсії, спориніт торфу, лігніту і кам'яного вугілля низького ступеня метаморфізму має буро-сірий колір. Зі збільшенням ступеня метаморфізму бурий колір змінюється до темно-сірого, а ближче до стрибка вуглефікації він відповідає кольору вітриніту.

При дослідженні бурого вугілля у відбитому світлі з нормальною освітленістю поля часто буває неможливо ясно відрізнити спориніт від гумодетриніту. Для визначення мацералів екзиніту в бурому вугіллі застосовують флуоресцентне освітлення (голубе або ультрафіолетове опромінювання). Флуоресцентне освітлення успішно використовується також при визначенні екзиніту в кам'яному вугіллі низького ступеня метаморфізму.

У прозорих шліфах спориніт бітумінозного вугілля низького ступеня метаморфізму має золотисто-жовтий колір. Зі збільшенням ступеня метаморфізму вугілля він стає червонуватим і на стадії кам'яного вугілля з середнім виходом летких речовин має такий же червоний колір, як і вітриніт.

У вугіллі низького ступеня метаморфізму відбивна здатність спориніту набагато менша, ніж вітриніту.

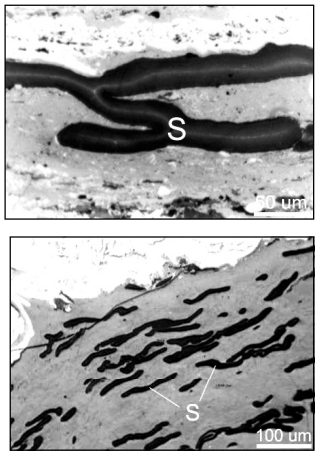


Рис. Спориніт.

Фізичні властивості. *Спориніт* є найлегшим компонентом вугілля. Його густина збільшується із збільшенням ступеня метаморфізму, і в кам'яному вугіллі вона коливається в межах від 1,18 до 1,28 г/см^3.

Важливою фізичною властивістю спориніту є його *міцність*, що контрастує з крихкістю *вітриніту*. Міцність виразно виявляється на мікрофотографіях. Фотодокументи доводять, що екзина міоспор міцніша, ніж вмісний вітриніт. Її зв'язувальну дію в багатому на спори шарі *дуриту* можна порівняти з арматурою. *В.І.Саранчук, Г.П.Маценко.*

СПОРУДА ГРАВІТАЦІЙНА СТАЦІОНАРНА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *сооружение гравитационное стационарное*; **а.** *fixed gravity structure*; **н.** *stationäre Gravitationsanlage* f – морська споруда, яка опирається на дно та утримується на місці за рахунок власної ваги. Див. *бурова платформа.*

СПОРУДИ НАМИВНІ, -уд, -их, *мн.* *** р.** *сооружения намывные*; **а.** *washed-in structures;* **н.** *Anschwemmenseinrichtungen* f pl – земляні споруди, у тіло яких ґрунт подається і укладається за допомогою води (намиванням). Використовуючи засоби *гідромеханізації*, споруджують такі намивні споруди: автошляхові та залізничні насипи, окремі майданчики, *гідровідвали*, дамби обвалування, греблі та ін.

СПОРУДИ ОЧИСНІ, -уд, -их, *мн.* *** р.** *сооружения очисные*; **а.** *pollution control facilities*; **н.** *Reinigungsanlagen* f pl – інженерні споруди системи каналізації для очищення, знешкодження й знезараження стічних вод. До очисних споруд належать аеротенки, аерофільтри, *біофільтри*, септики, *відстійники*, метантенки, гратки-дробарки, піско-, нафто-, жиро- і масловловлювачі тощо.

СПОСІБ, -у, *ч.* *** р.** *способ,* **а.** *method,* **н.** *Förderung* f – певна дія (послідовність дій), прийом або система прийомів, яка дає можливість зробити, здійснити що-небудь, досягти чогось.

Спосіб як об'єкт *винаходу* – це новий процес виконання взаємопов'язаних дій, який має суттєві відмінності від відомих аналогів і дає при використанні позитивний ефект. Характеризується такими ознаками: певними технологічними операціями і прийомами, послідовністю операцій, режимом проведення операції, використанням певних апаратів, пристроїв, механізмів для проведення операцій.

У гірництві й дотичних науках розрізняють такі головні способи: способи видобутку і збагачення корисної копалини; способи монтажу, збирання й установки обладнання, устаткування, способи вимірювання, випробовування і контролю готовності, надійності, відповідності заданим параметрам установок, пристроїв, процесів, явищ; способи автоматичного регулювання машинами та механізмами при видобутку, транспортуванні й переробці корисних копалин та продуктів збагачення; способи рекультивації і переробки відходів гірничої промисловості; способи впливу на природні процеси та явища з метою надати їм корисного спрямування – напр., способи закріплення ґрунту тощо; способи профілактики, діагностики та лікування професійних захворювань. *В.В.Суміна, В.С.Білецький.*

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ПОШИРЕННЯ КОЛЕКТОРІВ ПРИ ЇХ ВИКЛИНЮВАННІ, -у, -…, *ч.* *** р.** *способ определения границ распространения коллекторов при их выклинивании;* **а.** *method of determination of the propagation boundaries of reservoirs while their wedging out;* **н.** *Bestimmungsweise* f *der Speicherverbreitungsgrenzen bei ihrem Auskeilen* – спосіб проведення нульової *ізопахіти* колекторів при їх виклинюванні, що передбачає: а) за доброї вивченості *покладу* – екстраполяцію закономірності зміни товщини *колектора* на геологічному профілі, побудованому не менше ніж по трьох *свердловинах*, на ділянку в напрямі до *свердловини*, у якій виявлено його відсутність; б) за слабкої вивченості *покладу* – проведення нульової *ізопахіти* посередині відстані між двома *свердловинами*, в одній із яких встановлено наявність *колектора*, а в іншій – його відсутність. *В.С.Бойко.*

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ПОШИРЕННЯ КОЛЕКТОРІВ ПРИ ЇХ ЛІТОЛОГО-ФАЦІАЛЬНОМУ ЗАМІЩЕННІ, -у, -…, *ч.* *** р.** *способ определения границ распространения коллекторов при их литолого-фациальном замещении;* **а.** *method of determination of the propagation boundaries of reservoirs while their lithological and facies replacement;* **н.** *Bestimmungsweise* f *der Speicherverbreitungsgrenzen bei ihrer lithologofaziellen Verdrängung* f – спосіб проведення умовної нульової *ізопахіти* колекторів при їх літолого-фаціальному заміщенні, який передбачає: а) за доброї вивченості *покладу* – встановлення кондиційної межі колектора за одним із параметрів, визначення на карті рівних значин відповідного параметра положення *ізолінії*, що відповідає величині кондиційної межі, і перенесення цієї *ізолінії* на карту ефективної товщини пласта як нульової *ізопахіти*; б) за слабкої вивченості *покладу* – проведення нульової *ізопахіти* посередині відстані між двома *свердловинами*, в одній із яких встановлена наявність *колектора*, а в другій – його відсутність. *В.С.Бойко.*

СПОСІБ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИНИ ГАЗЛІФТНИЙ, -у, -…, -ого, *ч.* *** р.** *способ эксплуатации скважины газлифтный;* **а.** *gas-lift well operation method;* **н.** *Gasliftverfahren* n – система відбирання *рідини* із *свердловини*, за якої підіймання *рідини* у *свердловині* на поверхню здійснюється за рахунок енергії розширення стисненого газу, який подається у *свердловину* з поверхні землі, напр., за допомогою *компресора,* або перепускається із *газового покладу*. *В.С.Бойко.*

СПОСІБ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИНИ МЕХАНІЗОВАНИЙ, -у, -…,-ого, *ч.* *** р.** *способ эксплуатации скважины механизированный;* **а.** *mechanized well operation method;* **н.** *mechanisierte Sondenförderung* f – система відбирання *рідини* із *свердловини*, за якої підіймання *рідини* здійснюється за рахунок штучної *енергії*, введеної в цю *свердловину* з поверхні землі. Сюди належить *спосіб експлуатації свердловини газліфтний* і *спосіб експлуатації свердловини насосний* (із застосуванням різних *насосів*). Цим способом експлуатують нафтові й водяні *свердловини*, а також застосовують його для відбирання *рідини* (*води*, *газоконденсату*) із газових і газоконденсатних *свердловин*. *В.С.Бойко.*

СПОСІБ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИНИ НАСОСНИЙ, -у, -…,-ого, *ч.* *** р.** *способ эксплуатации скважины насосный;* **а.** *pumping well operation method;* **н.** *Pumpen (Sonden) förderung* f – система відбирання *рідини* зі *свердловини*, за якої підіймання *рідини* у *свердловині* на поверхню здійснюється за рахунок *енергії*, що її передає рідині *насос*. Знайшли застосування *насоси:* штанговий свердловинний, відцентровий, а також у малій мірі ґвинтовий, гідропоршневий, струминний, гідроімпульсний, діафрагмовий. *В.С.Бойко.*

СПОСІБ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИНИ ФОНТАННИЙ, -у, -…, -ого, *ч.* *** р.** *способ эксплуатации скважины фонтанный;* **а.** *flowing well operation method;* **н.** *Eruptivförderung* f – система керованого відбирання *рідини* (або *газу*) із *свердловини*, за якої підіймання *рідини* (або *газу*) у *свердловині* здійснюється за рахунок *пластової енергії. Пластова енергія* може проявлятися як енергія гідростатичного напору (*фонтанування свердловини артезіанське*) і як енергія розширення газу, що виділяється із *рідини* (*нафти*) внаслідок зниження тиску (*фонтанування свердловини газліфтне*). Газові

свердловини теж фонтанують за рахунок енергії розширення *газу*, що знаходиться під певним тиском. *В.С.Бойко.*

СПОСІБ ЗАГАЛЬНОЇ ГЛИБИННОЇ ТОЧКИ, -у, …, *ч.* ***** **р**. *способ общей глубинной точки*; **а**. *common depth point method*; **н**. *reflexionsseismisches Verfahren* n *des gemeinsamen Tiefpunkts* – основний спосіб *сейсморозвідки*, що базується на багаторазовій реєстрації й подальшому накопиченні сигналів *сейсмічних хвиль*, відображених під різними кутами від однієї і тієї ж локальної ділянки (точки) сейсмічної границі в *земній корі*. С.з.г.т. застосовується при пошуку й розвідці *родовищ нафти* і *газу* в різних сейсмогеологічних умовах. Його застосування практично повсюдно підвищило глибинність досліджень, точність *картування* сейсмічних границь і якість підготовки структур до глибокого *буріння*, уможливило в ряді *нафтогазоносних провінцій* перехід до підготовки для *буріння* неантиклінальних *пасток*, вирішування в сприятливих умовах завдання локального прогнозу речовинного складу *відкладів* і прогнозування їх *нафтогазоносності*. С.з.г.т. використовують також при вивченні вугільних і рудних *родовищ*, вирішенні завдань *інженерної геології. В.С.Бойко.*

СПОСІБ ПРОХОДКИ (ПРОХОДЖЕННЯ) ЗАМОРОЖУВАННЯМ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ проходки замораживанием* **а.** *driving by freezing of ground (soil freezing),* **н.** *Auffahren* n *(Vortieb* m*, Abteufung* f*) von Grubenbauen im Gefrierverfahren* – спосіб проведення *гірничих виробок* у водоносних *породах*, який базується на заморожуванні *гірських порід* за периметром майбутньої *гірничої виробки* і створенні навколо неї авадопородної стіни, що є тимчасовим *кріпленням* на час проведення *виробки*. Заморожування *порід* може бути природним і штучним. *Г.І.Гайко.*

СПОСІБ ПІДРИВАННЯ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ подрыва,* **а.** *method of blasting (explosion),* **н.** *Sprengunsverfahren* n – сукупність прийомів підривання зарядів *вибухових речовин* у заданій послідовності та в заданий момент часу з використанням засобів, що забезпечують безпеку *вибуху*. Способи класифікують залежно від застосовуваних засобів (вогневі, електричні, *детонуючим шнуром*); інтервалу між *вибухами* окремих *зарядів* у серії (миттєвий, сповільнений, короткосповільнений); особливостей розташування *зарядів* – однорядне чи багаторядне. *А.Ю.Дриженко.*

СПОСІБ ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБКИ ЗАБИВНИМ КРІПЛЕННЯМ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ проведения выработки забивным креплением,* **а.** *method of driving by spilling (spills),* **н.** *Gebriebezimmerungsauffahren* n – спосіб, що застосовують при *проходці* в пухких *породах*, при якому по периметру перерізу *виробки* забивають дерев'яні чи металеві палі або кріпильні елементи (дошки), які повинні щільно прилягати один до одного. *Г.І.Гайко.*

СПОСІБ ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБОК ПІД СТИСНЕНИМ ПОВІТРЯМ (кесонні роботи), -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ проведения выработок под сжатым воздухом,* **а.** *caisson workings,* **н.** *Auffahren* n *von Grubenbauen im Druckluftverfahren* – спосіб проходження в нестійких та водоносних *породах* під захистом спеціального *кесону*, що закладається з робочої камери, подвійної шахтної труби для спуск-підйомних операцій, шлюзового апарата. Тиск *повітря* в робочій камері може досягати 392 кПа. Руйнування *породи* здійснюється *гідромоніторами*, *відбійними молотками*, *вибуховими роботами. В.С.Бойко.*

СПОСІБ ПРОВІТРЮВАННЯ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ проветривания,* **а.** *ventilation method,* **н.** *Wetterführungsverfahren* n – сукупність методів та засобів, що створюють різницю тиску, необхідну для забезпечення руху *повітря* по *гірничих виробках* у потрібному напрямку та з необхідною інтенсивністю. Розрізняють природний (за рахунок природної тяги) та штучний (за рахунок механічних засобів – *вентиляторів* чи інших *пристроїв*) способи *провітрювання*. Штучний спосіб поділяється на нагнітальний, всмоктувальний та комбінований (нагнітально-всмоктувальний). *Б.І.Кошовський.*

СПОСІБ ПРОТЯГУВАННЯ ПО ДНУ, -у, ..., *ч.* ***** **р.** *способ протягивания по дну*; **а.** *bottom pull method;* **н.** *Schleppenweise* f *den Boden entlang* – методика будівництва *трубопроводів* на *шельфі*, при якій нитка *трубопроводу* під час буксирування його на місце кінцевого укладання перебуває під водою.

СПОСІБ ПРОФІЛІВ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ профилей*; **а.** *profile method*; **н.** *Profilverfahren* n – спосіб побудови геолого-промислових карт (структурних, *ізопахіт* й ін.), який ґрунтується на *інтерполяції* значин параметра між *свердловинами* в профілях, що орієнтовані в напрямах зміни параметра.

СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ (ПРОЦЕСУ) РОЗРОБКИ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ регулирования (процесса) разработки;* **а.** *development control method;* **н.** *Abbau-Regelverfahren* n*, Regulierungsweise* f *des Abbauprozesses* – технологічні засоби з керування процесом розробки родовища, які використовуються як у межах прийнятої *системи розробки*, так і з частковою її зміною з метою забезпечення проектних показників видобування корисних копалин і коефіцієнтів їх вилучення *(нафти*, *газу*, *конденсату тощо). В.С.Бойко.*

СПОСІБ РОЗКРИТТЯ КАР'ЄРУ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ раскрытия карьера,* **а.** *open-pit mine opening method,* **н.** *Aufbauart* f *der Grube* – форма здійснення транспортного доступу до робочих горизонтів *кар'єру* і транспортного зв'язку між ними та пунктами розвантаження (прийому) *гірничої маси* на поверхні. Розрізняється, у першу чергу, за видом і розташуванням *гірничих виробок* розкриття, щодо денної поверхні (розкриття *капітальними траншеями* чи напівтраншеями, безтраншейне, підземними виробками й комбіноване). *А.Ю.Дриженко.*

СПОСІБ РОЗКРИТТЯ ШАХТИ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ раскрытия шахты,* **а.** *mine opening method,* **н.** *Aufbauart* f *der Schachtanlage* – якісна характеристика *шахти*, що відображає особливості виду та взаємного розміщення головних і допоміжних *виробок*, які проводяться в період будівництва й експлуатації *гірничого підприємства* для створення доступу до *родовища* або його частини з поверхні. Найбільш поширеним способом є розкриття вертикальними *стволами. Г.І.Гайко.*

СПОСІБ ТРИКУТНИКІВ, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *способ треугольников*; **а.** *triangle method*; **н.** *Dreieckverfahren* n – спосіб побудови різних геолого-промислових карт, які характеризуються розподілом якого-небудь параметра *пласта* або експлуатаційного об'єкта (*товщини, пористості, тиску* й ін.) по площі, за якого площа *покладу* розбивається на трикутники зі *свердловинами* в їхніх вершинах і значини параметрів інтерполюються по сторонах суміжних трикутників. *В.В.Мирний.*

СПОСОБИ ЗБАГАЧЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -ів, -…, *мн.* ***** **р.** *способы обогащения полезных ископаемых,* **а.** *processing methods of minerals,* **н.** *Aufbereitungsart* f *der Bodenschätze* – сукупність технологічних операцій, прийомів та їхніх режимних параметрів для розділення сирої *руди*, *гірничої маси вугілля* інших корисних копалин на пусту *породу* та *концентрат*. Розрізняють гравітаційні, фізико-хімічні, електромагнітні, спеціальні способи *збагачення корисних копалин. В.С.Білецький.*

СПОСОБИ ПИЛОВОГО ОПРОБУВАННЯ, -ів, -…, *мн.* ***** **р.** *способы пылевого опробования,* **а.** *dust sampling methods,*

н. *Staubfaktormessungsverfahren* n, *Bestimmungsverfahren* n *des Staubsfaktors, Staubsfaktor-Bestimmungsverfahren* n – способи визначення пилового фактора. Зводяться до вимірювання концентрації *пилу*.

СПОСОБИ ФІЛЬТРАЦІЙНОГО РОЗРАХУНКУ ВІРТУАЛЬНІ, -ів, -…, -их, *мн.* *** р.** *способы фильтрации расчета виртуальные;* **а.** *virtual methods of filtration calculation;* **н.** *virtuelle Methoden* f pl *der Filtrationsberechnung* – способи фільтраційного розрахунку, що базуються на зведенні неоднорідного проникного середовища до однорідного. *В.С.Бойко.*

“СПОСТЕРІГАЧ ЗЕМЛІ”, -а, -…, *ч.* *** р.** *“Наблюдатель Земли”,* **а.** *“EarthScope”*, **н.** *“EarthScope”*– геофізичний проект відстеження руху і деформацій *земної кори* в першу чергу під США та Аляскою. “Спостерігач Землі” інтеґрує дані декількох геофізичних проектів: на “шкалі розломів” використовуються дані Глибинної обсерваторії *розлому* Сан-Андреас (шахта глибиною 4 км у горах поблизу Сан-Франсіско на “шкалі тектонічної платформи” – дані Обсерваторії з вивчення границь літосфери (включає 1 тис. приладів супутникової системи GPS, які охоплять країну у вигляді гігантської ґратки від Тихого океану до Скелястих гір, від Аляски до Мексики, без Канади, і будуть вимірювати рух *літосферних плит* Землі, а також 175 приладів у зонах *розломів* і магматичних камер – для вимірювання напруг у *земній корі*), на шкалі материкового рівня буде підключено проект “Мережа США”, який включає дві мобільних й одну стаціонарну підсистеми сейсмореєструючих установок.

Результатом проекту “Спостерігач Землі” буде багатопланова інформація по *землетрусах* і вулканічній діяльності, дані про природні *ресурси* країни. *В.С.Білецький.*

Література: Криста Вест // В мире науки (Scientific American). - 2006. - № 4. - С. 13.

СПРАВА[1], -и, *ж.* *** р.** *дело,* **а.** *work*; **н.** *Handwerk* n – певна галузь занять, спеціальність, професія.

У гірництві, нафто- та газовидобуванні:

- *гірнича справа* – галузь *науки* й *техніки*, що охоплює сукупність *процесів* видобування *корисних копалин* із *надр* або на поверхні Землі, а також їх попереднього оброблення з метою використання в господарстві, *гірничорятувальна справа* – підгалузь *гірничої справи,* що розробляє наукові основи, здійснює комплекс організаційних заходів щодо боротьби з *аваріями* на *шахтах* і *рудниках*;

- *гірничорятувальна справа* – галузь *гірничої справи*, що розробляє наукові основи, здійснює комплекс організаційних заходів щодо боротьби з *аваріями* на *шахтах* і *рудниках*;

- свердловинна *гірнича справа* – наукова дисципліна про свердловинні способи розробки *родовищ корисних копалин*. *В.С.Білецький*.

СПРАВА[2] СВЕРДЛОВИНИ, -и, -…, *ж.* *** р.** *дело скважины;* **а.** *well records;* **н.** *Bohrlochdokumentation* f – технічна і геолого-промислова документація *свердловини*, яка включає основні документи, складені при її *бурінні* (*буровий журнал*, каротажні криві, геологічний розріз *свердловини*), і документацію, що відображає всю історію експлуатації: паспорт *свердловини*, картку річних показників роботи, експлуатаційний журнал із реєстрацією добових операцій і показників, картку з результатами випробовування *свердловини* та інші документи. *В.С.Бойко.*

СПРЕДИНГ, -у, *ч.* *** р.** *спрединг,* **а.** *spreading, seafloor spreading, spreading of ocean floor;* **н.** *Erweiterung* f *des Ozeanbodens* (від англ. *spread* – розтягувати, розширювати) – геодинамічний процес розсування жорстких *літосферних плит* в області *рифтів серединно-океанічних хребтів* із постійним відтворенням земної кори океанічного типу за рахунок матеріалу, що підіймається з верхньої мантії, розігрітої висхідними конвекційними потоками. Ідея розширення (спредингу) ложа океанів була висунута американськими вченими (Г. Хесс і Р. Дітц) у 1961-1962 рр. Зараз вона є основною частиною теорії *тектоніки плит*. Геніальні припущення вчених кінця XIX - початку XX століття, і в першу чергу знаменитого німецького вченого Альфреда Вегенера (1912 р.), про те, що в далекому минулому материки займали зовсім інше положення на поверхні земної кулі ґрунтувалися на схожості обрисів берегових ліній материків. Крім схожості берегових обрисів, А.Вегенер виявив відповідність геологічних структур, безперервність реліктових гірських хребтів і тотожність викопних залишків на різних континентах. Надалі ідея про розростання океанської кори, або спрединг, знайшла підтвердження в палеомагнітології.

Нарощування океанічної кори відбувається в рифтових зонах серединно-океанічних хребтів, де базальтова магма піднімається вгору по тріщинах внаслідок конвективних рухів речовини мантії. Потрапляючи в умови океанічного дна в рифтових ущелинах, *магма* не тільки виливається на дно, але ніби розштовхує його в різні боки, проникаючи все новими і новими порціями. При охолодженні базальтова магма проходить *точку Кюрі* й намагнічується в напрямку силових ліній певної магнітної епохи. У 1958 р. вперше була встановлена смугова форма магнітних аномалій у північно-західній частині дна *Тихого океану*. Порівняно нешироки, до 40 км, смуги були намагнічені то негативно, то позитивно, причому інтенсивність намагнічування вздовж кожної зі смуг практично не змінювалася. Такий же смуговий характер магнітного поля в наступні роки був виявлений у всіх океанах, включаючи вузькі моря типу Червоного. Встановлено, що смуги магнітних аномалій різного знаку розташовані симетрично по відношенню до осі серединно-океанічних хребтів. Подібна картина розподілу магнітних аномалій у 1963 р. отримала пояснення у статті Ф. Вайна і Д. Метьюса (Кембриджський університет). Зворотна і пряма намагніченість смуг *базальтів* прямо пов’язана з їхнім віком. Одержуючи знак намагніченості в момент свого утворення, базальти згодом розсуваються в різні боки новими порціями магми, які, у свою чергу, набувають знак полярності вже іншої епохи, коли здійснилася інверсія магнітного поля. Періодичні інверсії і створюють «матрацеподібну» картину магнітного поля, а її симетричність пояснюється розростанням, спредингом океанічного дна. Див. *тектоніка плит, нова глобальна тектоніка. В.І.Альохін.*

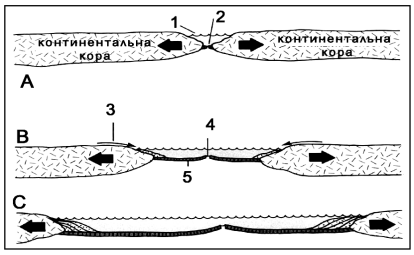


Рис. Модель утворення молодої океанічної кори в зоні спредингу. А, В, С - фази спредингу: 1 - рівень моря; 2, 4 - центр спредингу; 3 - надходження матеріалу з континенту за рахунок ерозії; 5 - океанічна кора.

СПУСК, -у, *ч.* *** р.** *спуск,* **а.** *chute,* **н.** *Rutsche* f – нерухомий *пристрій* для уповільнення падіння потоку корисних копалин на перепадах або при завантаженні в глибокі ємності (*бункери*, *силоси*) для запобігання його *подрібненню*. Використовується г.ч. при транспортуванні та складуванні сортового *вугілля*, *антрациту* та ін. природно крихких *мінералів*. Розрізняють С.: спіральні (гвинтові), поличні, каскадні. *І.Г.Манець.*

СПУСКО-ПІДНІМАЛЬНІ ОПЕРАЦІЇ, -…-их, -ій, *мн.* *** р.** *спуско-подъемные операции*; **а.** *lowering-lifting operations,* **н.** *Ein- und Ausbauarbeiten* f pl, *Roundtrip* m – при *бурінні* – технологічні операції з опускання й піднімання колони труб (бурильних, технологічних тощо), які здійснюються під час *буріння свердловин*, виконання капітального й підземного *ремонту*. Щоб прискорити виконання ремонтних робіт та досягнути чіткої організації праці, роботи з піднімання й опускання насосно-компресорних труб (НКТ) та насосних штанг рекомендується здійснювати згідно з інструктивними картами організації праці бригади підземного ремонту. Підготовлені до опускання чи підняті зі свердловини труби в основному складають штабелем на помості. Між окремими рядами труб підкладають дерев'яні прокладки, які дають змогу легко підкотити трубу. На один кінець кожної труби накручено *муфту*. Цими кінцями труби складено до *свердловини*. Колону насосно-компресорних труб переважно опускають шляхом нарощування її по одній трубі. Кожна *спуско-піднімальна операція* (СПО) охоплює ряд прийомів, набір яких залежить від технології опускання і піднімання, засобів *механізації* та *автоматизації*, що застосовуються під час виконання цих операцій, а також від типу свердловинного *насоса*. Піднімання НКТ починають тільки після перевірки з допомогою індикатора ваги чи не прихоплено труби. Індикатор ваги встановлюють на мертвому кінці талевого канату. *Спуско-піднімальні операції* здійснюються з допомогою одного з таких наборів інструментів: а) автомата АПР; б) двох *елеваторів* і ручних трубних ключів; в) *спайдера*, *елеватора* і ручних ключів; г) агрегату А-50 і гідроротора. Кожному набору інструментів відповідає певна технологія виконання СПО. *В.С.Бойко.*

СПУЧУВАНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *вспучиваемость,* **а.** *swelling, bloating;* **н.** *Blahvermogen* n*, Aufschwellung* f*, Schwellvermogen* n – здатність деяких *глинистих порід* збільшуватися в об'ємі при *випалюванні* з утворенням міцного пористого матеріалу ніздрюватої *структури*. Ця властивість, зокрема, притаманна *вугіллю. В.І.Саранчук.*

СРІБЛО, -а, *с.* *** р.** *серебро,* **а.** *silver;* **н.** *Silber* n – 1. *Хімічний елемент* – аргентум, проста речовина – срібло. Символ Ag, ат. н. 47, ат. м. 107,8682, благородний *метал*. Природне срібло складається з двох стабільних ізотопів – ^{107}Ag та ^{109}Ag, із яких ^{107}Ag більш поширений (51,839%). С. поряд із *золотом* і *міддю* належить до перших *металів* цивілізації. У вільному стані С. – м'який білий *метал*. *Густина* 10,5; $t_{плав}$ = 961,9°С, $t_{кип}$ = 2170 °С. У порівнянні з ін. металами С. характеризується найвищою електро- і *теплопровідністю*. Ковкий метал, легко полірується. Не реагує з *киснем* повітря, *водою*, *вуглецем*, *лугами, солями*, розбавленою сірчаною кислотою. За звичайних умов реагує з *галогенами*, *сіркою*. Срібло діамагнітне, його магн. сприйнятливість ($0{,}181\cdot10^{-9}$) не залежить від т-ри; коеф. Холла - $0{,}9\cdot10^{10}$. С. має високу відбивну здатність: в ІЧ діапазоні ступінь відбиття променів - 98%, у видимій частині спектра - 95%. Межа текучості срібла 10-50 МПа; твердість за Брінеллем 245-250 МПа, за Віккерсом 148-154 МПа; модуль пружності 82,7 ГПа, модуль сзуву 30,3 ГПа.

Історія. Срібло відоме людству з найдавніших часів. Це пов'язане з тим, що у свій час срібло, так само як і золото, часто зустрічалося в самородному вигляді – його не доводилося виплавляти з руд. Це визначило досить значну роль срібла в культурних традиціях різних народів. В Ассирії й Вавилоні срібло вважалося священним металом і було символом Місяця. У середні віки срібло і його сполуки були дуже популярні серед алхіміків. Із середини XIII ст. срібло стає традиційним матеріалом для виготовлення посуду. Срібло й донині використовується для карбування монет.

Поширення. З благородних *металів* С. найбільш широко розповсюджене в природі. *Вміст* С. у *земній корі* $7\cdot10^{-6}$% (мас), у морській воді -$1{,}5\cdot10^{-8}$-$2{,}9\cdot10^{-7}$ %, прісній -$2{,}7\cdot10^{-8}$ %. С. зустрічається г.ч. у вигляді *срібла самородного*. Відомо понад 60 срібловмісних мінералів, які розділяють на 6 груп: *самородне срібло* і його *сплави* з Cu і Au; прості *сульфіди* срібла - *акантит* і *аргентит* Ag_2S; *телуриди* й *селеніди* срібла - *гесит* Ag_2Te, *науманіт* Ag_2Se, евкайрит AgCuSe та ін.; *антимоніди* й *арсеніди* срібла - *дискразит* Ag_3Sb та ін.; *галогеніди* й *сульфати* срібла - *кераргірит* AgCl, аргентоярозит $AgFe_3(SO_4)_2(OH)_6$ і ін.; складні *сульфіди* або *тіосолі* типу $nAg_2S\cdot mM_2S_3$, де M = As, Sb, Bi, напр., *піраргірит* Ag_3SbS_3, *прустит* Ag_3AsS_3, *полібазит* $(Ag, Cu)_{16}Sb_2S_{11}$ і т.п.

Вміст *срібла* в рудах кольорових металів 10-100 г/т, у золото-срібних рудах 200-1000 г/т, а в рудах срібних родовищ 900-2000 г/т, іноді десятки кілограмів на тонну.

Отримання. Перша стадія переробки всіх срібловмісних руд – флотаційне та гравітаційне збагачення. Більшу частину С. одержують при переробці *сульфідних руд* Pb, Zn і Cu, які містять *домішки* С. При переробці руд кольорових металів отримують біля 70%, при переробці руд золото-срібних родовищ біля 10-15%, а з руд власне срібних родовищ – 15-20% світового виробництва цього металу.

Найбільші світові виробники срібла (2009 р.): Перу (17,4% світового виробництва), Мексика (15,3%), Китай (12,2%) та Австралія (9,1%). Крім того, на світовому ринку виділяються Чилі, Польща, Росія, США, Болівія, Канада і Казахстан.

За експертними оцінками, світовий видобуток срібла у 2007 р. склав 18,6 тис. тонн, у 2010 р. – 22,8 тис. тонн.

Застосування. Значна частина *срібла* (до 70%) використовується в промисловості (фотопромисловість, електротехнічна і електронна промисловість та ін.), у виробництві срібних і посріблених виробів, монет і медалей (до 10%). Лідерами з використання срібла в промисловості традиційно є США і Японія. У 2000 р. частка США у споживанні срібла промисловістю світу склала 24,9%, частка Японії – 19,1%. Основні країни-імпортери С. – Китай (13%), Великобританія (13%), Гонконг (12%), Японія (11%). У 2006 р. світове споживання срібла склало 23,813 тис. тонн, у 2010 р. – 28,0 тис. тонн. ГДК срібла у повітрі 0,1-0,5 мг/м^3.

2. Частина назви ряду *мінералів*.

Розрізняють: срібло арсенисте (гунтиліт – арсенід срібла AgAs); срібло бромисте (*бромаргірит*); срібло бромойодисте (*хлораргірит бромистий*); срібло бромохлористе (*хлораргірит бромистий*); срібло бісмутисте (чиленіт – різновид срібла, що містить до 5% Bi; знайдений у руднику Сан-Антоніо, родов. Копіапо, Чилі); срібло гірке молочне (*хлораргірит*); срібло гусинокальне (1. Суміш оксидів *заліза*, *стибію* і *арсену*; 2. Суміш *глини, асболану* та *хлораргіриту*); срібло живе (*ртуть*); срібло золотисте (*електрум*); срібло золотисте телуристе (застаріла загальна назва *петциту* і *сильваніту*); срібло золотисте телуро-бісмутове (суміш *телуробісмутиту* з *геситом*); срібло йодисте (*йодаргірит*); срібло йодисте живе (кокциніт – йодиста ртуть, HgJ_2); срібло йодисто-бромисто-хлористе (застаріла назва *хлораргіриту бромистого, бромаргірит* йодистий); срібло йодо-бром-хлористе (*хлораргірит бромистий*); срібло котяче (вивітрілий *мусковіт* у вигляді білих плям і штрихів, за зовнішнім виглядом схожий на срібло); срібло мідисте (різновид

срібла, яка містить до 10 % Cu); срібло молібденове (верліт – телурид бісмуту $Bi_{2-x}Te_{3-x}$, *домішки* Ag); срібло рогове (*хлораргірит*); срібло ртутисте (різновид *срібла*, який містить до 30 % Hg); срібло рубінове (1. *прустит*; 2. *піраргірит*); *срібло самородне*; срібло свинцеве водне (верліт, що містить *срібло*); срібло селенисте (*науманіт*); срібло селено-мідисте (евкайрит – мінерал складу CuAgSe); срібло селено-свинцеве (суміш *ґаленіту* з *науманітом*); срібло сіре (суміш *аргентиту* з *доломітом* і *сріблом*); срібло сірчисте (загальна назва *акантиту* й *аргентиту*); срібло склувате (*акантит*); срібло стибіїсте (дискразит – мінерал, антимоніт срібла Ag_2Sb); срібло телуристе (1. *гесит*; 2. *петцит*); срібло телуро-бісмутисте (суміш *тетрадиміту* з *аргентитом*); срібло телуро-бісмуто-золотисте (суміш *тетрадиміту* з *аргентитом*); срібло телуро-золотисте (1. *сильванІт*; 2. *петцит*); срібло хлористе (*хлораргірит*); срібло хлоро-бромисте (1. *хлораргірит.* 2. емболіт – хлорид-бромід срібла координаційної будови – Ag (Cl, Br)); срібло цинкове (різновид *срібла* із Сокольного рудника на Алтаї, який містить 1,12 % Zn); срібло червоне (1. *прустит*; 2. *піраргірит*); срібло чорне (*стефаніт*). *В.С.Білецький*.

СРІБЛО САМОРОДНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *серебро самородное,* **а.** *native silver,* **н.** *gediegenes Silber* n – *мінерал* класу *самородних елементів*. Сріблястий різновид *електруму* координаційної будови. *Вміст* Ag може досягати 99%. *Домішки*: Au, Hg, Sb, Bi, Cu, As, Pt. Часто являє собою *твердий розчин* Ag-Au або Ag-Hg. *Структура* аналогічна самородному *золоту* і *міді*. Утворює вигнуті і скручені, волосоподібні, дротяні (до 10 см), пластинчасті скелетні й дендритні виділення, тонку *вкрапленість* у різних *сульфідах*. *Густина* 10,1-11,1. Тв. 2,5-3,5. *Колір* сріблясто-білий, на повітрі тьмяніє. *Блиск* на свіжій поверхні сильно металічний, *спайності* немає, *злом* гачкувато-занозистий. Зустрічається в гідротермальних *родовищах* срібно-кобальто-нікеле-бісмуто-уранової формації, у *жилах* із *кальцитом, флюоритом, адуляром*, *альбітом*, *цеолітами* й сульфосолями *срібла, аргентитом, ґаленітом, сфалеритом*, а також у зоні вторинного збагачення й *зоні окиснення* сульфідних *родовищ*. Рідкісне. Найбільш крупні виділення характерні для родов. п'ятиметальної (Ag-Co-Ni-Bi-U) *формації*. Знахідки: Шварцвальд, Тюрінгія, Саксонія (ФРН), Конгсберґ (Норвегія), Яхімов (Чехія), Тзумеб (Намібія), новий Півд. Уельс (Австралія), Півн.-Зах. Територія і Брит. Колумбія (Канада), шт. Чіуауа, Дуранго, Сонора, Закатекас (Мексика), шт. Арізона, Колорадо, Айдахо, Мічиган, Монтана (США). Відомі *самородки* масою до 8 т. На родов. Кобальт (Онтаріо, Канада) одна з видобутих пластин складу Ag-Co-Ni-Bi-U важила 612 кг (зберігається в канадському парламенті), інша ("срібний тротуар") довжиною бл. 30 м містила 20 т. срібла. Назва – від ассирійського *sarpy* – білий метал.

СРІБНА ОБМАНКА, -ої, -и, *ж.* – *мінерал*, те саме, що й *прустит*.

СРІБНИЙ БЛИСК, -ого, -у, *ч.* – *мінерал*, те саме, що й *аргентит.*

СРІБНІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *серебряные руды* **а.** *silver ores,* **н.** *Silbererze* n pl – природні мінеральні утворення, з яких технологічно можливо й доцільно вилучати *срібло*. За Плінієм, Геродотом, Гомером, *срібло* – дуже старовинний *метал*, відомий з 1500 р. до н.е. На території Середньої Азії, Закавказзя і в Карпатах воно добувалося вже в VIII-IX ст. У 1678 р. були відкриті Нерчинські рудники в Забайкаллі, а в 1730 р. Коливанські рудники на Алтаї. Відомо 60 срібних і срібновмісних *мінералів*, що входять до складу *сульфідів*, срібних *сульфосолей*, *телуридів* і *селенідів*, *галоїдів* і самородних елементів. Найважливішими для отримання *срібла* є лише 15-20 *мінералів*, у т.ч.: *срібло самородне* Ag (80-100), *аргентит* Ag_2S (87,1), *піраргірит* Ag_3SbS_3(59,8), *прустит* Ag_3AsS_3 (65,4), *полібазит* $(Ag,Cu)_{16}Sb_2S_{11}$ (62,1-84.9), *стефаніт* Ag_5SbS_4 (68,3), а також *фрейбергіт* (сріблovмісний тетраедрит), аргентоярозит $AgFe_3(SO_4)_2(OH)_6$, *дискразит* Ag_3Sb, *кераргірит* AgCl та ін. Найбільш типовий *мінерал – самородне срібло* і його різновиди: *електрум* і *кюстеліт* – містить *домішки*: *золото* до 10%, *мідь* 6-7%, *залізо* до 1%, іноді *стибій, бісмут, ртуть*. Він відомий як в гіпогенних, так і в гіпергенних *рудах* у формі неправильних виділень, плівок, шнурків, дендритових зростків розміром від субмікроскопічних до *самородків* масою в 20 т. Середній *вміст* Ag у *руді* 60-200 г/т.

Серед родов. виділяють: власне срібні родовища, у яких вміст срібла перевищує 50% цінного компонента, і комплексні. *Родовища* власне С.р. трапляються рідко. В основному *срібло* вилучають попутно з *поліметалевих* та *мідних руд*. Останні забезпечують бл. 75-80% видобутку *срібла*. При цьому до 50% *срібла* одержують попутно зі *свинцево-цинкових руд*, бл. 15% – з *мідних руд*, до 10% – із золотих; 25-30% видобутку припадає на власне С.р. Мінімальний вміст *срібла* у промислових С.р. складає 0,04-0,05%.

Загальні світові запаси бл. 1 млн т, підтверджені – бл. 600 тис. т. Світові ресурси срібла оцінюються в 1,3-1,4 млн т. При цьому основна маса підтверджених запасів зосереджена в Польщі, США, Канаді, Мексиці, Перу, Австралії.

Головні сріблovидобувні та виробні країни: Австралія, Японія, США, Бельгія, Канада, Мексика, Перу, ПАР, Швеція, Чилі. Видобуток С.р. здійснюється перев. підземним способом.

Основна маса *срібла* знаходиться в розсіяному стані в сріблovмісних родовищах, у яких зосереджено біля 90% загальносвітових запасів. Найбільш значні серед них гідротермальні плутоногенні й особливо вулканогенні золото-срібні *родовища*, що містять *срібла* від декількох до 500 г/т і більше (напр., вулканогенно-осадове родов. Ватерлоо, США). Значними є свинцево-цинк-срібні *родовища*, що містять *срібла* від 10 до 2000 г/т (Мексика, Австралія). Колчеданно-поліметалічні родовища містять 100-350 г/т *срібла*. Скарнові поліметалічні руди (Санта Евлалія, Мексика) містять від 10 до 850 г/т *срібла*. У *рудах* мідно-порфірових *родовищ* знаходиться від 0,5 до 85 г/т *срібла*, у мідистих *сланцях* 0,5 250 г/т.

Серед власне *срібних родовищ* відмічаються досить рідкісні плутоногенні утворення, але основна їх маса належить до вулканогенних гідротермальних родовищ. Будучи зосереджені у вулканічних поясах, вони тяжіють до поперечних *розломів*, *ґрабенів* основи, стиків вулканічних піднять і компенсаційних *прогинів*. *Рудні тіла* цих *родовищ* часто приурочені до специфічних вулканічних структур – жерл *вулканів*, конічних, кільцевих і радіальних тріщин. За складом асоційованих металів серед вулканогенних гідротермальних родовищ *срібла* виділяються такі головні рудні *формації*: срібло-золота, срібло-сульфідна, срібло-олов'яна і срібло-арсенідна.

Родовища срібло-золотої формації поширені серед аналогічних золотих і золото-срібних родовищ, відрізняючись помітним переважанням *срібла* над *золотом*. Оскільки *золото* в 35 разів дорожче за *срібло*, до срібло-золотих потрібно відносити тільки ті з них, у яких відношення Ag:Au більше за 35-40. Прикладами *родовищ* срібло-золотої *формації* можуть служити Пачука, Гуанохуата й ін. (Мексика), Тонопа, Комсток й ін. (США), Кономої, Тітосі й ін. (Японія), Хаканджа (Росія), Паскуа-Лама (на кордоні Чилі та Аргентини).

Родовища срібло-олов'яної *формації* відомі в олов'яному

поясі Болівії, серед яких найбільш великим є Потосі. Тут рудні *жили* зосереджені навколо штоку *порфірів*, але розповсюджуються у *вулканічні породи*, що прориваються ним і проникають в піщано-сланцеві породи палеозойської основи. На площі не більше за 1 км^2 зосереджена система рудних жил, що формують одне з найбагатших родовищ світу. *Рудні тіла* утворюють окремі *жили*, жильний пучок і лінійні зони прожилків. Довжина їх від декількох десятків до 350 м, потужність від 2 см до 1 м. Вони простежуються до глибини 875 м, але багаті руди встановлені до глибини 350 м. З *надр* Потосі з 1544 р. видобуто понад 35 тис. т *срібла*. Вміст *срібла* в *рудах* складав від 300 до 3000 г/т, середній вміст *олова* 4%.

Серед гідротермальних родовищ арсенідів *нікелю* і *кобальту*, місцями асоційованих з *ураном* і *бісмутом*, відомі такі, у *рудах* яких найбільше значення має *срібло*. До них належать Кобальт і Гоуганда в Канаді.

З часу відкриття родовища Кобальт у 1903 р. на ньому видобуто понад 20 тис. т *срібла*. Вміст *срібла* в деяких *жилах* досягав 5%, *кобальту* 8%, *нікелю* 14%.

В Україні згідно з даними «Геоінформ» (1998) промислові запаси срібла є у двох регіонах – Закарпатській западині (Мужіївське родовище) та Донецькій складчастій споруді (Нагольний кряж, Бобриківське родовище золото-сульфідних руд). Водночас Д.С.Гурський та ін. (2005) виділяють три срібні провінції в Україні: Карпато-Добруджинсько-Кримську, Українського щита та Дніпрово-Донецьку. Власне срібних родовищ в Україні зафіксовано тільки два: Квасівське (Закарпаття) та Журавське (Донбас). *Б.С.Панов, В.С.Білецький, І.В.Волобаєв.*

СТАБІЛІЗАТОР, -а, *ч.* *** р.** *стабилизатор*; **а.** *stabilizer*; **н.** *Stabilisator* m – 1. *Пристрій*, *прилад*, що надає рівноваги *тілу*, яке рухається. 2. *Пристрій*, *апарат*, який використовують для підтримання сталості певної величини, характеристики, ступеня вияву чого-небудь. 3. *Речовина*, яка затримує зміну властивостей іншої *речовини*.

СТАБІЛІЗАТОР[3] (У ЗБАГАЧЕННІ), -а, *ч.* *** р.** *стабилизатор (в обогащении),* **а.** *stabilizer,* **н.** *Stabilisator* m – *реагент*, що вводиться в дисперсну систему для підвищення її агрегативної стійкості. Напр., *реагент* для стабілізації важкої *суспензії* (підтримання її *густини* на заданому рівні).

СТАБІЛІЗАТОРИ[3], -ів, *мн.* *** р.** *стабилизаторы,* **а.** *stabilizers,* **н.** *Stabilisatoren* m pl – у *вибуховій справі* – *речовини*, що додаються до складу *вибухових речовин* для збереження їхньої хімічної стійкості. Як *стабілізатори* використовують двовуглекислий *натрій* і *крейду.*

СТАБІЛІЗАТОР[1] ТАЛЕВОГО БЛОКА, -а, ..., *ч.* *** р.** *стабилизатор талевого блока*; **а.** *travelling-block stabilizer*; **н.** *Flaschenzugklobenstabilisator* m – *стабілізатор*, який запобігає розгойдуванню *талевого блока* при хитанні *бурового судна* або плавної напівзануреної *бурової платформи.*

СТАБІЛІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *стабилизация,* **а.** *stabilization,* **н.** *Stabilisierung* f – зміцнення, набування стійкості, незмінності, сталості. С. системи – зміна динамічних властивостей системи, спрямована на підвищення її стійкості, інтенсифікацію затухання перехідного процесу, зменшення впливу зовнішніх збурень. С. здійснюється зміною параметрів або структури системи. С. – окремий випадок корекції динамічних властивостей.

СТАБІЛІЗАЦІЯ ҐРУНТІВ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стабилизация почв,* **а.** *stabilization of ground rocks;* **н.** *Bodenverfestigung* f – зміна властивостей *ґрунтів* з метою зменшення їхньої деформівності та збільшення міцності. Див. *закріплення ґрунтів.*

СТАБІЛІЗАЦІЯ НАФТИ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стабилизация нефти;* **а.** *oil stabilization;* **н.** *Ölstabilisierung* f – вилучення широкої фракції найбільш летких *вуглеводнів* (депропанізація, дебутанізація) звичайно від CH_4 до C_4H_{10} (пропан, бутан) на *промислі* для їх використання як *палива* чи нафтохімічної сировини й одержання стабільної *нафти,* практично не здатної випаровуватися в атмосферу. *В.С.Бойко.*

СТАБІЛІЗАЦІЯ ЯКОСТІ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стабилизация качества полезного ископаемого,* **а.** *mineral quality stabilization,* **н.** *Stabilisierung* f *der Mineralqualität* – комплекс заходів, що спрямовані на забезпечення сталості хімічного складу і технологічних властивостей *корисної копалини* у визначеному обсязі (добовий, змінний чи годинний видобуток, поїзд та ін.). Див. *усереднення.*

СТАБІЛІЗАЦІЯ ЯКОСТІ РУДИ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стабилизация качества руды,* **а.** *ore quality stabilization,* **н.** *Stabilisierung* f *der Erzqualität* – забезпечення відповідного ступеня якісної однорідності *руди,* яка видобувається, шляхом доцільного в техніко-економічному відношенні регулювання процесів видобутку, транспортування й переробки сировини.

СТАБІЛІЗОВАНА НАФТА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *стабилизированная нефть;* **а.** *stabilized oil;* **н.** *stabilisiertes Erdöl* n – *нафта*, з якої вилучено легкі *вуглеводні.*

СТАБІЛІТРОН, -а, *ч.* *** р.** *стабилитрон,* **а.** *stabilizer diode (Stabilitron),* **н.** *Halbleiterstabilitron* n – *напівпровідниковий діод,* напруга на якому в області електричного пробою слабо залежить від струму і який застосовується для стабілізації напруги. Низьковольтні С. виготовляються на основі сильнолегованого *кремнію*. У них відбувається тунельний пробій. Високовольтні С. виготовляються зі слабколегованого *кремнію* і в них проходить лавинний пробій. Застосовуються в схемах захисту, еталонних джерелах напруги. *В.С.Білецький.*

СТАБІЛЬНИЙ КОНДЕНСАТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *стабильный конденсат;* **а.** *stable condensate;* **н.** *stabilles Kondensat* n – *конденсат*, який одержують після повної *дегазації* сирого *конденсату* і який складається з пентанів і вищекиплячих.

СТАБІЛЬНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *стабильность,* **а.** *stability,* **н.** *Stabilität* f – сталість, незмінність, тривале збереження певного постійного стану або рівня.

СТАБІЛЬНІСТЬ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН, -ості, -…, *ж.* *** р.** *стабильность взрывчатых веществ,* **а.** *stability of explosives;* **н.** *Stabilität* f *der Sprengstoffe, Beständigkeit* f *der Explosivstoffe* – сукупність фіз.-хім, характеристик ВР, що забезпечують надійність їх експлуатації і безпеку застосування. Розрізнюють фіз. і хім. С.в.р. Усі промислові ВР за нормальних умов зберігання і застосування характеризуються достатньою стабільністю. Найвищу стабільність мають *гранулотол* і *алюмотол*, які придатні для заряджання обводнених *свердловин* з підвищеною кислотністю *підземних вод.* Аміачно-селітряні ВР втрачають стійкість при взаємодії з *сульфідними рудами* (*пірит*, *колчедан* й ін.), особливо в умовах підвищеної вологості і температури. Для забезпечення С.в.р. заряди *амонітів* оберігають від контакту з вологими *сульфідними рудами* і застосовують стабілізатори (сечовина й ін.). Меншу стійкість мають рідкі *нітроефір* і сполуки на його основі, які стабілізують добавками *соди* або *крейди*. *А.Ю.Дриженко.*

СТАВ, -а, *ч.* – (діалектичне) те саме, що й *постав.*

СТАВРОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *ставролит,* **а.** *staurolite,* **н.** *Staurolith* m – *мінерал*, ортосилікат *алюмінію* та *заліза* острівної будови. *Формула*: 1. За. Є.Лазаренком та К.Фреєм: $Fe_2Al_9[SiO_4]_4(OH)O_7$]. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Fe,Mg,Zn)_2Al_9$

$(Si,Al)_4O_{22}(OH)_2$. Містить ізоморфні *домішки* Mg, Fe^{3+}, Ti, Cr. Склад (у %): SiO_2 – 33,74; TiO_2 – 0,47; Al_2O_3 – 48,10; Fe_2O_3 + FeO – 12,8; MnO – 0,09; MgO – 0,52; CaO – 0,34; Na_2O – 0,27; K_2O – 0,31; P_2O_5 – 0,12; SO_3 – 0,19; CO_2 – 0,66; H_2O – 1,76. Інші компоненти – 0,63. *Сингонія* моноклінна або ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. *Кристали* призматичні. Характерні двійники *кристалів*, що нагадують хрест. *Густина* 3,7-3,8. Тв. 7,0-7,5. *Колір* червонувато-бурий. *Блиск* скляний. *Злом* нерівний. *Риса* біла. Як правило, представлений добре оформленими хрестоподібними (прямокутними або косими) двійниками проростання, рідше трійниками; зустрічаються також шестигранні псевдогексагональні блок-кристали, поодинокі зерна й *агрегати.* Зустрічається як метаморфічний *мінерал* у *кристалічних сланцях* та *гнейсах* разом із *дистеном, гранатом, слюдою*, *силіманітом*, *турмаліном*. Знахідки: Саксонія (ФРН), кантон Тессін (Швейцарія), Штірія (Австрія), Оверень (Франція), Соботін (Чехія), Компостелла (Іспанія), Прибайкалля (РФ), шт. Флорида (США), копальня Гороб (Намібія). В Україні є в Приазов'ї і Придніпров'ї (Осипенківське родовище в долині р.Берди, що в Запорізькій обл., Малишівське комплексне розсипне родовище у Дніпропетровській області). Назва від грецьк. "ставрос" – хрест і "літос" – камінь, J.C.Delametherie, 1792. Син. – хрестовий камінь, гранатит чорний, нордмаркіт.

Розрізняють: ставроліт кобальтистий (люсакіт – рідкісний різновид *ставроліту* чорного кольору, який містить до 8,5% CoO і 0,5-0,9% NiO; названий за місцевістю Лусака, Замбія), ставроліт мангановий, манганоставроліт, нордманкіт (різновид *ставроліту*, який містить до 12% Mn_3O_4), ставроліт цинковистий, цинк-ставроліт (різновид *ставроліту*, який містить до 7,1-7,5% ZnO).

Видобувають ставроліт у США, Австралії, Бразилії, Шрі-Ланці та ін. країнах. С. може застосовуватися як замінник *плавикового шпату* в *чорній металургії.* Ставролітовий *концентрат* вміщує 45-46% *глинозему* і може бути використаний також як нетрадиційна алюмінієва сировина. В Україні запропонована заміна *плавикового шпату ставролітом* у металургійній промисловості. Високий вміст *глинозему* та закисного *заліза* визначають властивості *ставроліту* як розріджувача шлаків, який прискорює швидкість десульфурації та збільшує сіркопоглинаючу властивість шлаку. Ставролітовий *концентрат* не вміщує сполук, які виділяють у процесі плавки токсичні речовини, не гігроскопічний, має рівний *гранулометричний склад*. Економічно ефективна заміна плавикового шпату *ставролітом* у великих масштабах буде сприяти поліпшенню глобального екологічного стану і збереженню озонового шару атмосфери Землі.

Поклади ставроліту в Україні пов'язані з третинними морськими комплексними розсипами і докембрійськими пластовими покладами ставролітовмісних сланців. Потреби ставролітового *концентрату* для пром-сті України складають 250-300 тис.т на рік.

СТАДІЇ ГЕОХІМІЧНІ, -й, -их, *мн.* * **р.** *стадии геохимические*, **а.** *geochemical stages,* **н.** *geochemische Stadien pl* – за О.Є. Ферсманом, періоди в історії Землі, що характеризуються певними геохімічними процесами. Умовно виділяють 5 стадій: α – космічну; β – планетарну, γ – магматичну, δ – гіпергенну і ε – життя.

СТАДІЇ РОЗВИТКУ РЕЛЬЄФУ, -й, -…, *с.* * **р.** *стадии развития рельефа*, **а.** *stages of evolution of relief,* **н.** *Entwicklungstadien* n *des Reliefs* – стадії географічного циклу (молодість, зрілість, старіння і глибока старість), які закономірно змінюють одна одну й характеризуються специфічними рисами *рельєфу*, різним темпом і характером рельєфоутворення. На стадії молодості відбувається інтенсивне ерозійне розчленування початкової поверхні, яка може зберігатися на вододілах. На стадії зрілості рельєф максимально розчленований екзогенними рельєфотвірними процесами, які на цій стадії найбільш активні. На стадії старіння і глибокої старості всі денудаційні процеси уповільнюються, вододіли знижені, вкриті *корою вивітрювання*, завершується формування полого-хвилястої рівнини – *пенеплену*. Поняття С.р.р. введене амер. ученим В.М.Дейвісом.

СТАДІЙНІСТЬ ВИВІТРЮВАННЯ МІНЕРАЛІВ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *стадийность выветривания минералов*, **а.** *stages of weathering of minerals,* **н.** *Verwitterungsstadienform* f – стадії природних процесів хімічного *вивітрювання* мінералів, зумовлені різною рухомістю *хім. елементів*. Першими виносяться *аніони*, які легко *вилуговуються* (Cl^-, SO_4^{2-}), а на кінцевій стадії – значні кількості Mg і Si з різним ступенем збагачення залишкових продуктів окиснення гідрооксидами Fe, Mn, Al і Ti. *В.Г.Суярко.*

СТАДІЙНІСТЬ ГАЗОНАФТОУТВОРЕННЯ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *стадийность нефтегазообразования;* **а.** *stages of petroleum generation;* **н.** *Stadienform* f *der Erdöl- und Gasbildung* f – закономірність в еволюції органічної речовини з моменту її захоронення в *осадах* до утворення накопичень *вуглеводів* та наступного їх руйнування. Трансформація *органічної речовини* пов'язана з процесом *літогенезу* порід, що її вміщують, тому стадії газонафтоутворення певною мірою збігаються зі стадіями *літогенезу*.

Різні джерела виділяють 2-6 стадій (періодів) газонафтоутворення.

С е д и м е н т о г е н е з (початкова стадія) характеризується накопиченням вхідної нафтогазоматеринської органічної речовини в субаквальних *осадах* за рахунок *синтезу* продуктів деструкції біоценозів (ліпідів, *вуглеводнів*, білків, *целюлози*, *лігніну*); формуванням нафтогазоматеринського потенціалу органічної речовини, зумовленого його молекулярною *структурою*, і потенціалу порід, який залежить від типу накопиченої *органічної речовини* (сапропелевий чи гумусовий) та його *концентрації* в породі. Перетворення органічної речовини на цій стадії пов'язано в основному з діяльністю мікробів, в т.ч. бактерій, і бентоносних організмів, в результаті чого органічний *вуглець* витрачається на редукцію заліза з окисної форми в закисну, на утворення біохімічного *метану* та *вуглекислого газу*, більша частина яких розсіюється в атмосфері. Рідше (при низьких температурах, високих тисках) *метан* утворює газогідратні *поклади* чи накопичується в розчиненому у воді стані. Концентрація утворених рідких *вуглеводнів* на цій стадії дуже мала, а в їхньому складі непарні алкани переважають над парними.

Стадія *д і а г е н е з у* характеризується згасанням аеробного перетворення органічної речовини, встановленням фізико-хімічної рівноваги в середовищі осад-породи. Починається анаеробний період перетворення органічної речовини, формується "юна" мікронафта. *Концентрація* її підвищується як за рахунок *вуглеводнів*, синтезованих анаеробними мікроорганізмами, так і за рахунок хімічних перетворень органічної речовини в низькотемпературних умовах (декарбоксилювання жирних кислот, дезамінування білків та ін.). *Вміст* мікронафти в *породі* може сягати 0,01-0,05% і тим вище, чим вищий вхідний потенціал органічної речовини. Основним продуктом цієї стадії

є газоподібні *вуглеводні* (верхня зона газоутворення), які формують за наявності *пасток* газові поклади.

Стадія *катагенезу* розділяється на ряд підстадій: ранню – протокатагенез (буровугільний етап *вуглефікації*), середню – мезокатагенез (кам'яновугільний етап), пізню – апокатагенез (антрацитовий етап). Протокатагенез характеризується зануренням *порід* у зону температур 50-80^{0}С і тисків 30,4-35,5 МПа. Процес подальшого фізико-хімічного перетворення органіки, але в більш жорстких термобаричних умовах, супроводжується переважно утворенням газоподібних *вуглеводнів* за рахунок відщеплення периферійних груп від вхідної макромолекули органічної речовини. Одночасно відбувається подрібнення (відділення низькомолекулярних вуглецевих сполук) та збільшення молекул органічної речовини (полімеризація основної матриці *керогену*), до кінця підстадії – дозрівання мікронафти (жирні кислоти частково декарбоксилюються, частково полімеризуються і переходять у полімерліпіди). Мезокатагенез (МК) – основна підстадія в історії утворення *нафти*. Вона розчленується на ряд градацій від $МК_1$ до $МК_5$. *Породи* при зануренні продовжують ущільнюватися, температура до кінця МК сягає 200-250 ^{0}С, тиск – 179,2-202,6 МПа. Відбувається внутрішньомолекулярна перебудова основної матриці *керогену*, в результаті якої виділяється широка гама *вуглеводнів*. На градаціях $МК_1$-$МК_3$ при т-рах 60-180 ^{0}С утворюється основна маса *вуглеводнів* нафтового ряду – головна фаза (зона) нафтоутворення; на наступних градаціях ($МК_4$-$МК_5$) генерується в основному газ – зона переважно метаноутворення, друга головна зона газоутворення. На підстадії апокатагенезу (т-ра понад 250 ^{o}С) відбувається графітизація вуглефікованої речовини; з початку підстадії продовжується генерація *метану*, до кінця – відбувається виділення в основному кислих газів, розкладання *нафти*. У С.г. *газ* починає процес нафтогазоутворення, супроводжує основну генерацію *нафти* і завершує її (зони *конденсату* та сухого газу). *В.С.Бойко.*

СТАДІЙНІСТЬ РУДОУТВОРЕННЯ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *стадийность рудообразования;* **а.** *stages of ore generation;* **н.** *Stadienform* f *der Erzbildung* – закономірність (періодичність) у процесі формування гідротермального родовища руд, яка обумовлена переривчастим надходженням рудоносних розчинів у місце рудовідкладення. Виражається у формуванні послідовного ряду різновікових *парагенезисів* руд та гідротермально змінених *гірських порід.*

Найважливішими критеріями С.р. є: наявність різних за часом утворення, частково дезінтегрованих мінеральних асоціацій, що зберігають постійний склад та вікові взаємовідношення на всій площі родовища або рудного поля; циклічність гідротермальної кислотно-лужної диференціації, яка встановлюється за зміною мінеральних парагенезисів і хімізму руд та навколорудних метасоматитів.

Додатковими є такі критерії С.р.: зміна плану тектонічних деформацій, що відповідають різним за часом утворення мінеральним асоціаціям; розподіл останніх шляхом укорінення магматичних утворень (*дайок* тощо); стрибкоподібні зміни температури мінералоутворення та хімізму розчинів; приуроченість руд різних акцесорних елементів до мінералів різних асоціацій. *В.Г.Суярко*

СТАДІЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стадия минерализации,* **а.** *stage of mineralization,* **н.** *Mineralisationsperiode* f – у *мінералогії* – відрізок часу, протягом якого утворилися мінеральні комплекси в межах одного й того самого *родовища*. Одна стадія *мінералізації* відділяється від іншої перервою в мінералоутворенні, яка найчастіше виражається у вигляді тектонічних проявів.

СТАДІЯ РОЗРОБКИ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стадия разработки;* **а.** *development stage;* **н.** *Abbauphase* f – при експлуатації *родовищ корисних копалин* – період процесу розробки експлуатаційного об'єкта, який характеризується певною закономірною зміною технологічних і техніко-економічних показників.

СТАДІЯ РОЗРОБКИ ПЕРША (стадія освоєння експлуатаційного об'єкта), -ії, -..., -ої, *ж.* *** р.** *стадия разработки первая*; *стадия освоения эксплуатационного объекта*; **а.** *the 1-st development stage*; *stage of early field development*; **н.** *primäre Abbauphase* f, *Stadium* n *der Erschliessung des Industrieobjektes* – у нафтовидобутку – стадія розбурювання *свердловин* основного фонду й освоєння системи заводнення при розробці нафтового експлуатаційного об'єкта, яка характеризується ростом видобутку *нафти* за невеликої обводненості продукції. Стосовно до умов витіснення *нафти* водою. *В.С.Бойко.*

СТАДІЯ РОЗРОБКИ ДРУГА (стадія стабільного видобутку нафти), -ії, -..., -ої, *ж.* *** р.** *стадия разработки вторая*; *стадия стабильной добычи нефти*; **а.** *the 2-nd development stage*; *stage of steady oil production*; **н.** *sekundäre Abbauphase* f, *Stadium* n *der stabilen Erdölförderung* – у нафтовидобутку – стадія відносно стабільного високого рівня видобутку *нафти* (з відхиленням від максимального не більше ніж на 5%) при розробці нафтового експлуатаційного об'єкта, яка характеризується ростом обводненості продукції на кінець стадії, переводом частини (за малої *в'язкості* пластової *нафти*) або практично усього *фонду свердловин* (за підвищеної *в'язкості* нафти) на механізовану експлуатацію і відбором на кінець стадії залежно від в'язкості відповідно 50-60 і 30-40% видобувних *запасів нафти*. Стосовно до умов витіснення *нафти* водою. *В.С.Бойко.*

СТАДІЯ РОЗРОБКИ ТРЕТЯ (стадія складного видобутку нафти, стадія значного зменшення видобутку нафти), -ії, -..., -тьої, *ж.* *** р.** *стадия разработки третья*; *стадия значительного уменьшения добычи нефти*; **а.** *the third stage of development*; *stage of oil production decline*; **н.** *drittes Ausarbeitungsstadium* n, *Stadium* n *der radikalen Senkung von Erdölförderung* – у нафтовидобутку – стадія розробки, що характеризується значним падінням видобутку *нафти*, швидким ростом *обводненості*, поступовим виключенням *свердловин* з експлуатації, переведенням практично усього *фонду свердловин* на механізований спосіб видобування, збільшенням *дебіту свердловин* по рідині і, нерідко, підвищенням відбирання рідини з об'єкта в цілому. *В.С.Бойко.*

СТАДІЯ РОЗРОБКИ ЧЕТВЕРТА (завершальна стадія розробки), -ії, -..., -ої, *ж.* *** р.** *стадия разработки четвертая*; *стадия разработки заключительная*; **а.** *the 4-th development stage; final stage*; **н.** *die vierte Abbauphase* f, *Finalphase* f – стадія розробки нафтового експлуатаційного об'єкта, яка характеризується низькими, повільно спадними рівнями видобутку *нафти*, поступовим скороченням діючого *фонду свердловин*, різким ростом або високою обводненістю продукції. Стосовно до умов витіснення *нафти* водою. *В.С.Бойко.*

СТАКЕР, -а, *ч.* *** р.** *стакер,* **а.** *stacker,* **н.** *Rinnenenabsetzer* m, *fahrbarer Stapelförderer* m – відвалоутворювач *драги*. Конструктивно являє собою сталевий *жолоб* або металеві ферми циліндричного або шатрового типу (у континентальних *драг*). Нижній кінець С. шарнірно кріпиться до основи, встановленої на палубі понтона, а верхній підвішується на канатах до задньої щогли *драги*. Транспортування й укладання

у *відвал* промитої галькової *фракції* здійснюються самопливом (С. у вигляді *жолоба*) або за допомогою стрічкового *конвеєра* (С. ін. конструкцій). *В.С.Бойко.*

СТАЛАГМІТИ (СТАЛАҐМІТИ), -ів (-ів), *мн.* *** р.** *сталагмиты,* **а.** *stalagmites,* **н.** *Stalagmite* m pl*, Auftropfstein* m pl – натічні *мінерали* й мінеральні *агрегати* (найчастіше вапнякові, рідше ґіпсові, соляні), які утворюються в *печерах* внаслідок того, що мінералізована вода стікає й капає. Ростуть у вигляді стовпчиків і бурульок знизу вгору назустріч сталактитам і нерідко зливаються з ними, утворюючи сталагнат. Найбільшим у світі вважається сталагміт з печери Лас Вільяс (Куба). Його висота – 63 м. У Європі найбільший сталагміт – 35,6 м (печера Бузго, Словаччина). *В.С.Білецький.*

Рис. Сталагміти.

СТАЛАГМІТ ЛАВОВИЙ, -у, -ого, *ч.* – стовпоподібне тіло *ефузивної гірської породи* невелике за розміром, що виникає при фонтануючому виверженні низьков'язкої *лави* основного складу на остиглу поверхню старого *лавового потоку* або *покриву*.

СТАЛАГНАТИ (СТАЛАҐНАТИ), -ів (-ів), *мн.* *** р.** *сталагнаты,* **а.** *stalagnates,* **н.** *Stalagnate* m pl*, Stalaktone* m pl – натічно-крапельні утворення у вигляді колон, які виникають в карстових *печерах* при зростанні *сталактитів* та *сталагмітів*. Син. – сталактони. *В.С.Білецький.*

СТАЛАКТИТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сталактиты,* **а.** *stalactites,* **н.** *Stalaktite* m pl*, Abtropfstein* m pl – кальцитові натічно-крапельні утворення, які найчастіше мають форму бурульок або трубок із внутрішнім живильним каналом. С. утворюють хемогенні *відклади* в карстових печерах, підземних галереях, що звисають зі стелі. Крім трубоподібних С., зустрічаються форми гребінців, бахроми тощо.

Механізм утворення кальцитових сталактитів такий. Вода розчиняє *вапняк* за хімічною реакцією:

$$Ca(Mg)CO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(Mg)^{2+} + 2HCO_3^-.$$

За певних умов реакція протікає у зворотному напрямку, вода випаровується, а карбонат кальцію відкладається на поверхні, що викликає ріст сталактиту. Відбувається він дуже повільно – десятки і сотні років. Довжина сталактитів сягає декількох метрів, іноді більше.

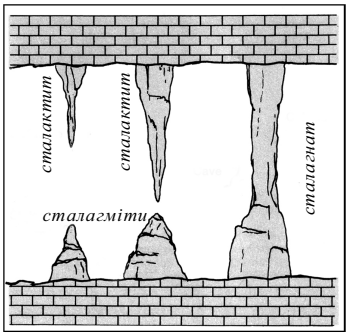


Рис. Схема сталагмітів, сталактитів і сталагнатів у печері.

Терміни "сталактит" і "сталагміт" введені в науковий обіг у 1655 р. датським натуралістом Оле Ворвом (від грецьк. stalaktos – натікший по краплі). У загальному випадку сталактити можуть бути утворені і за іншим механізмом – льодяні, глиняні, ґіпсові, лавові сталактити. Див. *сталагнати, сталагміти*. *В.С.Білецький.*

СТАЛАКТИТ ЛАВОВИЙ, -у, -ого, *ч.* – звисаючий наріст, утворений розплавленою *лавою*, що просочилася зі стелі пустого лавового тунелю.

Рис. Сталактити.

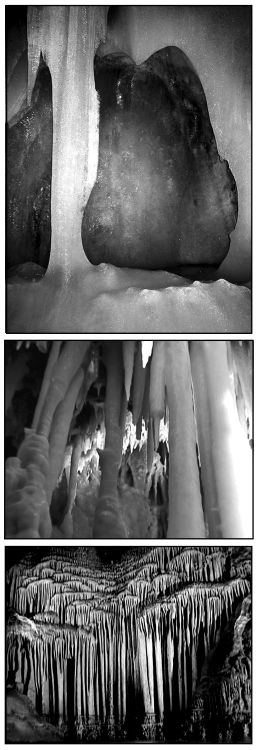


Рис. Сталагнати.

СТАМПІЙСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* *** р.** *стампийский ярус,* **а.** *Stampian,* **н.** *Stampien* n – перший знизу ярус *олігоцену* Зах. Європи. Названий за давньоримською назвою гори Етамп – Стампіум, Франція, Rouvill, 1853. Син. – *Рюпельський (рупельський) ярус.*

СТАНДАРТ, -у, *ч.* *** р.** *стандарт,* **а.** *standard,* **н.** *Norm, Standard* m – у широкому розумінні – зразок, *еталон*, *модель*, які приймаються за вихідні для порівняння з ними інших подібних об'єктів. С. як нормативно-технічний документ встановлює комплекс норм, правил, вимог до об'єкта *стандартизації*. С. розробляється як на матеріальні предмети (продукцію, еталони, зразки речовин), так і на норми, правила, вимоги в різних галузях. За сферою дії розрізняють стандарти міжнародні (стандарти прийняті міжнародною організацією, напр., стандарт ІСО), державні (ДСТУ), галузеві (ГСТ) і підприємств (СТП). Розробку й перегляд державних стандартів здійснюють науково-дослідні інститути й інші спеціалізовані організації з урахуванням зауважень і пропозицій зацікавлених організацій. Затверджуються ДСТУ Держстандартом України. *М.М.Бережний.*

СТАНДАРТ МІЖДЕРЖАВНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *стандарт межгосударственный;* **а.** *interstate standard;* **н.** *internationale Norm* f – *стандарт*, прийнятий країнами, що приєдналися до Угоди про проведення погодженої політики в галузі *стандартизації*, *метрології* та сертифікації (див. *сертифікат*), і застосовуваний ними безпосередньо. ДСТУ 1.0-93.

СТАНДАРТ МІЖНАРОДНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *стандарт международный,* **а.** *international standard;* **н.** *internationale Norm* f – *стандарт*, прийнятий міжнародною організацією зі стандартизації. ДСТУ 1.0-93.

Міжнародна організація зі стандартизації (англ. International Organization for Standardization, ISO) ратифікує стандарти, розроблені спільно різними країнами. Станом на 2010 р. до ISO входить 161 країна зі своїми національними організаціями зі стандартизації. Україну в ISO представляє Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики.

СТАНДАРТ НАЦІОНАЛЬНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *стандарт национальный;* **а.** *national standard;* **н.** *nationale Norm* f – *стандарт*, прийнятий національним органом зі стандартизації однієї держави. ДСТУ 1.0-93.

СТАНДАРТ ПІДПРИЄМСТВА, -у, -…, *ч.* *** р.** *стандарт предприятия;* **а.** *enterprise (local) standard;* **н.** *Betriebsnorm* f – *стандарт*, що розробляється на продукцію (процеси, послуги), яку виробляють та застосовують (здійснюють, надають) лише на конкретному підприємстві. ДСТУ 1.0-93.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *стандартизация,* **а.** *standardization,* **н.** *Standardisierung* f, *Normung* f – встановлення єдиних обов'язкових норм і вимог на готову продукцію, напівфабрикати, сировину й матеріали. В Україні проведена й продовжується С. термінів та визначень *вугілля* і *руд*, обладнання та устаткування *шахт* і *збагачувальних фабрик* тощо. Див. *галузевий стандарт.*

СТАНДАРТНИЙ, * р. *стандартный,* **а.** *standard,* **н.** *standardisiert, Standard…, Norm…, genormt* – той, що відповідає вимогам *стандарту*, типовий.

СТАНДАРТНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *стандартный анализ воды;* **а.** *standard analysis of water;* **н.** *Wasser-Standardanalyse* f – аналіз *води* з метою вивчення її хімічних властивостей. Передбачає визначення *аніонів хлору, сульфатів, гідрокарбонатів*, *катіонів кальцію*, *магнію, натрію+калію, заліза, манґану,* а також *густини* і pH, мутності, кольору, запаху, перманганатної окиснюваності, сухого залишку, твердості води, наявність *нітратів, флуоридів, силікатів*, аміаку й амонію. *В.Г.Суярко.*

СТАНДАРТНИЙ ЗРАЗОК, -ого, -а, *ч.* *** р.** *стандартный образец,* **а.** *standard specimen,* **н.** *Standardmuster* n – *речовина* або матеріал зі встановленими в результаті метрологічної атестації значеннями однієї або більше величин, що характеризують властивості або *склад* цієї *речовини* або матеріалу.

СТАНІН, -у, *ч.* *** р.** *станнин,* **а.** *stannite,* **н.** *Stannin* m – *мінерал* класу *сульфідів*, групи *халькопіриту*. Сульфід *міді*, *заліза* й *олова* координаційної будови. *Руда олова. Формула*: Cu_2FeSnS_4. Містить (%): Cu – 22-31%; Fe – 1-14%; Sn – 22-28%. *Домішки:* Zn (до 11%), Jn (до 2%), Ag (до 1%), Cd (до 1,5%), Sb (до 3%) і Pb (до 2%). Особливі назви отримали різновиди з високим вмістом Zn (*кестерит*) і In (*сакураїїт*). *Сингонія* тетрагональна. Скаленоедричний вид. Форми виділення: псевдотетраедричні *кристали*, зливні тонкозернисті *агрегати*. Зустрічається у вигляді щільних дрібнозернистих скупчень, *прожилків*, облямівок навколо зерен *каситериту,* мікроскопічних *вкраплеників* в ін. *мінералах. Кристали* рідкісні. *Спайність* недосконала по (110) і (001). *Густина* 4,3-4,5. Тв. 3-4. *Колір* сталево-сірий із зеленуватим відтінком, залізо-чорний. *Блиск* металічний. *Риса* чорна. *Злом* нерівний. Непрозорий. Крихкий. Немагнітний. Напівпровідник. Рідкісний. Супутні мінерали: *каситерит, тетраедрит, ґаленіт, арсенопірит, сфалерит, халькопірит, пірит, бляклі руди*. Гідротермальний мінерал оловорудних, вольфрамових, поліметалічних родовищ. Знахідки: Циновєц (Чехія), Корнуолл (Великобританія), Аточа, Льяльягуа, Оруро, Потосі (Болівія), копальня Оонах (о.Тасманія, Австралія), Забайкалля, Якутія (РФ). Назва – від лат. stannum – олово, F.S.Beudant, 1832. Син. – олов'яний колчедан, блиск олов'яно-мідний, каситеролаприт, станіт.

Розрізняють: станін I (різновид *станіну*, гексастанін з більшим ніж звичайно вмістом *міді*. *Формула*: $Cu_3Fe_2SnS_4$. Продукт розпаду *сульфідів.*), станін II (1. Ізостанін – мінерал, одержаний у результаті нагрівання станіну; *сингонія* кубічна. 2. *Кестерит.*), станін III (анізотропний станін з ізотропними ділянками; за рентгенограмою близький до *станіну I*; знахідки: родов. Каргуайколло, Болівія), станін IV (близький до *бляклих руд*, ізотропний, знахідки: родов. Каргуайколло, Болівія).

СТАНКОВЕ КРІПЛЕННЯ, -ого, -…, *с.* – Див. *кріплення станкове.*

СТАНОВИЙ ХРЕБЕТ, -ого, -а, *ч.* – знаходиться на півдні Далекого Сходу (Російська Федерація). Простягається на 700 км від середини течії р. Ольокма до початку р. Учур. На заході С.х. змикається зі *Становим нагір'ям,* на сході – із Джугджуром. Є вододілом річок басейнів Північного Льодовитого і Тихого океанів. Висота до 2412 м. Складений *сланцями* і *ґнейсами*, які прорвані *інтрузіями ґранітів*. Містить родовища *золота*, *рідкісних металів*, *залізних руд*, *слюди*. Для С.х. характерні складчасті середньовисотні плосковершинні хребти, розділені повздовжніми долинами. Місцями в пасмовій зоні є *карри, цирки, троги*. Повсюдно поширена багаторічна мерзлота. Розвинені кріогенні форми рельєфу.

СТАНОК-КАЧАЛКА (ВЕРСТАТ-КАЧАЛКА), -а-и, *ч.* (-а-и, *ч.*) *** р.** *станок-качалка,* **а.** *reversing machine; pumping unit;* **н.** *Pumpenbock* m, *Tiefpumpenanlage* f, *Gestängetiefpumpe* f, *Bohrschwengel* m, *Schwengelbock* m – *агрегат* для приведення в дію глибинного *насоса* при механізованій експлуатації нафтових *свердловин*. Зворотно-поступальний рух плунжера глибинного *насоса* передається через штанги і шток (рис.). С.-к. встановлюється на фундаменті над *гирлом свердловини.* Залежно від кількості *свердловин*, що одночасно обслугову-

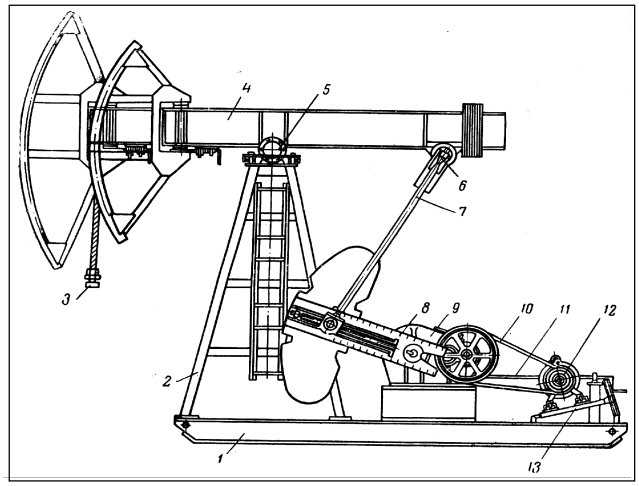


Рис. Станок-качалка: 1 - рама; 2 - стійка; 3 - підвіска; 4 - балансир; 5 - опора; 6 - траверси; 7 - шатуни; 8 - кривошипи; 9 - редуктор; 10 - клиноремінна передача; 11 - гальмо; 12 - електродвигун; 13 - санчата.

ються С.-к., бувають індивідуальні, спарені і групові. На практиці частіше за все застосовуються індивідуальні *станки-качалки*. Залежно від характеру передачі руху до штока індивідуальні С.-к. бувають балансирного і безбалансирного типу. Найбільш поширені балансирні індивідуальні С.-к. *В.С.Бойко.*

СТАНЦІЇ КЕРУВАННЯ (КОМПЛЕКТНІ ПРИСТРОЇ КЕРУВАННЯ), -ій, -…, *мн.* (-их, -їв, -…, *мн.*) *** р.** *станции управления (комплектные устройства управления),* **а.** *Control station (factory-assembled control unit);* **н.** *Leitstationen* f pl, *Steuerstationen* f pl *(fabrikfertige Steuereinrichtungen)* – вибухозахищені комплектні апарати керування груповими струмоприймачами машин та механізмів технологічних комплексів вугільних *шахт*: *очисних вибоїв, підготовчих виробок,* конвеєрних ліній, у тому числі двошвидкісних, тупикових *вибоїв*.

Застосування С.к. дозволяє суттєво скоротити час на монтаж розподільчих пристроїв, зменшити габарити та масу, спростити керування комплексами у порівнянні з розподільчими пунктами, виконаними з окремих пускачів та автоматичних вимикачів. Станції виконуються на базі вакуумних контакторів типу КМ17Р33, КМ17Р37, КГ12Р35М, повітряних контакторів типу КТУ-2000, КРМ-250 та блоків захисту і керування, уніфікованих із *пускачами*, а також мають всі необхідні блокування, які перешкоджають помилковим діям персоналу.

С.к. видобувними комплексами типу СУВ-350 виробництва Торезького електротехнічного заводу випускаються понад 30 років. Широко застосовуються в *шахтах*, мають 8 виводів на напругу 660 В і сумарний струм 350 А. Аналогічні станції КУУВК-500 на напругу 1140/660 В та номінальний струм 500 А випускаються заводом "Красний металіст" (м. Конотоп). Ці станції забезпечують: дистанційне керування з пульта електродвигунами комплексу; захист відвідних ліній від аварійних режимів (короткого замикання, перевантаження, заклинювання електродвигуна, зниження опору ізоляції) та сигналізацію про спрацьовування захисту; зняття напруги з усього комплексу аварійною кнопкою "Стоп"; перевірку та діагностику основних вузлів станції. Донецький енергозавод випускає С.к. двошвидкісними скребковими *конвеєрами* типу КУУВК-400. Основною відмінністю цієї станції є комплексне вирішення питань керування, захисту та автоматизації *конвеєра* з контролем руху *ланцюга*, обертання приводної головки *конвеєра*, температури масла в *редукторі*, дворівневого захисту електродвигунів, контролю струмів навантаження та ін. Станція виконана в прямокутному корпусі.

Малі С.к. типу КУУВ-400 (міні-станції) випускаються

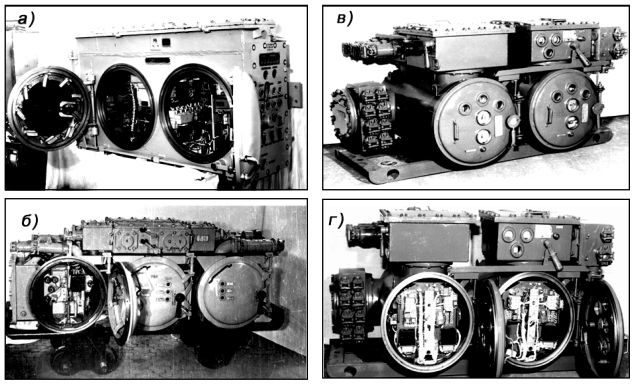


Рис. Станції керування: а) КУУВП для прохідницьких робіт; б) СУВ-350; в), г) КУУВ-350-2К.

дослідно-експериментальним заводом УкрНДІВЕ. Вони мають три виводи, з яких два синхронно-реверсивні і можуть застосовуватися для керування груповими струмоприймачами різних машин та механізмів.

За кордоном С.к. застосовуються в більшості випадків. Провідними виробниками є фірми "Apator" та "Hamacher" (Польща), "Bartec" (Німеччина), міжнародні групи "Hansen & Reinders", "Promos+ Befra+Endis" та ін. *В.М.Савицький, В.С.Білецький.*

СТАНЦІЯ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *станция газораспределительная;* **а.** *gas-distributing station;* **н.** *Gasverteilungsstation* f – споруда, устаткована для розподілення *газу* між споживачами (напр., газліфтними *свердловинами*).

СТАНЦІЯ ГІДРОПРИВОДУ, -ії, …, *ж.* *** р.** *станция гидропривода;* **а.** *hydraulic drive station;* **н.** *Hydroantriebsstation* f, *Station* f *des Hydroantrieb* – сукупність *насосного устаткування* з гідроапаратами, які керують рухом вихідних ланок об'ємних гідродвигунів.

СТАНЦІЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН, -ії, ..., *ж.* *** р.** *станция для исследования скважин*; **а.** *station of well testing;* **н.** *Station* f *für Sondenuntersuchung* – комплекс обладнання, змонтований на шасі автомобіля і призначений для опускання у *свердловину* дослідницьких приладів. Автоматична дослідницька станція АДСТ – забезпечує дослідження *свердловин* глибиною до 5000 м як дистанційними, так і автономними *приладами* з однієї позиції відносно *гирла*; вона має систему цифрової реєстрації виміряної інформації, раціонально розміщені апаратуру й устаткування, спуско-підіймальне устаткування (для шаблонування насосно-компресорних труб – НКТ). Станція змонтована на шасі автомобіля підвищеної прохідності в спеціальному утепленому геофізичному кузові-фургоні. Використовується каротажний одножильний кабель КОБДФМ-2 або КПКО-1. Свердловинні прилади станції розраховані для роботи у *свердловинах* із внутрішнім діаметром експлуатаційної колони 124-155 мм. Габарити свердловинних *приладів* дають змогу досліджувати фактично всі фонтанні і нагнітальні свердловини з внутрішнім діаметром НКТ не менше 40 мм і частково механізовані *свердловини*, обладнанні штанговими свердловинними насосами (ШСН). Станція АПЕЛ-64 – розміщена на шасі автомобіля в кузові автобуса. Прилад для дослідження опускається у *свердловину* на каротажному одножильному *кабелі* КОБДФМ-2. Через кабель інформація передається на наземну вимірювальну і реєструвальну апаратуру. Привод *лебідки* здійснюється від двигуна автомобіля. Однак станція АПЕЛ-64 має погану прохідність в умовах бездоріжжя, перевантажене шасі і низьку надійність самописного потенціометра. Кращою є станція АПЕЛ-66, у якій додатково встановлено спуско-підіймальне устаткування для шаблонування НКТ. Станція змонтована на шасі автомобіля підвищеної прохідності в спеціальному утепленому геофізичному кузові-фургоні. Свердловинні прилади, які входять до комплекту станцій АПЕЛ-64 і АПЕЛ-66, розраховані для роботи у *свердловинах* глибиною до 3500 м із внутрішнім діаметром експлуатаційної колони від 124 до 155 мм і внутрішнім діаметром НКТ не менше 50 мм. *В.С.Бойко.*

СТАНЦІЯ НА ТРАНСПОРТІ, -ії, -…, ж. *** р.** *станция на транспорте;* **а.** *station on transport;* **н.** *Station* f – пункт зупинки сухопутного транспорту (залізничного, автомобільного тощо), що курсує за певним маршрутом, а також сукупність пристроїв і споруд на цьому пункті. Транспортний роздільний пункт, що має колійний розвиток, на якому, окрім схрещення й обгону поїздів, виконуються інші операції: навантаження і

розвантаження, формування і розформування поїздів, відчеплення вагонів, екіпірування локомотивів та ін.

Станція кар'єрна – станція, що розташована в *кар'єрі* і призначена для розподілу вантажопотоків порід розкриву й корисної копалини за спеціалізованими відповідно напрямками.

Станція породна – станція, що розташована між *кар'єром* і *відвалами* і призначена для обслуговування вантажопотоку порід *розкриву*, а також для технічного обслуговування потягів (екіпірування локомотивів, технічний огляд, дрібний ремонт *рухомого складу* та ін.).

Станція розвантажувальна – станція, призначена для розвантаження *корисної копалини* в прийомні пристрої бункерів *збагачувальної фабрики*. *М.Д.Мухопад.*

СТАНЦІЯ НАСОСНА, -ії, -ої, *ж.* – Див. *насосна станція.*

СТАНЦІЯ СПОСТЕРЕЖНА РЯДОВА, -ії, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *станция наблюдательная рядовая,* **а.** *field observation station,* **н.** *gewöhnliche Markscheiderzeichenbeobachtungsstation* f – мережа *реперів,* закріплених на земній поверхні або в підземних *гірничих виробках*, як правило, у вигляді трьох профільних ліній (одна за простяганням і дві навхрест простяганню *пласта,* який відпрацьовується) для визначення основних параметрів процесу зрушення при підземній розробці одного-двох *пластів*. Термін існування станції – від 1 до 3 років. С.с.р. називають також довготерміновою станцією. Див. також *станція спостережна спеціальна, лінія профільна. В.В.Мирний.*

СТАНЦІЯ СПОСТЕРЕЖНА СПЕЦІАЛЬНА, -ії, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *станция наблюдательная специальная,* **а.** *special observation station,* **н.** *spezielle Markscheiderzeichenbeobachtungsstation* f – мережа *реперів,* закладених на земній поверхні в підроблюваних будовах, спорудах та об'єктах для визначення взаємозв'язку деформацій г*рунту* і споруд з метою вибору заходів щодо їх охорони. Див. також *станція спостережна рядова. В.В.Мирний.*

СТАРАТЕЛЬСТВО, СТАРАТЕЛЬСЬКІ РОБОТИ, -а, *с.*, -их, -іт, *мн.* *** р.** *старательство, старательские работы,* **а.** *gold digging, prospecting;* **н.** *Gräberei* f, *Grabarbeiten* f pl, *Gräbereibetrieb* m – промисел, ремесло, фах, сукупність гірничо-експлуатаційних робіт старателів – людей, що добувають *золото, платину, олово, вольфрам, бісмут*, інші цінні кольорові *метали*, а також *слюду*, кварц-полевошпатові *мінерали* та ін. *корисні копалини*. С. р. ведуться на родовищах або окремих ділянках, де гірничодобувне підприємство вважає недоцільним механізований видобуток. Старателі працювали і працюють до сьогодні поодинці або невеликими артілями. Екіпіровка старателя-копача з давніх-давен включала зброю, кирку, лопати, промивне переносне обладнання (ківш, таріль тощо). Старательство в різні часи було розвинене практично на всіх континентах. Найбільш відомі старательські роботи з видобутку дорогоцінних металів, під час так званих «золотих лихоманок» – у Каліфорнії, у Сибіру, на Алясці, в Австралії тощо. *В.С.Білецький.*

СТАРІННЯ, -…, *с.* *** р.** *старение,* **а.** *senescence, ageing,* **н.** *Vergreisung* f – зміна будови, форм і властивостей *речовини* під впливом різних фізико-хімічних чинників, а також з бігом часу.

СТАРІННЯ МЕТАЛІВ, -…, *с.* *** р.** *старение металлов,* **а.** *ageing of metals, aging of metals,* **н.** *Alterung der Metalle* – зміна будови і властивостей *металів* та *сплавів*. С.м. приводить до збільшення *міцності* і *твердості* металів, а також одночасного зменшення їхньої *пластичності* та ударної *в'язкості*. Розрізняють природне і штучне старіння. У результаті природного старіння з плином часу метал самоплинно втрачає свої первинні властивості, форму, що може негативно позначитися на технологічних функціях виробів з металу. Штучне старіння використовують для підвищення міцності та жароміцності металічних сплавів. Зокрема, штучному старінню піддають металічні деталі та вироби, які не повинні змінювати форму та розміри в процесі експлуатації (напр., основи вимірювальних приладів, станини верстатів тощо). *В.С.Білецький.*

СТАРІННЯ ПОЛІМЕРІВ, -…, *с.* *** р.** *старение полимеров,* **а.** *ageing of polymers,* **н.** *Alterung der Polymere* – незворотна зміна властивостей полімерів унаслідок хімічних перетворень, які відбуваються в процесі їх зберігання, переробки, експлуатації під дією зовнішніх факторів: окиснювачів, тепла, світла, радіації, вологи, механічних впливів тощо. У результаті старіння полімери втрачають цінні технологічні якості. Найбільше старінню піддаються полімери, зокрема на основі каучуку, що містять ненасичені зв'язки.

Наприклад, при старінні латексних полімерних систем вони коагулюють, втрачаючи свої властивості селективного флокулянта гідрофобних дисперсних мінералів (зокрема, вугілля). Старіння *латексів* суттєво пришвидчується з введенням *електролітів*, при їх турбулентному перемішуванні, шляхом розведення та під дією заморожування і нагрівання.

Для захисту від старіння у полімери вводять стабілізатори – антиоксиданти, антирадіаційні добавки, фотостабілізатори, антиозонанти та ін. *П.В.Сергєєв.*

СТАРОБІЛЬСЬКА МОНОКЛІНАЛЬ, -ої, -і, *ж.* – геол. структура на півд-сх. України, півн. борт *Донецького прогину.* Займає півн. частину Луганської області. Утворена тектонічними герцинськими та альпійськими рухами. Розріз кам'яновугільної системи потужністю 1-3 км представлений перешаруванням морських, континентальних та перехідних *фацій* (*вапняки, аргіліти, пісковики* з прошарками *вугілля*). Піщано-глинисті континентальні відклади *тріасу* потужністю до 140 м. поширені в найбільш зануреній півд.-зах. частині С.м. Крейдові *мергелі*, *крейди*, *глини* заг. потужністю 150-500 м. незгідно перекривають палеозойські та мезозойські *породи*. Палеогенові й неогенові піщано-глинисті осади потужністю 80-100 м залягають на вододілах і перекритті антропогеновими лесоподібними *суглинками*, *супісками* тощо потужністю до 30 м. Залягання кам'яновугільних порід, нахилених на 1-5° на півд. від Воронезького масиву, ускладнене невеликими *підняттями*, *западинами*, *куполами*, *розломами*. *Корисні копалини*: *вугілля* перехідного типу (від кам'яного до бурого), *природний газ*, *крейда*, вогнетривкі *глини*, формувальні *піски* тощо.

СТАТИКА РІДИНИ (ГІДРОСТАТИКА), -и, -и (-и), *ж.* *** р.** *статика жидкости (гидростатика);* **а.** *hydrostatics;* **н.** *Hydrostatik* f – розділ *механіки* рідин (гідромеханіки), у якому вивчається тільки рівновага рідин (зокрема відносний їх спокій) і вплив рідини на занурені в неї тіла. Одне з основних завдань С.р. – вивчення розподілу тиску в рідині. Знаючи розподіл тиску, можна на підставі законів Г. розрахувати сили, що діють з боку рідини, яка знаходиться в стані спокою, на занурені в неї тіла, напр., на стіну греблі, занурений трубопровід, конструкції морських нафто- і газовидобувних платформ тощо. Зокрема, можна вивести умови плавання тіл на поверхні або всередині рідини, а також з'ясувати, за яких умов плаваючі тіла будуть мати стійкість, що особливо важливо в кораблебудуванні. На законах Г., зокрема на *законі Паскаля,* заснована дія гідравлічного преса, гідравлічного акумулятора, рідинного манометра, сифона й багатьох ін. машин і приладів. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

СТАТИСТИКА, -и, *ж.* *** р.** *статистика,* **а.** *statistics,* **н.** *Statistik* f – 1. Кількісний облік масових явищ. Зокрема, облік у якій-небудь галузі господарства, суспільного життя, що здійснюється методами цієї науки, а також дані цього обліку. С.

вивчає кількісну сторону масових явищ і процесів у нерозривному зв'язку з їх якісною стороною. 2. *Наука*, яка вивчає кількісні зміни в розвитку людського суспільства, економіки і займається обробкою цих числових досліджень з науковою і практичною метою; с. поділяється за своїм змістом на демографічну, економічну, фінансову, соціальну, санітарну, судову, біологічну, технічну тощо. 3. Особливий метод досліджень – прикладна статистика, що його застосовують у ряді точних наук. Математична основа прикладної статистики і статистичних методів аналізу – теорія імовірності й математична статистика. Математична С. – розділ *математики*, присвячений математичним методам систематизації, обробки й використання статистичних даних для наукових і практичних висновків. *В.С.Білецький.*

СТАТИСТИЧНИЙ, * р. *статистический,* **а.** *statistic,* **н.** *statistisch* – пов'язаний з обліком масових явищ, із висновками про стан фізичної системи, обґрунтованими характеристиками мікроскопічних систем (*атомів*, *молекул*); С. фізика (С. *механіка*, С. *термодинаміка*) – розділ теоретичної *фізики*, який вивчає властивості фізичних систем з великою (нескінченною) кількістю ступенів свободи (що складаються з численної кількості мікроскопічних частинок). Ці системи можуть бути класичними і квантовими. С. квантова – розділ статистичної *фізики*, у якому на основі законів *квантової механіки* вивчають фізичні властивості тіл, що складаються з великої кількості мікроскопічних систем (*атомів*, *молекул,* їх *агрегатів*). Статистична фізика описує явища надпровідності, надтекучості, турбулентності, колективні явища у твердих тілах і плазмі, структурні особливості рідин, рідких *кристалів*, дозволила побудувати теорію фазових переходів і критичних явищ. С. ансамбль – сукупність великої кількості однакових фізичних систем. *В.С.Білецький.*

СТАТИЧНИЙ, * р. *статический,* **а.** *static,* **н.** *statisch* – пов'язаний зі *статикою*; нерухомий; той, що розглядається в стані спокою і рівноваги.

СТАТИЧНИЙ РІВЕНЬ У СВЕРДЛОВИНІ, -ого, -я, -…, *ч.* *** р.** *статический уровень в скважине;* **а.** *static level of liquid in a well;* **н.** *statischer Spiegel* m *im Bohrloch* – рівень *рідини*, що встановлюється у *свердловині*, яка не переливає і сполучена з *пластом*, після тривалого її простоювання. *Вибійний тиск* при цьому повинен відновлюватися до пластового, а в *стовбурі* свердловини тепловий режим повинен відповідати природному. У цьому випадку вага стовпа рідини від положення С.р. до інтервалу розкриття *пласта*, віднесена до площі поперечного перерізу вертикальної *свердловини*, буде дорівнювати *пластовому тиску* у *свердловині*. Величина С.р. визначається або висотою від середини інтервалу *перфорації*, або глибиною від *гирла свердловини* до положення рівня рідини в її *стовбурі* й вимірюється рівнемірами. Величини С.р., які вираховуються від гирла, можуть бути зведені до інших горизонтальних поверхонь, напр., до рівня моря, до положення *водонафтового контакту*. Розрізняють початковий С.р., який фіксується у *свердловині* до початку відбирання рідини з *пласта*, і поточний С.р., що фіксується у *свердловині*, що довго простоює, якщо з оточуючих *свердловин* проводиться відбирання. Коливання С.р. відбувається не тільки в результаті роботи навколишніх *свердловин*, але й від різних природних явищ, напр., коливань атмосферного тиску, місячних припливів тощо. *В.С.Бойко.*

СТАТИЧНИЙ ТИСК, -ого, -у, *ч.* *** р.** *статическое давление;* **а.** *static pressure;* **н.** *statischer Druck* m – *тиск* у нерухомій *рідині* або *газі*, зумовлений силами тяжіння.

СТАТОР, -а, *ч.* *** р.** *статор,* **а.** *stator,* **н.** *Stator* m – нерухома частина *машини*, у якій є обертова частина – *ротор* (в електричних двигунах і *генераторах*, *турбінах* тощо). Інколи виконує додаткові технологічні функції. Напр., С. *флотаційної машини* – нерухомий багатолопатевий спрямовуючий *апарат*, призначений для рівномірного розподілу у флотаційній камері потоку *пульпи*, а також для додаткового *диспергування* повітряної фази.

СТАТУС-КВО, * р. *статус-кво,* **а.** *status quo,* **н.** *Status quo* – стан, що існував або існує в якийсь визначений момент.

СТВОЛ ШАХТНИЙ, -а, -ого, *ч.* – те саме, що й *стовбур шахтний.*

СТВОЛОВІ ПРОВІДНИКИ, -их, -ів, *мн.* – Див. *провідники шахтні.*

СТВОЛОПРОХІДНИЦЬКИЙ АҐРЕҐАТ, -ого, -у(-а), *ч.* *** р.** *стволопроходческий агрегат,* **а.** *shaft sinking assembly;* **н.** *Schachtabteufenaggregat* m – комбайновий комплекс для *проходки* вертикальних *стовбурів шахтних.* Застосовується в *породах* сер. *тривкості* (коеф. *тривкості* не більше 12). Дозволяє сумістити процеси механічного руйнування масиву г.п. ріжучим інструментом, прибирання зруйнованої *породи* з *вибою* і перевантаження її в підіймальні ємкості, кріплення *стовбура* монолітним *бетоном*, нарощування *ставів* труб, *вентиляцію*, *водовідлив*, подачу бетону. С.а. включає триповерховий металевий каркас, розпірні гідроциліндри, дводисковий планетарний робочий орган, пневматичний *ежектор* для прибирання породної маси, *редуктор* головного *приводу*, механізм перевантаження, підйомну ємність, *опалубку*, телескопічні механізми для нарощування труб. Використовується в Донецькому та ін. вугільних басейнах країни. Швидкість проходки *стовбура* до 180 м/місяць. У порівнянні з буропідривним способом проходки дозволяє різко підвищити продуктивність праці прохідників, механізувати її, підвищити ступінь безпеки ведення *гірничих робіт* і поліпшити санітарно-гігієнічні умови праці робітників. Вперше був створений і застосований в Україні в 1959 р. *Г.І.Гайко.*

СТВОЛОПРОХІДНИЦЬКИЙ КОМБАЙН, -ого, -а, *ч.* *** р.** *стволопроходческий комбайн,* **а.** *shaft sinking machine;* **н.** *Vollschacht-bohrmaschine* f – комплекс обладнання для проходки вертикальних *стовбурів шахтних* механічним (буровим) способом. Застосовується в породах, міцність яких на одноосьове стискання не перебільшує 70 – 120 МПа (залежно від класу машини й оснащення робочого органу комбайна). Як правило, діаметр *стовбура* 6-8 м, глиб. до 1500 м. С.к. складається з каркаса, головного привода з редуктором і електродвигунами, приводного вала, дводискового планетарного виконавчого органу, гідросистеми розпору каркаса, підйому і подачі на *вибій* виконавчого органу, пневмоелеватора для підйому породної *пульпи* із *вибою* в приймальний *бункер*, системи перевантаження *пульпи* з *бункера* в підіймальні ємкості, пересувної секційної опалубки з гідровідривом секцій, трубопроводів для подачі бетонної суміші за опалубку, а також системи підвіски *комбайна* в *стовбурі* за поліспастовою схемою на канатах *лебідок*, встановлених на поверхні. С.к. забезпечує виконання осн. операцій: руйнування г.п., видачу *гірничої маси* на поверхню, спуск і центрування С.к., його профілактичний огляд, заміну різців або шарошок, спорудження постійного *кріплення* і нарощування *трубопроводів*. *Порода* видається на поверхню у вигляді *пульпи* двоступеневим підйомом: пневматичним *елеватором* із *вибою* в *бункери* і через систему перевантаження – у підіймальні ємкості на поверхню. Може працювати за безлюдною схемою

при управлінні комплексом з поверхні (прохідники виконують тільки перестановку опалубки і подачу за неї бетонної суміші). За функціями, будовою, способом проходки і т.і. *стволопрохідницький комбайн* та *стволопрохідницький агрегат* є близькими аналогами. Перші С.к. були розроблені в Україні й пройшли апробацію наприкінці 30-х років XX ст. У другій половині XX ст. були впроваджені при спорудженні стовбурів на шахтах Донецького басейну. Показали середню швидкість проходки близько 60 м/місяць, максимальну – 181 м/місяць (ВО „Луганськвугілля"). Найбільша глибина, досягнута С.к. у Донбасі – 1107 м (2010 р.). *Г.І.Гайко.*

СТВОЛОПРОХІДНИЦЬКИЙ КОМПЛЕКС, -ого, -у, *ч.* *** р.** *стволопроходческий комплекс,* **а.** *shaft sinking complex, shaft sinking system;* **н.** *Vollschnittschachtbohrmaschine* f – сукупність машин і механізмів, призначених для виконання осн. технологічних операцій при будівництві вертикальних *стовбурів* буропідривним способом. До С.к. входять: прохідницький *поміст, бурильна установка* для буріння *шпурів*; грейферна породонавантажувальна машина; прохідницьке цебро, металева пересувна опалубка. Середньотехнічні швидкості проходки – 80-100 м/місяць (максимальна - 401,3 м/місяць). Перші грейферні навантажувачі з'явилися на шахтах України в 1948 р., перші комплекси КС-2у/40 (з механізованим пересуванням грейфера) – у 1958 р. Із заміною ручних перфораторів на бурильні установки типу БУКС (70-ті роки XX ст.) склався С.к. сучасного типу. *Г.І.Гайко.*

СТВОР, -у, *ч.* *** р.** *створ,* **а.** *range (line),* **н.** *Deckspeilung* f, *Richtbakenlinie* f, *Richtfeuerlinie* f, *Richtbake* f, *Fahrwasserzeichen* n – розташування двох орієнтирів на одній лінії з оком спостерігача, а також напрямок, лінія, вертикальна площина, визначувані сполученням таких орієнтирів. *В.В.Мирний.*

СТВОРНА ЛІНІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *створная линия,* **а.** *range line,* **н.** *Lotlinie* f – лінія напряму, фіксованого трьома і більше маркшейдерськими сигналами (висками, віхами і т.ін.), розташованими в одній вертикальній площині. *В.В.Мирний.*

СТВОРЕННЯ ВІКНА В КОЛОНІ Й БУРІННЯ НОВОГО СТОВБУРА, -..., *с.* *** р**. *создание окна в колонне и бурение нового ствола;* **а.** *cutting windows in casing and side-tracking*; **н.** *Schaffen* n *des Fensters in der Bohrlochsäule und das Bohren einer neuen Sonde* – ефективний метод відновлення роботопридатності *свердловини*, яку відремонтувати (пошкоджена частина *стовбура* тощо) технічно неможливо або економічно недоцільно. Забурювання додаткових *стовбурів* як один із методів дорозвідки (дорозробки) *родовища* дає змогу також детально вивчати поточний стан розроблюваних *покладів* і вирішувати такі задачі: визначати поточне положення *водонафтового контакту* (ВНК) в розроблюваних об'єктах; на підставі оцінки поточного стану *розробки родовища* встановлювати повноту нафтовилучення; вносити корективи в діючу систему *розробки родовища* і виявляти локальні скупчення *нафти*; виявляти експлуатаційні об'єкти, що були пропущені діючою системою розробки родовища; відновлювати порушену *сітку свердловин* для розробки родовища тощо. *В.С.Бойко.*

СТЕАРАТ АЛЮМІНІЮ, -у, -..., *ч.* *** р.** *стеарат алюминия*; **а**. *aluminium stearate*; **н.** *Aluminiumstearat* m – *поверхнево-активна речовина*; алюмінієва сіль стеаринової кислоти. *Формула:* $C_{54}H_{105}O_6Al$. Відносна молекулярна маса – 876. Ефективний *піногасник* як у прісних, так і в мінералізованих розчинах; використовується у вигляді розчинів у дизельному пальному 1:10. Крім того, використовується для виробництва консистентних мастил. Син. – синтал. Синтал-БТ (ТУ 2482-016-40912231-2004) – мастильна добавка, інгібітор набухання глинистих відкладів, гідрофобізатор для бурових розчинів та кольматаційних речовин у нафтогазовидобувній промисловості. *В.С.Бойко.*

СТЕАРОКС-6, -у, *ч.* *** р.** *стеарокс-6;* **а**. *Stearox-6*; **н.** *Stearox-6* – оксіетильована *поверхнево-активна речовина* (ПАР) із групи гідрооксіетильованих жирних кислот, яка являє собою рідину чи пасту світло-коричневого кольору. Добре гасить піну в прісних розчинах, гірше – у мінералізованих; випускається в бочках; служить компонентом у складі міцелярних розчинів, які використовуються для оброблення *привибійної зони пласта*, і як нафтовитіснювальний агент. Застосовується у вигляді *розчину* в дизельному пальному 1:10. *В.С.Бойко.*

СТЕАТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *стеатизация,* **а.** *steatization,* **н.** *Steatisierung* f, *Steatisation* f – процес гідротермальної зміни ультраосновних комплексів, які на кінцевих стадіях приводять до утворення *тальку*.

СТЕАТИТ, -у, *ч.* *** р.** *стеатит,* **а.** *steatite,* **н.** *Steatit* m – суцільні щільні нелистуваті скупчення *тальку* сіро-зеленого, червоно-коричневого до жовтого або бурувато-сірого кольору. Утворює суцільні маси. *Густина* 2,8. Тв. 1. *Риса* біла. Продукт перетворення серпентинітів. Знахідки: Фіхтельгебірґе (ФРН), Сх. Саян, Урал (Росія). Від грецьк. "стеатос", "стеар" – жир, сало, F. Von Gronstedt, 1758. Син. – жировик, піотит.

СТЕЛЕУСТУПНИЙ ОЧИСНИЙ ВИБІЙ, -ого, -ого, -бою, *ч.* *** р.** *потолкоуступный очистной забой,* **а.** *bottom [underhead] stope,* **н.** *stufenartiger Abbaustoss* m – 1. При розробці рудних *родовищ – вибій* уступної форми, розташований над *виробленим простором*. Загальний напрямок *очисного виймання (виїмки)* у *блоці* (*виїмковому полі*) – згори вниз або знизу вгору, а кожного *уступу* – за простяганням. *Виїмка* нижніх *уступів* випереджає *виїмку* верхніх.

2. При розробці вугільних *родовищ – вибій* уступної форми, у якому кожний *уступ*, в тому числі й магазинний, знаходиться спереду по відношенню до будь-якого розташованого вище *(див. рис. 1).*

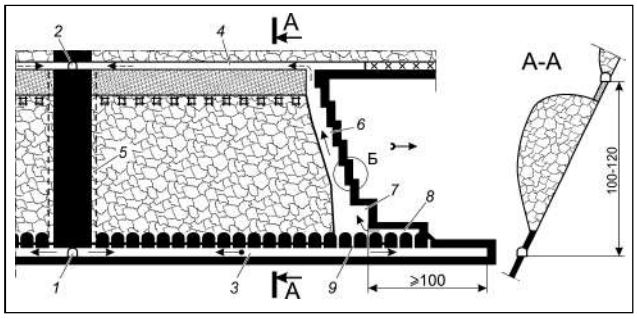


Рис. 1. Суцільна система розробки крутих пластів лава-поверх зі стелеуступною формою очисного вибою: 1 - поверховий транспортний квершлаг; 2 - те ж вентиляційний; 3 - поверховий транспортний штрек; 4 - те ж вентиляційний; 5 - розрізна піч; 6 - робочий уступ; 7 - магазинний уступ; 8 - просік; 9 - вуглеспускна піч.

Для надання вибою стелеуступної форми уступи вводять в роботу послідовно знизу до верху. Цей процес має назву розтин (розгін) *уступів* і починається від розрізної *печі*. Спочатку за допомогою *відбійних молотків* ведеться *виїмка вугілля* в нижньому уступі, а при посуванні його за простяганням *пласта* на 2-3 кроки встановлення *кріплення* (1,8

або 2,7 м) відбійку починають в другому уступі, не припиняючи її на першому. При посуванні другого уступу на вказану відстань вводять у роботу третій і так далі, поки не будуть готові всі уступи *лави*. Висота робочого уступу визначається, виходячи з умови виконання норм виробки на відбій вугілля і кріплення *привибійного простору* або за витратами часу на виконання цих операцій. Найчастіше вона знаходиться в межах 12-16 м (приймається кратною ширині рами привибійного кріплення – 2 м), але може відхилятися як у менший, так і в більший бік. Величина випередження між уступами залежить від їх висоти і зазвичай дорівнює 2-4 крокам встановлення рам кріплення за простяганням (1,8; 2,7 або 3,6 м). Схема робочого уступу наведена на рис. 2.

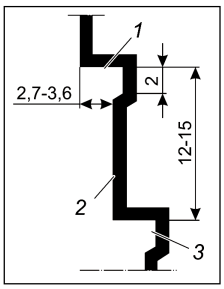


Рис. 2. Елементи робочого уступу (вузол Б на рис. 1): 1 - розтяжка уступу; 2 - ніжка уступу; 3 - рятувальна ніша.

Загальний напрямок *очисної виїмки* – за простяганням *пласта*; *виїмка вугілля* в уступі – згори вниз. Відбите вугілля скочується під дією власної ваги в нижню частину лави в магазинний уступ, у якому воно тимчасово магазинується, що пов'язане з переривчастою роботою локомотивного транспорту. Для запобігання попаданню вугілля у *вироблений простір* уздовж *лави* влаштовують дерев'яні укісні полиці, що прибиваються до стійок *кріплення*.

С.о.в. застосовуються при розробці тонких крутих *пластів*, у тому числі небезпечних із *газу* або *пилу*. *В.І.Сивохін, О.С.Подтикалов.*

СТЕЛИНА, -и, *ж.* *** р.** *потолочина,* **а.** *ceiling, roof coal;* **н.** *Hangendkohle* f, *Schwebe* f, *Firstschicht* f, *Firste* f – товща корисної копалини, яку залишають над *гірничою виробкою (вибоєм)*. С. залишається в покрівлі *лави* (або іншої експлуатаційної виробки) для запобігання негативним наслідкам *виїмки*, для збільшення стійкості порід покрівлі й запобігання їх обрушень у період відбійки і випуску корисної копалини. Розрізняють горизонтальну і похилу С. Товщина С. (звичайно 5-10 см, іноді більше) залежить від товщини *покладу*, розмірів *очисної виробки*, а також від стійкості *корисної копалини* і *вмісних порід*. У давнину при розробці потужних пластів вугілля залишали С. значної товщини (0,5 – 1 м), яка виконувала функцію несучої конструкції. У соляних шахтах С. залишається одним із типів кріплення експлуатаційних камер. *Г.Г.Гайко.*

СТЕНДЕР, -а, *ч.* *** р.** *стендер,* **а.** *standpipe,* **н.** *Ständer* m, *Standrohr* n – зливно-наливний *пристрій* для виконання вантажно-розвантажувальних операцій із рідкими продуктами (*нафта*, *нафтопродукти*, інші рідкі *вуглеводні*, хім. продукти, *вода* й ін.) між резервуарними парками і *танкерами*. С. являє собою герметичну трубопровідну систему діаметром від 50 до 600 мм, що має три ступені свободи і забезпечує безпечне навантаження та бункерування *танкерів*. Для С. характерна висока швидкість приєднання і від'єднання *танкера* без забруднення навколишнього природного середовища і висока продуктивність вантажно-розвантажувальних операцій із широкими межами температур рідких продуктів (від 180 °С – *асфальт* до -196 °С рідкий *азот*). *В.С.Бойко.*

СТЕНО..., * р. *стено...,* **а.** *steno…,* **н.** *Steno…* – у складних словах відповідає поняттям «обмежений», «скорочений». Напр., стенобіонти – організми, які зустрічаються тільки в строго обмежених природних умовах.

СТЕНСТРУПІН, -у, *ч.* *** р.** *стенструпин,* **а.** *steenstrupine,* **н.** *Steenstrupin* n – *мінерал*, силікат-фосфат *рідкісних земель*, *натрію, манґану* і *заліза* острівної будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $Na_2Ce(Mg, Fe)H_2[(Si, P)O_4]_3$. 2. За К.Фреєм: $(Ce, La, Na, Mn)_6(Si, P)_6O_{18}(OH)$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Na_{14}Ce_6Mn_2Fe_2(Zr,Th)\ [Si_6O_{18}]_2[PO_4]_7 \cdot 3H_2O$. *Склад* (у % з р-ну Ловозера, Кольський п-ів): Na_2O – 6,51; $Ce_2O_3+La_2O_3 + Y_2O_3$ – 23,34; MgO – 9,97; Fe_2O_3 – 3,68; P_2O_5 – 5,32; SiO_2 – 32,26; H_2O – 3,56. *Домішки*: ThO_2; CaO; K_2O; TiO_2; Nb_2O_5. *Сингонія* гексагональна. *Густина* 3,1-3,6. Тв. 4,0-5,5. *Колір* темно-бурий, майже чорний. *Риса* бура. *Блиск* смоляний, тьмяний. *Злом* раковистий. Метаміктний. Знайдений у содалітових *сієнітах* Хібінського масиву (РФ), лужних породах Ґренландії (Ілімаусак, Кангердлуарсук). Рідкісний. За прізв. датського геолога К.Й.В.Стенструпа (K.J.V.Steenstrup), J.Lorenzen, 1881.

Розрізняють: стенструпін берилієвий (різновид, який містить до 1,22 % BeO), стенструпін манганистий (різновид, який містить до 18 % MnO), стенструпін торієвий (різновид стенструпіну з метасоматичних утворень Сибіру зі значним вмістом ThO_2).

СТЕРАДІАН, -а, *ч.* *** р.** *стерадиан,* **а.** *steradian,* **н.** *Steradiant* m – одиниця виміру тілесного кута (частини простору, обмеженої конічною поверхнею). С. – тілесний кут, який вирізує на сфері із центром у вершині кута поверхню, площа якої дорівнює квадратові радіуса сфери.

СТЕРЕО..., * р. *стерео...,* **а.** *stereo...,* **н.** *Stereo...* – у складних словах означає «твердий, просторовий», «об'ємний».

СТЕРЕОГРАФІЧНА ПРОЕКЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *стереографическая проекция,* **а.** *stereographic projection;* **н.** *stereographische Abbildung* f *(Projektion* f*)* – рівнокутна (конформна) проекція. Застосовується в *картографії*. С.п. одержують проектуванням сфери на площину променями з точки «зору», яка знаходиться на сфері на перпендикулярі, який проходить через центр сфери. С. п. використовується для відображення сферичної панорами. *В.В.Мирний.*

СТЕРЕОЕФЕКТ, -у, *ч.* *** р.** *стереоэффект,* **а.** *stereoeffect, stereoscopic effect;* **н.** *Stereoeffekt* m – просторове сприйняття об'єкта при розгляданні двох його плоских зображень, що являють собою *стереопару*. Розрізняють прямий, зворотній і нульовий С. Прямий С., що використовується для побудови стереомоделі, відповідає дійсному просторовому положенню точок і виникає, якщо ліве і праве зображення розглядати відповідно лівим і правим очима одночасно. Володіння С. необхідне при обробці стереофотограмметричних зйомок. *В.В.Мирний.*

СТЕРЕОМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *стереометрия,* **а.** *stereometry, solid geometry;* **н.** *Stereometrie* f – розділ *геометрії*, у якому вивчають просторові фігури.

СТЕРЕОМЕХАНІКА, -и, *ж.* *** р.** *стереомеханика,* **а.** *stereomechanics,* **н.** *Stereomechanik* f – вчення про *деформації* та напруження в деталях конструкцій і машин від зовнішніх впливів (діянь).

СТЕРЕОМІКРОСКОП, -а, *ч.* *** р.** *стереомикроскоп,* **а.** *stereomicroscope,* **н.** *Stereomikroskop* n – *мікроскоп*, який дає просторове зображення предмета.

СТЕРЕОПАРА, -и, *ж.* *** р.** *стереопара,* **а.** *stereopair,* **н.** *Stereobild* n – сукупність двох плоских зображень того самого об'ємного об'єкта, одержаних з двох рівновіддалених від нього точок. При розгляданні С. одне з зображень приймається лівим оком спостерігача, друге – правим, що створює враження об'ємності зображення. *В.В.Мирний.*

СТЕРЕОСКОПІЧНИЙ ДАЛЕКОМІР, -ого, -а, *ч.* *** р.** *стереоскопический дальномер,* **а.** *stereotelemeter, stereoscopic range finder;* **н.** *Stereotelemeter* n, *Stereoentfernungsmesser* m – оптичний *дальномір* у вигляді подвійної зорової труби з двома окулярами. У фокальній площині С.д. знаходяться спеціальні мітки (“марки”). Зображення об’єкта суміщають (з допомогою компенсатора) із зображенням “марок”; відстань, яка вимірюється, пропорційна зміщенню компенсатора. Інша назва – бінокулярний *дальномір*. Див. *дальномір*. *В.В.Мирний*.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧНА ЗЙОМКА (ЗНІМАННЯ), -ої, -и, *ж.* (-…, *с.*) *** р.** *стереофотограмметрическая съемка,* **а.** *stereophotogrammetric survey;* **н.** *stereophotogrammetrische Aufnahme* f – спосіб *зйомки* земної поверхні або інших об’єктів, зокрема відкритих *гірничих робіт*, що базується на вимірюваннях стереопар фотознімків цих об’єктів. Поширена при *топографічній зйомці*. Застосовується також для вивчення розмиву берегів, процесу утворення ярів, руху *льодовиків* й ін. Розрізняють наземну та аеро- С.з. *В.В.Мирний.*

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧНА ЗЙОМКА НАЗЕМНА (наземна стереозйомка), -ої, -и, -ої (-ої, -и), *ж.* – спосіб вивчення і реєстрації форми, розмірів і просторового положення об’єктів по їх фотографічних зображеннях, отриманих із точок земної поверхні. При *відкритій розробці родовищ* С.з.н. – прогресивний спосіб маркшейдерського складання планів гірничих *виробок* і нанесення геологічної та іншої інформації. Для камеральної обробки знімків необхідно мати фотограмметричні прилади (див. *фотограмметрія*). *В.В.Мирний.*

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧНІ ПРИЛАДИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *стереофотограмметрические приборы,* **а.** *stereophotogrammetric instruments;* **н.** *stereogrammmetrische Geräte* n pl – *прилади*, які дають можливість виконувати стереоскопічні *вимірювання* з метою визначення розмірів, форми та просторового положення сфотографованих об’єктів. Основні частини кожного С.п.: знімкоутримувач, спостережна система, за допомогою якої спостерігають стереоефект, вимірювальні марки. При вимірах на С.п. оператор послідовно стереоскопічно суміщає марку з точками зображення і фіксує їх положення графічно, по лічильниках, або вони автоматично реєструються (на дискету, магнітну стрічку й ін.). Найбільш поширені універсальні С.п., конструкція яких забезпечує можливість виконання на одному приладі всього комплексу технологічних процесів, необхідних для одержання геометричних характеристик досліджуваних об’єктів. У *гірництві* поширені при обробці маркшейдерських фотограмметричних зйомок *кар’єрів*. *В.В.Мирний.*

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *стереофотограмметрия,* **а.** *stereophotogrammetry,* **н.** *Stereophotogrammmetrie* f – розділ *фотограмметрії*, що вивчає геом. властивості стереопар фотознімків і методи визначення розмірів, форми і просторового положення предметів по стереопарах їх зображень. Розрізнюють аеро-, космо- і наземну С. Застосовується в *геодезії*, *картографії* тощо. *В.В.Мирний.*

СТЕРЕТИТ, -у, *ч.* *** р.** *стеретит,* **а.** *sterrettite,* **н.** *Sterrettit* m – *мінерал скандію. Формула:* $Sc[PO_4]\cdot 2H_2O$. *Сингонія* ромбічна. Призматичний вид. *Спайність* середня по (110)). *Густина* 2,36. Тв. 4-5. Безбарвний, жовтуватий. *Блиск* скляний до перламутрового. Зустрічається в родовищах *фосфоритів,* кварцевих жилах. Супутні мінерали: кварц, вольфраміт. Рідкісний. Знахідки: Пегматити Файрфілда, шт. Юта, США, Задісдорф, Шмідсберг (Рудні гори, Саксонія, ФРН), Бая-Спріє (Румунія). За прізв. амер. геолога Д.Б.Стерретта (D.B.Sterrett), E.S.Larsen, A.Montgomery, 1940. Син. – кольбекіт.

СТЕРКОРИТ, -у, *ч.* *** р.** *стеркорит,* **а.** *stercorite,* **н.** *Stercorit* m – *мінерал*, водний фосфат *нашатирю* і *натрію*. *Формула:* $(NH_4)NaH[PO_4]\cdot 4H_2O$. Містить (%): $(NH_4)_2O$ – 12,46; Na_2O – 14,82; P_2O_5 –33,96; H_2O – 38,76. Домішки: K, Ca. *Сингонія* триклінна (псевдомоноклінна). Призматичний вид. Форми виділення: короткопризматичні *кристали*, кристалічні маси, *жовна*. *Густина* 1,6. Тв. 2. *Колір* білий, жовтий, коричнюватий. Розчиняється у воді. Рідкісний мінерал *гуано*. Знахідки: у гуано Гуанап (поблизу Перу), о. Ічабо (Намібія). Від лат. stercoro – угнoюю, T.J.Herepath, 1849. Син. – стьоркорит.

СТЕФАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *стефанит,* **а.** *stephanite,* **н.** *Stephanit* m – *мінерал*, сульфід *срібла* та *стибію*. *Формула*: Ag_5SbS_4. Містить (%): Ag – 68,33; Sb – 15,42; S – 16,25. *Сингонія* ромбічна. Утворює короткопризматичні та таблитчасті *кристали*, зернисті агрегати. *Двійники* по (110). Спайність недосконала по (010) та (021). *Густина* 6,2-6,4. Тв. 2-3. *Колір* сірий до чорного. *Риса* чорна. *Блиск* металічний. Непрозорий. Крихкий. *Злом* напівраковистий. Мінерал *срібних руд*. Зустрічається в гідротермальних жилах, де утворюється на пізніх стадіях мінералоутворення. Знайдений у срібних та срібно-кобальтових родовищах в *асоціації* з *аргентитом*, *тетраедритом, полібазитом, піраргіритом*. Знахідки: Гарц, Саксонія (ФРН), Яхімов, Пршибрам (Чехія), Банска Штявніца (Словаччина), кантон Валліс (Швейцарія), шт. Невада (США), пров. Онтаріо (Канада), Гуанахуато (Мексика), Чаньярсільо (Чилі). За ім’ям австр. ерцгерцога Стефана, W.K.Haidinger, 1845. Син. – блиск стибіє-срібний, блиск срібний чорний, гольдшмідтин, меланоконіт, мелаконіт, меланаргірит, псатуроза.

СТЕФАНСЬКИЙ ЯРУС, СТЕФАН, -ого, -у, *ч.* *** р.** *стефанский ярус,* **а.** *Stephanian,* **н.** *Stephan* n – верхній відділ *кам’яновугільної системи*, згідно з двочленним її поділом, прийнятим у Зах. Європі. Для С.я. характерною є певна флора (папороть, каламіти, кордаїти тощо); на нижній границі ярусу вимирає ряд лепідофітів, зникають папороті Mariopteris, з’являються Callipteridium, хвойні. Від Stephanus (Sanctus) – лат. назви м.Сент-Етьєн у Франції. Назва запропонована швейц. геологом К. Майєр-Еймаром у 1878 р. для континентальних вугленосних відкладів Зах. Європи.

СТЕХІОМЕТРИЧНИЙ, * р. *стехиометрический,* **а.** *stoichiometric,* **н.** *stöchiometrische* – 1. *Мінерал*, який має *хімічний склад*, що відповідає ваговим та об’ємним співвідношенням між його складовими частинами. 2. Стехіометрична реакція характеризується відсутністю надлишків реактантів проти тих кількостей, які необхідні для виконання балансового хімічного рівняння.

СТИБ…, р. *стиб…*, **а.** *stib…,* **н.** *Stib…* – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити наявність *стибію* в складі *мінералу*. Напр., *стибіконіт*, стибіобісмутин, стибіоенаргіт, *стибіоколумбіт* тощо.

СТИБІЄВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої (-ої), -ості, *ж.* *** р.** *сурьмяная промышленность,* **а.** *antimony industry;* **н.** *Antimonindustrie* f, *Antimonbergbau* m – підгалузь *кольорової металургії*, яка виробляє *стибій* і його сполуки. Збагачення *стибієвих руд* провадиться переважно *флотацією* із застосуванням ПАР і частково гравітаційними методами. Вилучення *стибію* від 70-75 до 89-91 % з отриманням *концентратів*, що містять від 30-32 до 36-55% *стибію*. *Стибій* нижчих марок одер-

жують осаджувально-відновлювальною електроплавкою в руднотермічних печах, а вищих марок – гідрометалургійним способом. Стибій високої чистоти отримують анодним рафінуванням *стибію* вищих марок у калій-лужному *електроліті* при т-рі 80-90 °С.

У 1995-2000 рр. видобуток і виробництво стибію здійснювалися в 17 країнах. С.п. розвинена в Китаї (розробляється найбільше у світі род. Сигуаньшань), Болівії і ПАР, а також у Таїланді, Мексиці, Малайзії, Туреччині, США, Марокко, Чехії, Канаді, Перу, Італії, Алжирі й Австралії. Порівняно невеликі запаси є в Австрії, Іспанії, М'янмі й ін. Бл. 90% запасів укладено в родовищах власне *стибієвих руд*.

Найбільші компанії з видобутку *стибієвих руд* на межі XX-XXI ст. – "Empresa Minera Unificada S.A." ("Emusa"), "Consolidated Murchison Ltd.", "Compania Minera y Refonadora Mexicana S.A." (Мексика).

Стибієва промисловість: світове виробництво[1,2] (метричних тонн)

Країни	Роки				
	1999	2000	2001	2002	2003
Австралія	1679	1511	1380	1200 [e]	1300
Болівія[3]	2790	1907	2264	2336 [r]	2300
Канада[4]	357	433 [r]	234	143	143
Китай[e]	89 600	110 000	140 000 [r]	100 000 [r]	70 000
Киргизстан[e]	100	150	150	150	40
Мексика[5]	273	52	81	155	160
Марокко[e, 4]	250	-	-	-	-
Перу (рафінований)	255	461	274	356 [r]	356
Росія[e] **(промисловий)**	4000	4500	4500	-	-
ПАР[5]	5278	4104	4927 [r]	5746 [r]	5310
Таджикистан[e]	1800	2000	2500	3000	1800
Таїланд	59	84	40 [r]	10 [r]	40
Туреччина[e]	180	360	370	370	350
Весь світ	107 000	126 000 [r]	157 000 [r]	113 000 [r]	81 600

[e] – оцінка; [r] – розрахункові дані; [1] – узагальнені на кінець травня 2004 р.; [2] – по видобутій руді; [3] – по руді і концентрату; [4] – по концентрату; [5] – включно зі стибієм, який видобувають в інших країнах і виплавляють у Мексиці.

Осн. експортери *стибієвих руд* і *концентратів* – Болівія, Таїланд, ПАР, Мексика, Марокко. Імпортують сировину перев. розвинені країни – США, Японія, Франція, Великобританія, ФРН.

Понад 80% виробництва стибієвої продукції зосереджено в розвинених постіндустріальних країнах (США, Японія, Великобританія, Бельгія, Франція, Нідерланди), що практично не мають, за винятком США, власної сировинної бази. Бл. 90% *стибію* вилучається з власне стибієвих, переважно антимонітових, *руд*. При цьому практично всі їх окиснені різновиди втрачаються (іноді до 30% від загальних запасів) через відсутність методів вилучення при збагаченні оксидних *мінералів*. Приблизно 5% *металу* надходить за рахунок переробки комплексних руд і 5% припадає на частку стибіїстого *свинцю*, який отримують попутно при переробці свинцевих *концентратів*. *В.С.Білецький.*

СТИБІЄВІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *сурьмяные руды,* **а.** *antimony ores,* **н.** *Antimonerze* n pl – природні мінеральні утворення, що містять *стибій* у таких сполуках і концентраціях, при яких технічно можливо й економічно доцільно їх пром. використання. Головний, іноді єдиний, *мінерал – антимоніт* містить до 71,4% *стибію*. Іноді С.р. представлені складними сульфідами *ртуті*, *свинцю, заліза* (бертьєрит, *джемсоніт*, *тетраедрит*, шватцит, *лівінгстоніт* й ін.), оксидними (сенармонтит, *сервантит*, *стибіконіт* й ін.) та оксихлоридними (надорит) сполуками *стибію.* У генетичному відношенні осн. маса пром. родов. С.р. належить до гідротермальної групи плутоногенного (переважають *комплексні руди*), телетермального і вулканогенного класів.

За вмістом *металу* С.р. поділяються на дуже багаті, або штуфні (20-30 і до 50%), багаті (6-12%), рядові (2-6%), бідні (1-2%) й убогі (до 1%). Вміст *стибію* в *пластах* 1-10%, *жилах* – 3-50%.

За складом С.р. поділяються на сульфідні (не менше 70% усієї маси *руди* представлені *антимонітом*), сульфідно-оксидні (30-50% *стибію* в оксидній і гідроксидній формі) та оксидні (вміст *металу* в оксидних сполуках понад 50%).

Виділяють два типи родовищ антимонітових руд: 1-й тип – великі пластоподібні тіла суцільних і вкраплених руд серед *вапняків* та *пісковиків* куполоподібних структур. Мінім. *вміст* Sb = 2-3%, середній – 5-7%; 2-й тип – дрібні та середні кварцові *жили* з *антимонітом* зустрічаються в *осадових породах* геосинклінальних областей.

Окрім зазначених типів руд, *стибій* входить до складу комплексних ртутно-стибій-флюоритових, стибій-поліметалічних та золото-стибієвих руд.

Видобуток С.р. здійснюється в осн. підземним, рідше відкритим способами. Глибина відробки – до 1000 м (Ґравеллот, Саншайн). Для родовищ С.р. характерні нерівномірний розподіл зруденіння, складна *морфологія* рудних тіл, тектонічна порушеність, слабка стійкість *вмісних порід*. Усе це утруднює видобуток і зумовлює значні втрати *металу* (до 20%). Дуже *багаті руди* не вимагають *збагачення*; з них отримують штуфний (50-55%) селективний *концентрат*, що йде безпосередньо в плавку. Інші *руди збагачують*.

Виявлені ресурси стибію оцінені в 35 країнах світу і становлять 7,6 млн т, з яких більше 70% припадає на п'ять країн: Китай – 42%, Таджикистан – 10%, Росію – 8%, Болівію і Таїланд – по 6%. Великі виявлені ресурси також є у ПАР, Мексиці, Киргизії і Австралії – 12% сумарно.

Унікальні *родовища* (Ґравеллот у ПАР) вміщають понад 100 тис. т металу, великі – 100-30 тис. т, середні – 30-10 тис. т і дрібні – менше 10 тис. т.

Серед промислових родовищ С. виділяють: плутоногенні гідротермальні, вулканогенні гідротермальні і стратиформні.

Плутоногенні гідротермальні *родовища* представлені двома рудними *формаціями*: кварц-антимонітовою монометалічних стибієвих (іноді із *золотом*) руд і комплексних руд, що містять Sb, As, Au, Ag, W, Cu, Pb і Zn. *Родовища* кварц-антимонітової *формації* відомі в РФ – Якутії (Сарилах) і Красноярському краї (Раздольнинське, Удерейське); Чехії (Пезінок), ПАР (Ґравеллот), Туреччині (Ездемір), Таїланді (Ратбурі), Австралії (Блю-Спік), Болівії (Чилкобійя) і Мексиці (Техокатес). Форма *рудних тіл* переважно жильна. Системи кулісно розташованих жил простежуються на десятки км за *простяганням*, на глибину 1000-1200 м, істотно не змінюючи свого мінерального складу. Окремі рудні *жили* мають в довжину і на глибину за *падінням* до 300-500 м; потужність їх змінюється від 0,1 до 5 6 м, іноді в

роздувах до 20 м, середня 1-2 м. *Багаті руди* містять від 2-3 до 40%, у середньому 10% С. Головний рудний *мінерал – антимоніт*.

До плутоногенних *гідротермальних родовищ* формацій *комплексних руд* належать *родовища* з *рудами*: шеєліт-золото-антимонітовими (Восі в Китаї), вольфраміт-антимоніт-кіноварними (Барун-Шивея в Забайкаллі; Сіань у Китаї), антимоніт-аргентит-ґаленіт-сфалеритовими (Саншайн у США) і каситерит-антимонітовими (Сари-Булак у Середній Азії). Форма *рудних тіл* переважно жильна, але також зустрічаються штокверкові, трубоподібні й лінзові *поклади*. За *простяганням* вони простежуються на десятки – перші сотні метрів, за *падінням* до 250-300 м при *потужності* від 0,1 до 2 3 м. Головний рудний *мінерал – антимоніт*; другорядні – бертьєрит, гудмундит, *арсенопірит, пірит,* ферберит, *шеєліт, халькопірит, ґаленіт*, *сфалерит, стибій самородний, джемсоніт*, *фалькманіт* і *буланжерит*.

Вулканогенні *гідротермальні родовища* відомі в Румунії (Бая-Маре, Бая-Сприє), Туреччині (Текгер, Акдашанайя Дере), Алжирі (Хамман Н'Байль, Хаммімат) і США (Йеллоу-Пайн). *Рудні тіла* представлені розгалуженими *жилами*, *штокверками*, трубоподібними тілами, лінзоподібними і складними грибоподібними *покладами*. Розміри їх невеликі – перші десятки метрів у довжину за *простяганням*, до 200-250 м за *падінням* при *потужності* від 0,1 до 10 м. Руди стибієві й комплексні – арсено-стибієві, стибієво-срібні і стибієво-олов'яні. Головний рудний *мінерал – антимоніт*, іноді оксихлорид *стибію* і *свинцю* (надорит) або прості оксиди – *сервантит*.

Стратиформні родовища С.р. відомі в Середній Азії (Кадамджай, Джіжікрут, Терек), Китаї (Синьхуаньшань), Болгарії (Рибново), Італії (Перетта) і Мексиці (Хозе). Рудні *поклади* за *простяганням* досягають від багатьох сотень метрів до перших кілометрів, за *падінням* простежуються до 1000 м при *потужності* від декількох метрів до 40-50 м. *Стратиформні родовища* належать до кварц-флюорит-антимонітової *формації. Руди* стибієві і стибієво-ртутні. Вміст *стибію* в них 1-12%, у середньому 1,5-3%. Головні *мінерали – антимоніт* і *кварц*.

Див. також: *Ресурси і запаси стибію. Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

СТИБІЙ, -ю, ч. *** р.** *сурьма*, **а.** *antimony,* **н.** *Antimon* n – 1. *Хімічний елемент.* Символ Sb, ат. н. 51; ат. м. 121,75. У природі представлений двома стабільними *ізотопами* ^{121}Sb (57,25%) та ^{123}Sb (42,75%). Утворює *оксиди* Sb_2O_3, Sb_2O_4, Sb_2O_5, сполуки з металами – *антимоніди, сульфіди* Sb_2S_3 та ін. Відомий з глибокої давнини. Опис властивостей і способу отримання С. вперше виконані німецьким алхіміком В.Валентіном у 1604 р.

Проста речовина стибій – сріблясто-білий блискучий *метал*, дуже крихкий. *Густина* 6618 кг/м^3, $t_{плав}$ 630,5 °С; $t_{кип}$ 1634 °С. За звичайних умов С. на *повітрі* не змінюється. З *киснем* С. взаємодіє лише в розплавленому стані, утворюючи Sb_2O_3; з *воднем* і *азотом* при нормальних умовах не реагує. Активно взаємодіє з *галогенами* (за винятком F_2). С. токсичний, ГДК 0,5 мг/м^3.

Поширення. Сер. *вміст* у *земній корі* (*кларк*) $5\cdot10^{-5}$ %. С. концентрується в *гідротермальних родовищах*. Відомі власне стибієві, а також стибієво-ртутні, стибієво-свинцеві, золото-стибієві, стибієво-вольфрамові родовища. Відомо 120 *мінералів,* що містять С. Найголовнішим у первинних *рудах* є *антимоніт* Sb_2S_3 (71,4%), менше значення мають: у первинних рудах лівінгстоніт $HgSb_4S_7$ (51,6%), бертьєрит $FeSb_2S_4$ (57,0%), гудмундит FeSbS (57,8%), *тетраедрит* $Cu_{12}Sb_4S_{13}$ (29,2%), *джемсоніт* $Pb_4FeSb_6S_{14}$ (35,4%), *буланжерит* $Pb_5Sb_4S_{11}$ (25,7%), *надорит* $PbSbO_2Cl$ (31%); в окиснених рудах – *валентиніт* Sb_2O_3 ромб. (83,5%), *сенармонтит* Sb_2O_3 куб. (83,5%), *сервантит* Sb_2O_4 (79,2%), кермезит Sb_2SO (75,0%) і *стибіконіт* (Ca, Sb)$_2$ Sb_2O_6 (O,OH) (76,4%). Завдяки спорідненості із *сіркою* С. у вигляді *домішок* часто входить у сульфіди *арсену*, *бісмуту*, *нікелю*, *свинцю*, *ртуті*, *срібла*.

Отримання. С. отримують зі стибієвих, ртутно-стибієвих і золото-стибієвих руд, попутно з поліметалічних, олов'яних і вольфрамових руд при пірометалургійній і гідрометалургійній переробці рудних *концентратів*. Вміст С. у чорновому металі понад 90%. Хімічно чистий С. отримують у процесі зонної плавки в інертній атмосфері.

Застосування. С. використовувався ще в старовину для виготовлення фарб. Освоєння в промислових масштабах почалося в XX ст. С. додає *міцність, твердість* і корозійну стійкість сплавам зі *свинцем, міддю* і *цинком*. Сполуки С. характеризуються вогнестійкістю. Традиційними споживачами С. є автомобільна, поліграфічна, хімічна і скляно-керамічна промисловість, крім того, він застосовується в електротехнічній і електронній промисловості, при виробництві фарб. *В.С.Білецький.*

2. Частина назви *мінералів.*

Розрізняють: стибій білий (валентиніт), стибій бісмутистий (різновид стибію самородного, який містить бл. 15% Bi), стибій залізистий (бертьєрит $FeSb_2S_4$), стибій арсенистий (тонкодисперсна суміш стибарсену з *арсеном* або *стибієм*), стибій сірий (*антимоніт* або *джемсоніт*), стибій сірчистий (*антимоніт*), стибій срібний (дискразит Ag_3Sb), стибій червоний (кермезит Sb_2SO), стибій чорний (*стефаніт*).

СТИБІЙ САМОРОДНИЙ, -ю, -ого, *ч.* *** р.** *сурьма самородная,* **а.** *native antimony;* **н.** *gediegenes Antimon* n – *мінерал* класу самородних *елементів*, Sb. Іноді містить *домішки* As (до 11 %), Ag, U, S (до 1 %), Bi і Fe (0,n%), а також механічні включення стибарсену (AsSb) й *антимоніту*. *Сингонія* тригональна. Кристалічна *структура* виводиться зі *структур* NaCl (PbS), де всі вузли зайняті *атомами* Sb. В основі *структури* – пласкі двошарові *макромолекули* Sb. Характерні масивні, зернисті, рідше натічні ниркоподібні, іноді скорлупуваті, променисті *агрегати*, *кристали* дуже рідкісні. *Спайність* довершена в одному напрямі. *Густина* 6,6-6,7. Тв. 3,0-3,75. *Колір* олов'яно-білий. Жовта гра кольорів. *Блиск* металічний. *Злом* нерівний. Дуже крихкий. Діамагнітний. Непрозорий. Утворюється тільки в гідротермальних умовах. Характерні парагенезиси С.с.: *антимоніт*, *шмальтин*, сульфоантимоніди Fe (бертьєрит), гадмундит, *бісмут самородний*, *сфалерит*, *ґаленіт*, ауростибіт, *телуриди* Au, *пірит*, *арсенопірит*, *арсен самородний* та ін. Рідкісний. Знахідки: Гарц (ФРН), Пршибрам (Чехія), Дофіне (Франція), Сала (Швеція), Мізарелла (Португалія), Новий Півд. Уельс (Австралія), о. Калімантан (Малайзія), шт. Каліфорнія (США). Назва – від перського "сурме" – натирати.

СТИБІОКОЛУМБІТ, -у, *ч.* *** р.** *стибиоколумбит,* **а.** *stibiocolumbite,* **н.** *Stibiokolumbit* m – *мінерал*, оксид *стибію*, *ніобію* і *танталу.* Кінцевий член ізоморфного ряду *стибіотанталіту*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Sb(Nb, Ta)O_4$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $SbNbO_4$. *Склад* у % (з родов. Месса Ґранде, шт. Каліфорнія, США): Sb_2O_3 – 49,28; Nb_2O_5 – 39,14; Ta_2O_5 – 11,16. *Домішки*: B_2O_3. *Сингонія* ромбічна. Утворює призматичні *кристали*. Полісинтетичні двійники. *Густина* 5,9-7,4. Тв. 6,0. *Колір* чорний, темно-бурий до жовтувато-бурого, а також червонувато-бурий. *Риса* жовтувато-бура до блідо-жовтої. *Блиск* смолистий до алмазного. Крихкий. *Злом* напівраковистий. Зустрічається у вигляді дрібних *кристалів* у *пегматиті* з Каліфорнії, а також як окиснений *мінерал пегматитів* на Кольському п-ові й у Топсем, шт. Мен, США. Супутні мінерали: рожевий *берил*, *лепідоліт*, рожевий *турмалін*. Назва – від *стиб*... і мінералу *колумбіту*, W.T.Schaller, 1915.

СТИБІКОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *стибиконит,* **а.** *stibiconite, stibioconite,* **н.** *Stibiokonit* m, *Stibiconit* m – *мінерал*, гідроксид *стибію* координаційної будови. *Формула*: $Sb_3O_6(OH)$. Містить (%): Sb – 74,5; O – 19,9; H_2O – 5,6. *Домішки* – Ca. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Форми виділення: зливні, щільні або порошкуваті маси, *агрегати*, кірки, грона, ниркоподібні утворення. *Псевдоморфози* по *антимоніту*. *Густина* 5,58. Тв. 4-6. *Колір* блідо-жовтий до білого. *Блиск* перламутровий, опалоподібний, скляний. Ізотропний. Прозорий. Зустрічається в *стибієвих рудах,* у стибієвих *вохрах* із *валентинітом*. Рідкісний. Знахідки: Віллафранка, Ігуерас (Іспанія), Сігуаньшань (Китай), Красноярський край (РФ). Назва – від *стиб*... і грецьк. "коніа" – порох, порошок, F.S.Beudant, 1832. Син. – гідросервантит, гідроромеїт, стибіаніт, стибіліт, стибіоконіт, стибіоліт, стибіт, стибліт, фольгерит.

Розрізняють: стибіконіт арсенистий, арсенстибіконіт (різновид *стибіконіту*, в якому Sb частково заміщений As, містить до 1% As_2O_3).

СТИБІОТАНТАЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *стибиотанталит,* **а.** *stibiotantalite,* **н.** *Stibiotantalit* m – *мінерал*, оксид *стибію* та *танталу*. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $Sb(Nb, Ta)O_4$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $SbTaO_4$. Та заміщується Nb. При Nb > Ta – *стибіоколумбіт*. *Сингонія* ромбічна. Ромбопірамідальний вид. Утворює призматичні *кристали*. *Спайність* по (010). *Густина* 5,7-7,5. Тв. 5,5-6,0. *Колір* світло- і темно-коричневий. *Риса* жовта, коричнева. *Блиск* смолистий до алмазного. Піроелектричний. Крихкий. *Злом* напівраковистий до зернистого. Розповсюджений серед *пегматитів* і в *розсипах*. Знайдений у каситеритових *розсипах* Зах. Австралії та в *пегматитах* родов. Варутреск (Швеція), Месса-Ґранде, шт. Каліфорнія (США). Назва – від *стиб*... і мінералу танталіту, G.A.Goyder, 1893.

СТИБНІТ, -у, *ч.* *** р.** *стибнит*, **а.** *stibnite*, **н.** *Stibnit* m – *мінерал*, головна руда *стибію*. *Формула*: Sb_2S_3. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид *Спайність* досконала. Форми виділення: товсто або тонкопризматичні, списоподібні й голчасті та волосоподібні *кристали* з вертикальною штриховкою, радіально-променисті та пластинчасті *агрегати*. *Спайність* по (010). *Густина* 4,61-4,65. Тв. 2. М'який. *Колір* свинцево-сірий, часто синюватий зі строкатою грою кольорів. *Блиск* сильний металічний. При *вивітрюванні* утворюється стибієва *вохра*. Зустрічається разом із *кіновар'ю, флюоритом, кварцом, кальцитом, каолінітом, ґаленітом, сфалеритом, баритом, реальгаром, аурипігментом*. Мінерал низькотемпературних гідротермальних жил і відкладів гарячих джерел. Часто зустрічається із самородним *золотом*. Головні знахідки: Санкт-Андреасберґ та Вольфсберґ (Гарц), шахта Каспарі (Півн. Рейн-Вестфалія), Фрайберґ (Саксонія), ФРН; Кремніц і Магурка (Словаччина), Лілєшов (Чехія), Бая-Спріє (Румунія), Віолє і Неронд (Франція), Джебель-Хамімат (Алжир), Іврінді (Туреччина), Саравак (о. Калімантан, Малайзія), Сігуаньшань (Китай). Від лат. назви хім. елементу *стибію*, Bodan, 1832; J.D.Dana, 1854. Син. – *антимоніт*, блиск стибієвий, блиск стибієвий сірий.

СТИЛУЕЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *стиллуэллит, стилуэлит,* **а.** *stillwellite,* **н.** *Stillwellit* m – *мінерал*, рідкісноземельний силікат кільцевої будови. Формула: 1. За Є.Лазаренком: $CeB[O|SiO_4]$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $(La,Ce)_3[B_3O_6|Si_3O_9]$. 3. За К.Фреєм і "Fleischer's Glossary" (2004): $(TR,Ca)BSiO_5$, напр., для стилуеліту-Ce: $(Ce,La,Ca)BSiO_5$. Склад у % (з родов. Мері Кетлін Ліз, Австралія): TR_2O_3 – 58,4 (у т.ч. Ce_2O_3 – 51); B_2O_3 – 11,5; SiO_2 – 20,1. Домішки: CaO – 3,96; P_2O_5 – 2,58. *Сингонія* тригональна. Пірамідальний вид. Форми виділення: щільні зливні маси, іноді – ромбоедричні *кристали* до 5 см. *Густина* 4,58-4,60. Тв. 6,5. *Колір* рожевий, безбарвний. Знаходиться в метасоматично змінених породах, *пегматитах*, гідротермальних лужних *сієнітах*. Рідкісний. Супутні мінерали: *уранініт*, *аланіт*, *церит*. Знахідки: радіоактивні руди родов. Мері Кетлін Ліз (шт. Квінсленд, Австралія), Середня Азія, Сибір (РФ). За прізв. австрал. мінералога Ф.Дж.Стіллуелла, J.Mac Andrew, T.R.Scott, 1955.

СТИЛЬБІТ, -у, *ч.* *** р.** *стильбит,* **а.** *stilbite,* **н.** *Stilbit* m – *мінерал*, гідратований кальцієво-натрієво-калієвий *алюмосилікат* з гр. *цеолітів*. *Формула*: 1. За К.Фреєм: $Na_2Ca_4[Al_{10}Si_{26}O_{72}]\cdot 34H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $NaCa_2Al_5Si_{13}O_{36}\cdot 14(H_2O)$. Домішки: Ba, Sr. *Сингонія* моноклінна. *Кристали* таблитчасті або утворюють снопоподібні *агрегати*. *Спайність* довершена по (001). Хрестоподібні *двійники* проростання по (001). *Густина* 2,1-2,2. Тв. 3,5-4. *Блиск* скляний. Безбарвний, білий, жовтий, коричневий, червоний. Прозорий до напівпрозорого. Зустрічається в порожнинах *базальтів* та ін. вулканічних та *інтрузивних породах.* Асоціює із *шабазитом* та *гейландитом*. Кінцевий продукт зміни *плагіоклазів* у *габроїдах*. Розвивається в пустотах *метаморфічних порід, спільно з іншими гідротермальними мінералами*. Заміщає *вулканічне скло* і *плагіоклази* в *андезитах*. Виявлений у конгломератах третинної формації Грін-Туф (Центр. Японія), Санкт-Андреасберґ (Гарц, ФРН), Бьоржьонь (Півн.-Зах. Угорщина), Тейгаргорн і Беруфьордур (Ісландія), Конгсберґ (Швеція), Кілпатрік (Шотландія), Корейський п-ів, у трапах Сх. Сибіру (РФ). В Україні є в околиці г. Карадаг (Крим). Назва – від грецьк. "стильбо" – блищу, R.J.Hauy, 1796; Bruk, 1822. Син. – *десмін*, сигедрит, цеоліт променистий, цеоліт снопоподібний.

Розрізняють: стильбіт листуватий (*гейландит*), стильбіт натріїстий (різновид *стильбіту* з ґраніт-порфірів Онігайо, Японія, що містить 3,6% Na_2O).

СТИЛЬПНОМЕЛАН, -у, *ч.* *** р.** *стильпномелан,* **а.** *stilpnomelane,* **н.** *Stilpnomelan* m – 1. *Мінерал*, водний силікат *калію*, *заліза*, *магнію* і *алюмінію* шаруватої будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $(K,H_3O)(Fe^{2+},Fe^{3+}, Mg,Al)_3[(OH)_2Si_4O_{10}]\cdot nH_2O$. 2. За К.Фреєм: $K_{0,6}(Fe,Mg)_6(Si_8Al)(O,OH)_{27}\cdot(2\text{-}4)H_2O$. 3. За

"Fleischer's Glossary" (2004): $K(Fe,Mg)_8(Si,Al)_{12}(O,OH)_{27}$. *Домішки*: MnO; Na_2O. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: листуваті або волокнисті *агрегати*, кірочки. *Густина* 2,59-2,96. Тв. 3-4. *Колір* зелено-чорний, бурий. Поширений гідротермальний *мінерал*, який утворюється на останній стадії *метаморфізму* гірських порід, збагачених *залізом*. Зустрічається в слабко метаморфізованих *сланцях*, часто у формі залізистих *кварцитів*. Асоціює з *піритом, сидеритом, лімонітом, сфалеритом, кварцом*. Знахідки: Гессен (ФРН), Горні-Удолі, Горні-Бенешов, Штернберґ (Моравія, Чехія), Хібічов (Словаччина), кантон Ґраубюнден (Швейцарія), Нордмаркен (Швеція), Казахстан. (Назва – від грецьк. "стильпнос" – блискучий і "мелас" – чорний, E.F.Glocker, 1827. 2. Невпорядковані змішаношаруваті зростки *гідрослюди* та *вермікуліту* – продукти зміни триоктаедричних *слюд*. Син. – мінгуетит, халькодит.

Розрізняють: С. залізистий (різновид С., у якому переважає закисне *залізо* над окисним; вміст FeO – 20-30%, Fe_2O_3 – 3-14%), С. залізисто-манганистий (різновид С., що містить до 22% FeO, до 8% Fe_2O_3 і до 7% MnO), С. залізний (різновид С., де переважає окисне *залізо* над закисним; вміст FeO – 1,5-14%; Fe_2O_3 – 22-32%), С. манганистий або парсетенсит (різновид С., що містить до 34% MnO; за назвою Парсеттенс-Альп, Швейцарія).

СТИРАНІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* *** р.** *истираемость горных пород,* **а.** *resistance of rocks to attrition, wear resistance;* **н.** *Abreibbarkeit* f *von Gesteinen* – властивість частинок гірських порід меншати за об'ємом і масою під дією тертя. С. залежить від *твердості* і *щільності* гірських порід. Параметри її визначаються на спец. колах стирання (кола Боме, Амслера-Дорра, Баушингера тощо), на яких зразок, що випробовується, треться об абразивний (карборундовий, чавунний або сталевий з порошковим абразивом) обертовий диск. Показником С. є втрата маси (г) випробуваного зразка правильної форми (циліндричної, кубічної або призматичної), віднесена до площі стирання (в $см^2$) при постійному навантаженні на зразок, заданій швидкості обертання диска і певній тривалості стирання. Рідше величина С. визначається як процент втрати маси зразка при його обертанні в барабані. С. для деяких г.п. знаходиться в таких межах: *кварцит* – 0,06-0,12 г/$см^2$; *ґранiт* – 0,1-0,5 г/$см^2$; *вапняк* – 0,3-0,8 г/$см^2$. *В.О.Смирнов, О.А.Золотко.*

СТИРАННЯ, -…, *с.* *** р.** *истирание,* **а.** *attrition, detrition;* **н.** *Abrieb* m – у *збагаченні корисних копалин* – дія, власне процес руйнування частинок твердого матеріалу для доведення їх розміру до необхідної *крупності*, як правило, від -1 +0,5 мм до -0,1 +0,05 мм.

Застосовують для очищення (відтирання або обдирання) частинок *корисних копалин* від плівок або примазок, як самостійну операцію підготовки *руд* і *концентратів* до *збагачення*, як операцію доводки (остаточного знезолення) гранульованого *концентрату* вугілля (вуглемасляного *ґрануляту*), а також при хім. аналізі. Розрізнюють поверхневе С., С. для активації матеріалу, а також отримання порошків необхідної *дисперсності*.

При поверхневому (вибірковому) С. руйнуються лише поверхневі шари або *конгломерати* частинок. Відбувається т. зв. процес відтирання або обдирання, при якому з поверхні частинок знімаються плівки і примазки, що негативно впливають на подальший процес *збагачення,* або механічно захоплені частинки *породи*, які неміцно зв'язані з поверхнею зерен *концентрату* (гранульоване *вугілля*) і негативно впливають на його загальну якість (*зольність*). *Крупність* первинних частинок при цьому істотно не змінюється.

С. для активації матеріалу й отримання активованих порошків необхідної *дисперсності* основане на деформації (руйнуванні) частинок під дією зовнішніх сил. При цьому відбувається зміна хім. властивостей (механічна *активація*) і хім. складу матеріалу (*механохімічна активація*). При подальшій *активації* матеріалу стиранням можливе утворення *агрегатів* його частинок. Поверхневе С. проводять у відтиральному *скрубері* або *млині*, який працює при зниженій частоті обертання барабану. При збагаченні скляних *пісків*, *гірського кришталю*, *польових шпатів*, електрокорунду, карбіду *кремнію* тощо відтирання або обдирання здійснюється за допомогою ультразвукової обробки *пульпи* з подальшою *гідравлічною класифікацією* або у флотаційному процесі (т.зв. флотовідтирання). С. з метою *активації* матеріалу або отримання частинок необхідної *крупності* проводять у роликових і кульових *млинах*, дисмембраторах, дискових стирачах. *В.О.Смирнов, О.А.Золотко, В.С.Білецький.*

СТИРОЛ, -у, *ч.* *** р.** *стирол,* **а.** *styrene, styrol, styrolene, cinnamene,* **н.** *Styrol*, *Styren* – $C_6H_5CH{=}CH_2$; безбарвна рідина; $t_{кип}$ = 145,2°С. Одержують каталітичним дегідруванням етилбензолу. Застосовують як *мономер* для *синтезу* полістиролу, бутадієн-стирольного каучуку, йонообмінних смол, АБС-пластиків, термоеластопластів, кополімерів з акрилонітрилом, вінілхлоридом, як компонент поліефірних смол, модифікатор алкідних смол та ін. Подразнює слизові оболонки шляхів дихання, очей. ГДК 5 мг/$м^3$. *В.С.Бойко.*

СТИСК ЗЕМЛІ, -у, -і, *ч.* *** р.** *сжатие Земли,* **а.** *oblateness of the Earth, Earth's flattening;* **н.** *Erdabplattung* f – величина, що характеризує відхилення форми земного еліпсоїду від кулі. Дорівнює відношенню різниці екваторіального та полярного радіусів до радіусу екватора (чисельно 1:298,3). Див. *референц-еліпсоїд. В.С.Бойко.*

СТИСЛИВІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *сжимаемость;* **а.** *compessibility;* **н.** *Zusammendrückbarkeit* f, *Kompressibilität* f – здатність тіла під дією всебічного тиску p змінювати свій об'єм V оборотним чином, тобто так, щоб після припинення дії зовнішнього тиску відновлювався початковий об'єм тіла. С. пов'язана зі зміною внутрішніх сил у речовині при зміні її об'єму. С. пов'язана з кінетикою *молекул*, із відштовхуванням електронних оболонок *атомів*, зі зміною енергії коливань *атомів* (ядер) при значному зменшенні об'єму й тепловими збудженнями *електронів* при нагріванні. С. описується модулем об'ємного стискання $\beta_V = -V\dfrac{\partial p}{\partial V}$, або ізотермічним коефіцієнтом об'ємної стисливості $\beta_p = -\dfrac{1}{V}\dfrac{\partial V}{\partial p}$, де $\beta_V = K = \dfrac{1}{\beta_p}$; $dV = -\beta_p V \partial p$; dV - зміна об'єму V при зміні тиску dp, С. є функцією температури T (зростає з підвищенням T) і тиску p (зменшується із збільшенням p). Розрізняють С. ізотермічну – β_T й адіабатну – β_S. При цьому $\beta_S = \dfrac{c_p}{c_V}\beta_T$, де c_p, c_V – теплоємність відповідно при сталому тиску і сталому об'ємі. Різниця

(β_S-β_T) речовин із малими тепловими розширеннями мала і прямо пропорційна абсолютній температурі речовини. С. вимірюють як прямими методами, так і побічними (за швидкістю звуку). Значною С. характеризуються газоподібні тіла, меншою – рідини, найменшою – тверді тіла. *В.С.Бойко.*

СТИСЛИВІСТЬ ВОДИ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *сжимаемость воды;* **а.** *water compressibility, formation compressibility;* **н.** *Wasserzusammendrückbarkeit* f – здатність води змінювати об'єм під дією тиску. Залежить від газовмісту і температури води. Характеризується коефіцієнтом об'ємного стиснення β_p, який визначають як відносну зміну об'єму рідини на одиницю тиску:

$$\beta_p = -\frac{\Delta V}{V_0}\cdot\frac{1}{\Delta p},$$

де ΔV – зменшення об'єму при збільшенні тиску на Δp, м^3; V_0 – початковий об'єм рідини (м^3). Одиницею вимірювання β_p є Па$^{-1}$. Коефіцієнт об'ємного стиснення β_p, пов'язаний з об'ємним *модулем пружності* E співвідношенням

$$\beta_p = \frac{1}{E}.$$

Порівняно велика величина модуля пружності для більшості рідин дає підставу для того, щоб вважати рідини практично нестисливими. Для води за нормальних умов модуль пружності можна приймати $E = 2{,}0\cdot10^9$ Па. *Ю.Г.Світлий.*

СТИСЛИВІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* *** р.** *сжимаемость горных пород,* **а.** *compressibility of rocks; rock compressibility, formation compressibility;* **н.** *Zusammendrückbarkeit* f *der Gesteine, Kompressibilität* f *des Gebirges* – здатність *гірських порід* змінювати свій об'єм під впливом тиску. Розрізнюють 2 види С.г.п.: оборотну і необоротну. Оборотна С. (об'ємна пружність) залежить від температури, характеризується коеф. стисливості і визначається пружними властивостями *гірських порід*. Необоротна С.г.п. пов'язана з незворотними непружними процесами *деформації*. *В.І.Саранчук.*

СТИСНЕНЕ (СКОВАНЕ, ЗВ'ЯЗАНЕ) ПАДІННЯ, -ого, (-ого, -ого), -…, *с.* *** р.** *стесненное падение,* **а.** *straitened fall,* **н.** *beengtes Fallen* n – процес групового руху зерен у рідині, на який впливає опір середовища та взаємодія окремих зерен між собою. Швидкість С.п. менша за швидкість вільного падіння. С.п. має місце при гравітаційному *збагаченні корисних копалин*, зокрема у *відсаджувальних машинах* та ін. апаратах.

Знання закономірностей стисненого руху маси частинок у середовищах використовується при рішенні багатьох практичних задач у галузі *гравітаційного збагачення, гідротранспорту,* процесів, що протікають у «киплячому» шарі.

Вивчення закономірностей стисненого падіння частинок базується на двох концепціях:

- перша концепція розглядає стиснене падіння як груповий рух частинок, що являють собою фільтраційне середовище, крізь яке рідина протікає у вертикальному напрямку знизу вгору;

- друга концепція розглядає стиснене падіння як падіння окремої частинки, що знаходиться в масі інших, при цьому за основу приймається швидкість вільного падіння, а умови стиснення враховуються поправочними коефіцієнтами.

Відповідно до цих концепцій запропоновано багато формул для визначення швидкості стисненого руху зерен у середовищах. Кожна з формул відбиває суть окремих явищ і базується на відповідних гіпотезах.

Характерною для першої концепції є формула для швидкості стисненого падіння зерен, запропонована Б.В. Кізевальтером:

$$V_{ст} = M\frac{\nu(1-\Theta)}{d\varphi}L^n, \text{ м/с},$$

де $L = \frac{g}{216}\cdot\frac{\delta-\Delta}{\Delta}\cdot\frac{d^3\varphi^3}{\nu^2}\cdot\frac{\Theta^3}{(1-\Theta)^2}$, або $L = \frac{Ar}{216}\cdot\varphi^3\cdot\frac{\Theta^3}{(1-\Theta)^2}$,

де δ, Δ – густини частинки і середовища, кг/м^3; d – еквівалентний діаметр, м; Θ – коефіцієнт розпушення (об'ємний вміст рідкої фази в розглянутому об'ємі): $\Theta = W_ж/(W_ж + W_т)$; φ – коефіцієнт сферичності; Ar – параметр Архімеда $Ar = d^3(\delta - \Delta)g\Delta/\mu^2$; μ – динамічний коефіцієнт в'язкості, Па·с. ν – кінематичний коефіцієнт в'язкості, м^2/с: $\nu = \mu/\Delta$; M, n – коефіцієнти, що визначаються залежно від L.

Параметри M і n

Коефіцієнт	L				
	7	7 - 17	17 - 750	750 - 5000	5000 - 130000
M	1,8	2,4	3,6	5,7	7,2
n	1,0	5/6	2/3	3/5	4/7

Формула Б.В. Кізевальтера прийнятна при значеннях коефіцієнта розпушення $\Theta \le 0{,}8$, коли сукупність падаючих тіл можна розглядати як фільтраційне середовище. При $\Theta > 0{,}8$ за цією формулою одержують завищені результати, а при $\Theta = 1$ швидкість $V_{ст}$ прямує до нескінченності.

Формули, що базуються на першій концепції, громіздкі, не зручні для інженерного розрахунку, тому вони застосовуються значно рідше формул, що базуються на другій концепції.

Найбільш розповсюдженою формулою, що базується на другій концепції, є формула:

$$V_{ст} = V_0\Theta^m,$$

де $V_{ст}$ і V_0 – швидкості стисненого і вільного падіння, м/с; Θ – коефіцієнт розпушення, частки од.; m – показник степеня, що залежить від розміру, густини і форми частинок, а також від співвідношення розмірів частинок й апарата, у якому відбувається розділення, він приймає значення: $m = 1$ – у формулі Фінкея, $m = 2$ у формулі Ханкока, $m = 3$ – у формулі Лященка.

Залежність показника степеня m від параметра Рейнольдса наведено на рис.

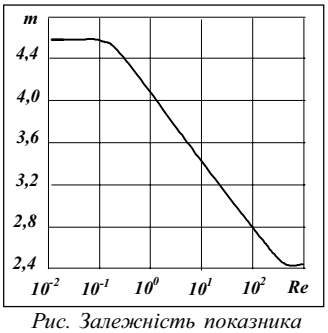


Рис. Залежність показника степеня m від числа Рейнольдса.

Коефіцієнт рівнопадання в умовах стисненого падіння визначається з урахуванням додаткових сил опору, які виникають при русі тіла:

$$e = [(\delta_2 - \Delta_{CP})/(\delta_1 - \Delta_{CP})]^n,$$

де Δ_{CP} – густина середовища; індекс «1» відноситься до частинок меншої густини, індекс «2» – до частинок більшої густини. n – показник степені, що залежить від режиму руху частинок; при русі в

турбулентній області $n = 1$, у перехідній $n = 2/3$, у ламінарній $n = 0,5$.

Абсолютне значення *коефіцієнта рівнопадання* частинок у стиснених умовах значно більше, ніж у вільних, що дозволяє розширити шкалу класифікації. Наприклад, для *вугілля* і *породи* у вільних умовах він дорівнює 3, а в стиснених умовах – 12.

Див. також: *коефіцієнт рівнопадіння, рівнопадіння. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СТИХТИТ, -у, *ч.* *** р.** *стихтит,* **а.** *stichtite,* **н.** *Stichtit* m – *мінерал,* водний вуглекислий гідроксид *магнію* і *хрому*. *Формула*: $Mg_6Cr_2(OH)_{16}CO_3 4H_2O$. Містить (%): MgO – 38,06; Cr_2O_3 – 20,65; CO_2 – 11,95; H_2O – 29,34. Стихтит залізний містить Fe_2O_3. *Сингонія* тригональна. Утворює базальні пластинки бузкового або рожевого кольору, а також щільні слюдоподібні *агрегати* сплутаних або скручених пластинок і волокон, листочки. *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 2,16. Тв. 1,5-2,0. *Колір* яскраво-ліловий до рожевого. *Риса* блідо-лілова до білої. Прозорий. *Блиск* восковий до жирного. Пластинки гнучкі, еластичні, які кришаться в порошок, що нагадує *тальк*. На дотик жирний. Зустрічається в гідротермально змінених *ультраосновних породах* разом із *хромшпінелідами*. Знайдений в Дантас, о. Тасманія, у Маунт-Кейт (Зах. Австралія), Блек-Лейк, пров. Квебек (Канада), Барбертон, Трансвааль (ПАР). Рідкісний. За прізв. австрал. підприємця Р.Стіхта (R.Sticht), W.F.Petterd, 1910. Син. – буазерит, хромбруньєтеліт.

Розрізняють: стихтит залізний (різновид *стихтиту*, у якому Fe_2O_3 переважає над Cr_2O_5).

СТИШОВІТ, -у, *ч.* *** р.** *стишовит,* **а.** *stishovite,* **н.** *Stishovit* m – *мінерал*, щільна модифікація оксиду *кремнію* (*кремнезему*), гр. *рутилу*. *Формула*: SiO_2. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: субмікроскопічні волокнисті *агрегати*, голчасті, рідше пластинчасті *кристали*. Тв. 7,0-7,5. *Густина* 4,35. Це на 64 % більше, ніж у *кварцу,* та на 45 % більше *густини* іншої ущільненої модифікації *кремнезему – коеситу.* С. може бути одержаний штучно під дією великого тиску (понад 160 тис. атм.) і т-ри 1200-1400°С на звичайний оксид *кремнію*, а також зустрічається в метеоритній речовині. Гіпотетично може утворюватися на глибинах бл. 100 км. Знайдений у *пісковиках* метеоритного кратера Каньйон Диявола (шт. Арізона, США), у Баварії (ФРН), Сибіру (РФ). Супутні мінерали: коесит, *лешательєрит*. Назва – за прізв. рад. дослідника С.М.Стишова, E.C.T.Chao, J.J.Fahey, J.Litler, 1962. Син. – стиповерит.

СТІЙКА РОБОТА ВЕНТИЛЯТОРА, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *устойчивая работа вентилятора,* **а.** *steady ventilator work,* **н.** *stabile Lüfterarbeit* f – робота *вентилятора* на одному режимі, тобто наявність однієї точки перетину характеристик *вентилятора* та мережі. Забезпечується при монотонно спадаючих характеристиках *вентиляторів*.

СТІЙКІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *устойчивость,* **а.** *stability, steadiness;* **н.** *Standsicherheit* f – 1. Здатність довго зберігати і виявляти свої властивості, не піддаватися руйнуванню, псуванню, витримувати зовнішній вплив, протидіяти чомусь. Напр., *стійкість суспензії* – здатність її зберігати задану *густину* в різних по висоті шарах.

2. У *гірничій справі*: - здатність *машини*, *комплексу* чи *агрегату* зберігати початковий напрямок руху, режим роботи, первісний стан рівноваги тощо при дії на них зовнішніх сил; - здатність *гірських порід* зберігати рівновагу протягом тривалого часу. Наприклад:

- Стійкість *борта кар'єру* – здатність *гірських порід*, що складають борт *кар'єру*, зберігати рівновагу протягом тривалого часу.

- Стійкість *відвалу* – здатність *гірських порід*, що укладені у *відвал*, зберігати рівновагу протягом тривалого часу.

- Стійкість *уступу* – здатність *гірських порід*, що складають *уступ*, зберігати рівновагу протягом тривалого часу. *А.Ю.Дриженко.*

3. Для плаваючого тіла – здатність плаваючого тіла повернутися до початкового положення після припинення дії сили, яка викликає крен. Умовою стійкої рівноваги є розміщення архімедової сили та сили ваги тіла на одній вертикалі – так званій осі плавання. При відсутності такої умови (вісь плавання не є вертикальною) виникає пара сил, що за певних умов призводить до обертання зануреного повністю тіла. *Ю.Г.Світлий.*

СТІЙКІСТЬ АҐРЕҐАТИВНА, -ості, -ої, ж. *** р.** *устойчивость агрегативная,* **а.** *aggregate stability*, **н.** *Aggregationsstabilität* f – здатність *висококонцентрованої водовугільної суспензії* зберігати консистентну однорідність, а також початкові реологічні, топочні та седиментаційні характеристики протягом тривалого часу при зберіганні та транспортуванні, обумовлена наявністю певних коагуляційних структурних зв'язків між частинками твердої фази, здатних виявляти початковий опір зсуву з пружними деформаціями тимчасових (ситуативних) структурних утворень. Визначається різницею густини ВВВС по вертикалі *резервуара* або перерізу *трубопровода.* Наявність на вільній поверхні суспензії шару чистої води товщиною більше 2 % від висоти стовпа є ознакою втрати С.а. Відновлення ВВВС здійснюють гомогенізацією (механічним перемішуванням). Див. також *седиментаційна стабільність. Ю.Г.Світлий.*

СТІЙКІСТЬ БУРОВОЇ КОРОНКИ (ДОЛОТА), -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость буровой колонки,* **а.** *steadiness of drilling bit;* **н.** *Standfestigkeit* f *der Bohrsäule* – здатність *бурової коронки* (*долота*) зберігати свою працездатність у процесі *буріння*. Визначає продуктивність і вартість *бурових робіт.* Вимірюється в метрах пробурених *свердловин. В.С.Бойко.*

СТІЙКІСТЬ ВАГОНЕТКИ ПОПЕРЕЧНА, -ості, -…, -ої, *ж.* *** р.** *устойчивость вагонетки поперечная,* **а.** *buggy mine car steadiness transversal;* **н.** *Förderwagen-Querstabilität* f – здатність *вагонетки* (*вагона*) втримуватися на рейках від перекидання на бік під дією на неї інерційних чи інших зовнішніх сил (сили натягу *каната* тощо). Критерієм є кут, утворений вертикальною віссю симетрії з прямою, що з'єднує центр ваги порожньої *вагонетки* з точкою дотику колеса з рейкою. *М.Д.Мухопад.*

СТІЙКІСТЬ ВАГОНЕТКИ ПОЗДОВЖНЯ, -ості, -…, -ньої, *ж.* *** р.** *устойчивость вагонетки продольная,* **а.** *buggy mine car steadiness longitudinal;* **н.** *Förderwagen-Langsstabilität* f – здатність *вагонетки* (вагона) втримуватися на рейках від перекидання вперед чи назад при дії на неї сили тяжіння, інерційних чи інших сил. *М.Д.Мухопад.*

СТІЙКІСТЬ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН, -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость взрывающихся веществ,* **а.** *stability,* **н.** *chemische Stabilität* f *der Sprengstoffe* – здатність ВР зберігати свої первинні хімічні та фізичні властивості. Розрізняють хімічну та фізичну С. Хімічна С. – запас хімічної міцності, що дозволяє зберігати *вибухові речовини* протягом часу, не змінюючи при цьому їхніх хімічних властивостей і залишаючи їх безпечними. Характеризується швидкістю зміни *вибухових речовин*

внаслідок хімічних перетворень, які в них відбуваються. Фізична С. – здатність ВР довго зберігати й виявляти свої фізичні властивості.

СТІЙКІСТЬ ГІРНИЧОЇ ВИРОБКИ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость горной выработки,* **а.** *stability of mine working,* **н.** *Standfestigkeit* f *des Grubenbaues* – здатність *гірничої виробки* зберігати задані розміри та форму протягом усього часу експлуатації.

СТІЙКІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость горных пород,* **а.** *stability of rock,* **н.** *Standfestigkeit* f *der Gesteinen* – здатність *порід* зберігати рівновагу при їх оголенні. Визначається *структурою*, фізико-механічними властивостями *порід* та напруженнями, що виникають у них. Розділяють *породи*: дуже нестійкі (не допускають оголення *покрівлі* та боків *виробки* без *кріплення* – сипкі, пухкі та пливунні *породи*); нестійкі (допускають невеликі за площею оголення *покрівлі*, боків *виробки* та вимагають підтримання безпосередньо за вийманням); середньої стійкості (допускають оголення на відносно невеликій площі без підтримання безпосередньо за вийманням, вимагають підтримання через деякий час); стійкі (допускають значне оголення та вимагають *кріплення* лише в окремих місцях); дуже стійкі (допускають великі площі оголення та не вимагають підтримання). *В.І.Саранчук.*

Для прогнозування *стійкості порід* на стінці *свердловини* використовуються критерії пошкодження порід: Мору-Куломба і Дракера-Прейджера, а для оцінки тримірної міцності порід – модифікований критерій Лейда (Прогнозування *стійкості порід* на стінці *свердловини* з використанням модифікованого критерію Лейда).

Література. Wellbore-stability predictions by use of a modified lade criterion / Ewy R. T. // SPE Drill. and Complet. (SPE Drill. Eng.). - 1999. - 14, 2. - С. 85-91.).

СТІЙКІСТЬ ЗАКЛАДАЛЬНОГО МАСИВУ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость закладочного массива,* **а.** *stability of stowage rock mass,* **н.** *Standfestigkeit* f *des Versatzmassives* – здатність *закладального масиву* зберігати рівновагу. Збільшується зі збільшенням кута внутрішнього тертя та коефіцієнта зчеплення *закладального масиву.*

СТІЙКІСТЬ ПРОХІДНИЦЬКОГО КОМБАЙНА, -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость проходческого комбайна,* **а.** *stability heading machine (tunnelling machine, working combine, roadheader);* **н.** *Standfestigkeit* f *der Vortriebsmaschine* – збереження нерухомого стану корпуса *комбайна* при роботі виконавчого органу чи необхідності заданого напрямку в процесі руйнування *вибою*. Забезпечується масою *комбайна* та розпірними *пристроями*.

СТІЙКІСТЬ РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТА, -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость режущего инструмента;* **а.** *steadiness of a cutting tool;* **н.** *Schneidwerkzeugsstandfestigkeit* f – здатність ріжучого інструмента *гірничої машини* протидіяти в процесі роботи зовнішнім впливам без пошкоджень чи істотних порушень. Підвищення стійкості досягають армуванням ріжучого інструмента тугоплавкими інструментами (напр., *побідитом*) та вибором раціональних параметрів руйнування *гірських порід*.

СТІЙКІСТЬ РОБОТИ ЕЛЕКТРОДВИГУНА, -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость работы электродвигателя,* **а.** *electric motor work steadiness, stability of the electric motor,* **н.** *Stabilität des Elektromotors* – здатність електродвигуна працювати без перекидань. Для гірничих машин з асинхронними електродвигунами з короткозамкнутими роторами, що широко застосовуються, стійкість роботи електропривода при стаціонарних режимах навантаження можуть характеризувати стійкий момент і відповідна йому стійка потужність. Стійким моментом двигуна, що працює в складі відповідної силової підсистеми, називається максимальне значення середнього рівня його обертового моменту, при якому електродвигун може працювати стійко, без перекидань. Стійкість динамічної поведінки двигуна може виступати як чинник, який обмежує теоретичну продуктивність гірничого обладнання, що необхідно враховувати при проектуванні й експлуатації останнього. *П.А.Горбатов.*

СТІЙКІСТЬ СЕКЦІЇ МЕХАНІЗОВАНОГО КРІПЛЕННЯ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *устойчивость секции механизированной крепи,* **а.** *section steadiness of the mechanized support,* **н.** *Standsicherheit der Schreitausbausektion* – здатність секції при виконанні відповідних технологічних операцій зберігати необхідні положення перекриття й основи по відношенню один до одного й по відношенню до вмісних порід і вибою та забезпечувати при роботі нормальні або допустимі умови функціонування самого кріплення і взаємодіючого з нею іншого очисного обладнання. Основними видами порушення стійкості є: сповзання і перекидання (подовжнє і поперечне) секції, недопустиме втиснення перекриття й основ у бічні породи. *П.А.Горбатов.*

СТІЙКІСТЬ БОРТА (УСТУПУ, ВІДВАЛУ), -ості, -…, *ж.* – Див. *коефіцієнт стійкості борта (укосу або уступу відвалу).*

СТІК[1,2,3] (У ГІДРОГЕОЛОГІЇ), -оку, *ч.* *** р.** *сток,* **а.** *flow, run-off;* **н.** *Abfluss* m*, Abflissen* n – 1. Переміщення води в *ґрунті* й товщі *гірських порід* (підземний стік) та по земній поверхні (поверхневий стік). Поверхневий стік поділяють на русловий та схиловий. *Стік* характеризують сумарним об'ємом (км^3), пересічною витратою (м^3/с, л/с), модулем (л/с км^2). В Україні модулі стоку зменшуються з півночі на південь від 4 до 0,5 л/с км^2, максимальне значення його в Карпатах – понад 35 л/с м^2. *В.Г.Суярко*.

2. Струмінь проясненої *пульпи* (технічної води) зі зневоднюючих *апаратів*, напр., радіальних *відстійників*.

3. Від'ємне джерело, тобто центр, до якого рідина притікає вздовж радіусів безперервно й однаково з усіх напрямів.

СТІК[4] (ВІДТІКАННЯ) ЗАКАЧУВАНОЇ ВОДИ, -оку, -…, *ч.* *** р.** *отток закачиваемой воды;* **а.** *withdrawal of injected water;* **н.** *Abfluss* m *von Presswasser* – явище, яке виникає при законтурному заводненні, коли частково або повністю нагнітальна вода надходить у водоносну частину *пласта* внаслідок покращеної її колекторської характеристики (порівняно з нафтоносною) або наявності екрануючого шару на *водонафтовому контакті*. *В.С.Бойко.*

СТІК[5], -оку, *ч.* *** р.** *сток*; **а.** *discharge, run-off;* **н.** *Abfluss* m*, Abflissen* n – видобувна *свердловина* нескінченно малого радіуса, точка, до якої рідина притікає вздовж радіусів безперервно й однаково з усіх напрямів. *В.С.Бойко.*

СТІЛ ДОЗУВАЛЬНИЙ, -а(-у), -ого, *ч.* *** р.** *стол дозировочный;* **а.** *rotary table feeder;* **н.** *Dosierungstisch* m*, Aufgabetisch* m – дисковий (тарілчастий) *живильник*, що здійснює регульовану видачу сипкої маси з дозувально-акумулюючих *бункерів*. Являє собою горизонтальний диск (стіл), що обертається із заданою швидкістю. Матеріал надходить до С.д. по центральному телескопічному стакану з регульованим положенням зовнішнього циліндра. Потрібна кількість матеріалу згортається зі столу нерухомим ножем регульованої довжини в приймальний *жолоб*. С.д. забезпечує високу точність регулювання кількості вивантажуваного матеріалу. Див. *живильник. В.О.Смирнов.*

СТІЧНІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* *** р.** *сточные воды;* **а.** *sewage effluents;* **н.** *Abwässer* n – рідкі відходи, що утворюються в результаті побутової, сільськогосподарської та промислової діяльності людини, а також організованого видалення з території міст та населених пунктів атмосферних осадів. Залежно від походження, складу та якісних характеристик забруднень (*домішок*) поділяються на чотири основні категорії: побутові (господарсько-побутові, господарсько-фекальні), виробничі (промислові), сільськогосподарські та атмосферні зливові води, які стікають з територій виробничих об'єктів та населених пунктів у результаті випадання атмосферних осадів чи поливання вулиць. Як правило, С.в. з територій виробничих об'єктів та населених пунктів видаляються системами каналізації. Води, які використано для побутових, виробничих та інших потреб, забруднені різними домішками, що змінили їхній первинний хімічний склад та фізичні властивості.

Критерій чистоти С.в. (**а.** *purity criterion of sewage;* **н.** *Sauberkeitskriterium der Abwässer*) – критерій, за яким *стічні води* вважаються чистими, якщо вони задовольняють такі вимоги: біохімічне споживання *кисню* не перевищує 50 мг/л; відсутні плаваючі органічні забруднювачі; вміст завислих частинок не перевищує 60 мг/л; вміст *нафти* (*конденсату*) при екстрагуванні ефіром не перевищує 5 мг/л; колір понад 20 одиниць (за платинокобальтовою шкалою); водневий показник $6 \leq pH \leq 9$. Скидання *пластових вод*, що надходять разом із *газом*, ускладнюється наявністю в них емульгованої *нафти* (*конденсату*), різноманітних корозійних *речовин*, *піску*, розчинених *сульфідів*, які потім випадають в *осад*, великої кількості розчинених мінеральних *солей*, а іноді й солей слабких органічних кислот. Крім того, в *пластових водах* у виміряних кількостях можуть бути наявні токсичні речовини – сполуки *барію*, *стронцію*, важкі метали. Скидання промислових стоків компресорних і насосних станцій, газопереробних заводів і підземних сховищ газу ускладнюється наявністю розчинених (з наступним випаданням в *осад*) сульфідів, солей, кислотних і лужних розчинів, одно- і багатоатомних спиртів. Див. також *очищення стічних вод. В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

СТІЧНІ ВОДИ АТМОСФЕРНІ, -их, вод, -их, *мн.* *** р.** *атмосферные сточные воды;* **а.** *atmospheric sewage;* **н.** *Atmosphärenwässer* n – води, які утворюються внаслідок випадання атмосферних опадів; поділяються на дощові й талі (танення снігу і льоду).

СТІЧНІ ВОДИ ВИРОБНИЧІ, -их, вод, -их, *мн.* *** р.** *сточные воды производственные,* **а.** *effluents, waste water, production sewage;* **н.** *Abwässer* n*, Ausflusswässer* n*, Betriebsabwässer* n – 1. Відпрацьовані води *технологічного процесу* або виробництва в цілому (напр. *збагачувальної фабрики*), очищені від мінерального залишку та шкідливих *домішок* до такого ступеня, коли вони можуть бути випущені до зовнішніх водоймищ без додаткової обробки. 2. Суміш мінералізованих пластових, що видобуваються разом з *нафтою*, прісних, які використовуються в установках підготовки *нафти*, і дощових (зливових) вод.

У *гірничій справі* утворюються при розробці *родовищ* і *збагаченні* к.к. Залежно від способу *розробки* родов. к.к. С.в.в. поділяють на шахтні, кар'єрні, а також води гідромеханізації та води *збагачувальних фабрик*. Ступінь забрудненості С.в.в. оцінюється концентрацією, масою *домішок* в одиниці об'єму (мг/л або г/м^3), а також за кількісним і якісним складом мінеральних, органічних і біологічних забруднень. У неочищених С.в.в. можуть бути наявними й отруйні речовини (напр., синильна к-та, *фенол,* анілін, *сірководень,* солі *міді*, *свинцю, ртуті, арсену, хрому* й ін.). *Склад* С.в.в. *збагачувальних ф-к* різноманітний і залежить від природи сировини і технології *збагачення.* Найбільш широкий спектр забруднень – у *кольоровій металургії*, де, крім *йонів* кольорових *металів*, *стічні води* забруднені флотореаґентами (*ксантогенати*, високомол. *спирти*, ПАР, жирні к-ти, *масла*, *нафтопродукти* та ін.), ціанідами, розчинними сульфідами, йонами розсіяних елементів (*селен, телур* тощо). Одним зі способів знешкодження С.в.в., що широко використовується в гірничодобувних галузях пром-сті, є закачування їх у глибокі підземні горизонти. Одним з осн. напрямів раціонального водокористування є повторне використання С.в.в. за рахунок створення замкнених (частково або повністю) систем водопостачання й каналізації, при яких виключається або значно скорочується скидання С.в.в. у водоймища.

С.в.в. нафтогазопромислових підприємств звичайно мінералізовані, містять механічні *домішки* і залишкові *нафтопродукти*. З метою охорони природи після очищення їх використовують для заводнення *продуктивних пластів* або нагнітають (скидають) у глибокозалеглі водоносні *пласти* через спеціальні скидові *свердловини*.

Син. – стічні води промислові (**а.** *industrial sewage;* **н.** *Industrieabwässern*). *В.О.Смирнов, В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

СТІЧНІ ВОДИ ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ ФАБРИК, -их, вод, -…, *мн.* – відпрацьовані води збагачувальних фабрик. Склад стічних вод *збагачувальних фабрик* комплексний, він залежить від мінерального складу *корисної копалини* і застосованого методу *збагачення*. До стоків збагачувальних фабрик відносять флотаційні *відходи*, *зливи згущувачів*, *фільтрати вакуум-фільтрів*. Флотаційні відходи рудних збагачувальних фабрик, у яких міститься 15 – 35 % твердого, складають 60 – 90 % усіх стічних вод збагачувальної фабрики. Звичайно флотаційні відходи, зливи згущувачів, фільтрати вакуум-фільтрів об'єднують і відкачують у басейн-сховище спільно. Див. також *очищення стічних вод збагачувальних фабрик. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СТІЧНІ ВОДИ ПОБУТОВІ, -их, вод, -их, *мн.* *** р.** *сточные воды бытовые;* **а.** *domestic sewage;* **н.** *Haushaltsabwässer* n – води, які видаляються із санвузлів, кухонь, їдалень, лікарень, а також господарські води, які утворюються під час миття приміщень. За природою забруднень вони можуть бути фекальні, забруднені в основному фізіологічними відходами, та господарські, забруднені господарськими відходами. Забруднення С.в.п. звичайно підрозділяють на: нерозчинні, що утворюють *зависи* (у яких розміри частинок перевищують 0,1 мм), *суспензії*, *емульсії* й *піни* (у яких розміри частинок становлять від 0,1 мм до 0,1 мкм), колоїдні (із частинками розміром від 0,1 мкм до 1 нм), розчинні (у вигляді молекулярно-дисперсних частинок розміром менше 1 нм). Забруднення С.в.п. звичайно підрозділяють на: нерозчинні, що утворюють зависи (у яких розміри частинок перевищують 0,1 мм), суспензії, емульсії й піни (у яких розміри частинок становлять від 0,1 мм до 0,1 мкм), колоїдні (із частинками розміром від 0,1 мкм до 1 нм), розчинні (у вигляді молекулярно-дисперсних частинок розміром менше 1 нм).

Розрізняють забруднення С.в.п. мінеральні, органічні й біологічні. До мінеральних забруднень належить пісок, частинки шлаків, глинисті частинки, розчини мінеральних солей, кислот, лугів тощо. Серед органічних забруднень виділяють рослинного й тваринного походження. Перші – це залишки рослин, плодів,

овочів, папір, рослинні олії та ін. Основний *хімічний елемент* рослинних забруднень – *вуглець*. Забруднення тваринного походження – фізіологічні виділення людей і тварин, залишки тканин тварин, клейові речовини та ін. Вони характеризуються значним вмістом *азоту*. Біологічні забруднення – мікроорганізми, дріжджові й цвілеві грибки, дрібні водорості, бактерії, у тому числі хвороботворні. Цей вид забруднень властивий не тільки побутовим, але й виробничим стічним водам.

У побутових стічних водах міститься: мінеральних речовин – близько 42% (від загальної кількості забруднень), органічних – близько 58%; зважені речовини, що осаджуються, становлять 20%, *суспензії* – 20%, *колоїди* – 10%, розчинні речовини – 50%. *Л.М.Болонова.*

СТОВБУР (СТВОЛ) ВЕНТИЛЯЦІЙНИЙ, -а (-а), -ого, *ч.* – Див. *вентиляційний стовбур шахти.*

СТОВБУР СВЕРДЛОВИНИ, -а, -…, *ч.* *** р.** *ствол скважины*; **а.** *borehole*, *wellbore*; **н.** *Sondesäule* f – вертикальний або похилий трубоподібний порожнистий простір *свердловини* від *гирла* до *вибою*, обмежений стінками *свердловини*. Допускається викривлення стовбура свердловини від вертикалі за умови, що *вибій* її не вийде за межі зони допуску. Кут відхилення осі стовбура свердловини від вертикалі називають *зенітним кутом* свердловини. Див. також: *свердловина, викривлення свердловин. В.С.Бойко.*

СТОВБУР (СТВОЛ) СЛІПИЙ, -а (-а), -ого, *ч.* *** р.** *ствол слепой,* **а.** *blind shaft, blind mine shaft;* **н.** *Blindschacht* m – вертикальна *гірнича виробка*, що не має виходу на земну поверхню й призначена для обслуговування підземних робіт між експлуатаційними горизонтами (піднімання *корисних копалин*, *вентиляція*, спускання й піднімання людей). Сліпі *стовбури* проходять при розкритті частини *родовища корисних копалин*, розміщеної нижче від *горизонту*, раніше розкритого *виробками*, пройденими з поверхні. *Г.І.Гайко.*

СТОВБУР (СТВОЛ) ШАХТНИЙ, -а (-а), -ого, *ч.* *** р.** *ствол шахтный,* **а.** *shaft, mine shaft;* **н.** *Schacht* m – капітальна вертикальна або похила *гірнича виробка*, що має вихід на земну поверхню й призначена для розкриття *родовищ* і обслуговування підземних робіт. Залежно від призначення розрізняють головні, скіпові, допоміжні та вентиляційні *стовбури*. Головний *стовбур* розташовується на центр. майданчику *шахти* і служить для підіймання *вугілля* та *породи* на поверхню; допоміжний – для спускання та підіймання людей, машин, матеріалів; вентиляційний – для подавання в *шахту* свіжого або виведення з неї забрудненого *повітря*. Допоміжний *стовбур* може бути також вентиляційним – для подачі в *шахту* свіжого повітря. Верхня частина С.ш., що виходить на земну поверхню, наз. гирлом (іноді коміром); нижня (нижче за горизонт *пристовбурного двору*) – *зумпфом*. Поперечний перетин С.ш. має круглу, рідше прямокутну або еліптичну форму. Діаметр вертикальних С.ш. сучасних шахт зазвичай складає 6-9 м, глибина, як правило, від кількасот метрів до 3-3,5 км. Похилі *стовбури* мають прямокутну, аркову, круглу форми, стінки *стовбурів* закріплюють бетоном, залізобетоном і металевими або залізобетонними тюбінгами; у міцних стійких *породах* – *набризкбетоном.* Армування С.ш. включає металеві горизонтальні елементи (*розпори* або *розстріли*) і вертикальні елементи (провідники), що забезпечують плавний рух *скіпів* і *кліток.* Споруджують С.ш. за допомогою бурової *проходки* або *буропідривних робіт*. Швидкість *проходження* сягає до 130-150 м/місяць і більше. *Г.І.Гайко.*

В Україні, Росії, Казахстані, Киргизії, Білорусі, Вірменії, Китаї, США, Польщі та ін. країнах стовбури споруджують при глибині залягання пластів родовищ понад 45 м. Глибина шахтних стовбурів вугільних шахт у США рідко перевищує 300 м. У Кузнецькому басейні Росії глибина шахт складає до 500 м. В інших вугледобувних країнах вона іноді досягає 1200 м, а в Донбасі (Україна) – 1500 м. В останні десятиліття глибина розробки корисних копалин у ряді країн помітно збільшувалася. До кінцевої відмітки 1428,5 м. пройдений повітроподавальний стовбур копальні «Таймирська» (Росія). ВАТ ГМК «Норильський нікель» спроектовано стовбур завглибшки 2054 м, призначений для видачі висхідного струменя повітря, спуску-підйому людей, устаткування й матеріалів, підйому породи.

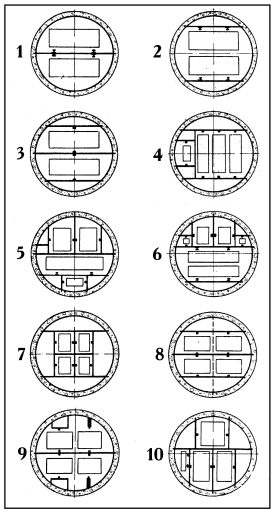


Рис. Характерні схеми перетинів стовбурів, обладнаних: 1,2 - клітями з однобічними рейковими провідниками; 3 - клітями з двобічними провідниками; 4 - клітями з лобовими провідниками; 5,6 - скіпо-клітьові стовбури; 7, 8, 9, 10 - скіпові стовбури.

Найглибший стовбур у Європі має відмітку близько 1800 м (Чехія), в ПАР та Індії глибина стовбурів складає – 3000-4200 м.

До елементів шахтного стовбура належить кріплення, жорстке або канатне армування, різні канати, підйомні посудини, зумпф, завантажувальні та розвантажувальні пристрої, комунікації тощо.

До шахтних стовбурів висуваються вимоги тривалої стійкості, економічності й безпеки їх експлуатації. Шахтні стовбури – дорогі транспортні й вентиляційні артерії шахт і копалень – експлуатують протягом декількох десятиліть. Термін їхньої служби рівний терміну служби шахти, копальні. Ефективна експлуатація існуючих і шахт і копалень, які будуються, значною мірою обумовлена правильним проектуванням, якісним спорудженням, вибором устаткування, науково обґрунтованим технічним обслуговуванням вертикальних стовбурів, а також проведенням своєчасного і якісного обстеження, контролю, ремонту їх кріплення й устаткування, реконструкції об'єкта в цілому. Особливої уваги вимагає транспортування по стовбуру довгомірних і громіздких конструкцій, обігрівання повітроподавальних стовбурів, гідроізоляція та захист цих об'єктів, а також після завершення експлуатації – ліквідація шахтного стовбура.

З розвитком техніки й технології підземних гірничих робіт, реконструкції підприємства актуальним є конвеєризація в похилих стовбурах, поглиблення, переармування вертикальних шахтних стовбурів, а також безпека експлуатації підйомного комплексу. Вантажопідйомність підйомних посудин зросла до 100 т, місткість розроблених клітей складає 200 осіб, максимальна швидкість підйому досягла 20 м/с.

У шахтних стовбурах, баштових і надшахтних копрах найбільш істотні втрати повітря. Депресія шахтних стовбурів змінюється у великому діапазоні й може досягати понад 700 Па. Протягом року природна тяга в них дещо змінюється. На шахтні стовбури негативно впливають і викликають істотні

порушення *очисні роботи*, непередбачені складні гірничо-геологічні умови, впливають також виробки пристовбурного двору, агресивне середовище й ін. Усе це обумовлює необхідність регулярного проведення експертно-технічного обстеження стану стовбурів, ремонтних робіт і періодичного технічного обслуговування, проведення реконструкції, поглиблення або їх ліквідації. До організації, обсягу, термінів і якості цих технічно складних і небезпечних робіт висуваються підвищені вимоги.

Ремонт шахтних стовбурів має ряд характерних особливостей: індивідуально-типовий характер робіт; велика частка маломеханізованих робіт у загальній трудомісткості робіт; ведення робіт в обмежених умовах за відсутності стаціонарного робочого місця; необхідність повного забезпечення ремонтом кріплення й устаткування в найкоротші терміни, оскільки шахтні підйомні комплекси експлуатують у напруженому режимі. У шахтному стовбурі відсутнє резервне устаткування, а простій підйомного комплексу негативно впливає на продуктивність гірничодобувного підприємства; характерні змінна інтенсивність виконання робіт на окремих видах устаткування й різні обсяги ремонтних робіт залежно від глибини. Ці істотні особливості обумовлюють складність і значну тривалість робіт, технічного обслуговування і ремонту (ТОР) кріплення й устаткування.

Як правило, гірниче підприємство має в середньому 2-4 стовбури (максимум – 8), кожний із яких споруджується за спеціальними проектами. На копальні-гіганті «Жовтневий» у Норильську – 11 стовбурів. Усього в країнах СНД на видобутку вугілля, руд чорних і кольорових металів, а також руд кімберліту вугільних і рудних шахтах діє близько 2000 стовбурів. В Україні зараз діє понад 400 шахтних стовбурів.

Ефективність робіт значною мірою визначається як конструкцією устаткування, так й організацією монтажу, системою технічного обслуговування і ремонту, наявністю сучасної ремонтної бази і підвищенням кваліфікації обслуговуючого персоналу підйомного комплексу. Науково-технічний прогрес особливо відобразився на підйомних машинах, установлюваних біля стовбура або в баштовому копрі над стовбуром.

Разом із барабанними підйомними машинами з 1878 р. використовуються машини зі шківами тертя (системи Кепе). Ці машини названі на ім'я технічного директора кам'яновугільної шахти «Ганновер» К.Ф.Кепе (Німеччина), який у 1877 р. одержав патент на підйомну установку з повним урівноважуючим канатом. На шахті «Ганновер 2» уперше у світі був використаний чотириканатний підйом, який став до ладу в 1947 році. У цей час у Німеччині експлуатують восьмиканатні підйомні установки. В Україні ряд проектів багатоканатних підйомних машин розробив інститут «Дніпродіпрошахт».

Для проведення робіт у шахтних стовбурах важливим є питання визначення міжремонтного часу. Удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту шахтних стовбурів повинне базуватися на планових заходах щодо забезпечення збереження їх кріплення й устаткування, на застосуванні науково обґрунтованих рекомендацій, використовуванні засобів технічної діагностики для оцінки фактичного стану елементів, розробці й упровадженні ефективних методів і засобів ведення ремонтних робіт, а також нормуванні запасних частин і матеріалів.

Довговічність кріплення та армування підземного об'єкта можна підвищити шляхом створення корозійностійких конструкцій, збільшення густини бетону, нанесення на поверхню елементів захисних покриттів, а також використовування ефективних анкерів, направляючих пристроїв ковзання та кочення підйомних посудин тощо.

У зв'язку зі специфікою експлуатації кріплення та армування вертикальних стовбурів в агресивних середовищах у шахтних стовбурах має місце руйнування бетону і металу в різних гірничо-геологічних умовах.

Проектуванням шахтних стовбурів, їх спорудженням, монтажем та експлуатацією в Україні займаються «Південдіпрошахт», НДІОМШБ (м. Харків), ВАТ «НДІГМ імені М.М.Федорова», «Донецькшахтопрохідка» (м. Донецьк), Криворізький технічний університет та ін. Значний внесок у розробку теорії та практики шахтних стовбурів зробили М.Г.Гаркуша, В.І.Дворніков, І.В.Баклашов, В.В.Левіт, Ф.І.Ягодкін, А.Ю.Прокопов, А.А.Соломенцев, В.А.Пристром, А.Ф.Булат та ін. *І.Г.Манець.*

Література: Манец И.Г., Снегирев Ю.Д., Паршинцев В.П. Техническое обслуживание и ремонт шахтных стволов. – М. : Недра, 1987. – 327.

СТОВП, -а, *ч.* *** р.** *столб,* **а.** *panel,* **н.** *Pfeiler* m – у *гірничій справі* – масив *корисної копалини*, обмежений нарізними та *підготовчими виробками* для його подальшого очисного *виймання*. Розрізняють стовпи довгі та короткі.

СТОВПОВА СИСТЕМА РОЗРОБКИ, -ої, -и, -и, *ч.* *** р.** *столбовая система разработки,* **а.** *panel mining system,* **н.** *Pfeilerbau* m – характеризується тим, що до початку *очисних робіт* проводять підготовчі та нарізні *виробки*, які повністю оконтурюють запаси в межах *вийманого поля*, *стовпа* чи *ярусу*. Див. докладніше в ст. *система розробки родовища стовпова.*

СТОКИ, -ів, *мн.* *** р.** *стоки;* **а.** *sludge liquor, liquid effluent*; **н.** *Ablauf* m – рідкі *відходи*, що стікають звідки-небудь. Див. *стік.*

СТОКС, -а, *ч.* *** р.** *стокс,* **а.** *stokes,* **н.** *Stokes* n – одиниця кінематичної *в'язкості* в СГС системі одиниць. С. – *в'язкість* рідини *густиною* 1 *г*/*см*^{3}, яка чинить опір в 1 *дину* взаємному переміщенню двох шарів цієї рідини площею 1 *см*^{2}, що містяться на віддалі 1 *см* один від одного і переміщуються зі швидкістю 1 *см*/*с*. 1 С. (1 *м*^{2}/*сек*) менший за одиницю кінематичної *в'язкості* в Міжнародній системі одиниць (1 *м*^{2}/*с*) у 10 000 раз. Від прізвища англійського фізика і математика Дж.-Г. Стокса.

СТОЛОВИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *столовый рельеф,* **а.** *tableland relief, table-land topography;* **н.** *Tafellandrelief* n – *рельєф* розчленованої *ерозією* рівнини або *плато*, складений горизонтальними *пластами* г.п. Характерні широкі плоскі (столові) вододіли, розчленовані нечисленними вузькими та крутосхилими долинами. Характерний для областей аридного клімату, а також для областей розвитку пористих або тріщинуватих водопроникних *порід*. *В.С.Білецький.*

СТОЛОВІ ГОРИ, -их, гір, *мн.* *** р.** *столовые горы,* **а.** *table mountains;* **н.** *Tafelberge* m pl – ізольовані височини з

Рис. 1. Столові гори, Південна Африка.

Рис. 2. Столові гори, Україна, Крим.

плескатими пластоподібними вершинами і стрімкими, урвистими, іноді східчастими схилами. Характеризуються наявністю стійкого проти *денудації* пласта *осадових* або *виверженых порід*, а також латеритної кірки (у зоні тропічної савани). Утворюються при ерозійному розчленуванні або диференційованому переміщенні по розломах окремих блоків піднесених пластових рівнин (*столових країн*). *В.С.Білецький.*

СТОЛОВІ КРАЇНИ, -их, -їн, *мн.* *** р.** *столовые страны,* **а.** *tablelands,* **н.** *Tafelländer* n pl – великі території, які характеризуються горизонтальним заляганням *пластів* і перевагою в *рельєфі* ізольованих височин із плоскими вершинами та крутими, часто ступінчастими схилами. Приклад: Тургайське плато (Казахстан), Устюрт (Казахстан і Узбекистан), плато Карру (в Півд. Африці). *В.С.Білецький.*

СТОПОР, -а, *ч.* *** р.** *стопор,* **а.** *detent, keeper, lock, retainer;* **н.** *Sperre* f – *пристрій* або деталь (*шайба*, *шплінт* тощо), що зупиняє чи утримує в певному положенні механізм або його частину, *вагонетку* тощо.

СТОПОРНИЙ БОЛТ, -ого, -а, *ч.* *** р.** *стопорный болт,* **а.** *stop bolt, locking [set, binder] bolt;* **н.** *Sperrbolzen* m – болт, призначений для *кріплення* ріжучого інструмента в кулаках чи різцетримачах виконавчого органу *гірничої машини.*

СТОПОРНИЙ ПРИСТРІЙ, -ого, -ю, *ч.* *** р.** *стопорное приспособление,* **а.** *stoping device;* **н.** *Festhaltevorrichtung* f, *Sperrwerk* n, *Sperre* f – у гірничій справі *пристрій*, що встановлюється в шахтній *кліті* для утримання *вагонетки* від викочування під час руху *кліті* по *стовбуру*. Установлюється в *кліті* симетрично, щоб не було перекосу її в напрямних *провідниках*. *Стопори* монтуються в *кліті*, а привод – на приймальних площадках. *М.Д.Мухопад.*

СТОТИТ, -у, *ч.* *** р.** *стоттит,* **а.** *stottite,* **н.** *Stottit* m – *мінерал,* гідрооксид каркасної будови. *Формула:* $Fe^{2+}Ge(OH)_6$. Склад у % (з родов. Цумеб, Намібія): FeO – 34,81; GeO_2 – 41,75; H_2O – 21,84. Домішки: MnO, CaO. *Сингонія* тетрагональна. Тетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: псевдооктаедричні *кристали*. *Спайність* ясна по (100) і (010). *Густина* 3,6. Тв. 4,5-5,0. *Колір* коричневий з оливковим відливом. Блиск жирний. Продукт окиснення сульфідних германійвмісних руд. Знайдений у зоні окиснення родов. Цумеб (Намібія). За прізв англ. геолога Е.Стотта (E.Stott), H.Strunz, G.Sohnge, B.H.Geier, 1958.

СТОЯК[1] (СТОЯК КРІПИЛЬНИЙ), -а, *ч.* (-а, -ого, *ч.*) *** р.** *стойка,* **а.** *prop, post, leg, strut,* **н.** *Stempel* m, *Ständer* m, *Grubenstempel* m – опорний елемент *кріплення гірничого,* встановлений між *покрівлею* та *підошвою виробки*, що працює переважно на осьовий стиск. Як матеріал для *стояків* використовують дерево, металеві балки різних профілів прокату, залізобетон. Конструктивно виготовляється жорстким та податливим, цільним та складеним, постійної та змішаної довжини, суцільного перерізу та пустотілим. С. розрізняють гідравлічні, залізобетонні, металеві, піддатливі, розпірні, розсувні, тверді, трубчасті, укісні, упорні та ін. У сучасних *очисних виробках* широко застосовують тільки два конструктивних різновиди С. – *стояк тертя* і *стояк гідравлічний*. Див. також *упорний стояк, стояк гвинтовий, стояк посадковий, стояки зростаючого опору, стояки постійного опору, ремонтина. Г.І.Гайко.*

СТОЯК[1] ГІДРАВЛІЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *стойка гидравлическая,* **а.** *hydraulic support, hydraulic prop,* **н.** *Hydraulikstempel* m – *пристрій* для утримання від обвалення *порід* підземних *гірничих виробок*; необхідне зусилля утримання створюється за рахунок тиску робочої рідини в циліндрі стояка. С.г. – рухоме з'єднання циліндра і трубчастої висувної частини з поршнем, який є плунжером. С.г. можуть бути індивідуальними, а також служити розпірними елементами секцій механізованих *кріплень* очисних *вибоїв*. Номінальний опір індивідуальних С.г. 150-400 кН, номінальний тиск робочої рідини 32-40 МПа, діапазон робочої висоти (розсув) 0,15-0,8 м, маса 20-86 кг. Застосування індивідуальних С.г. доцільне на пологих *пластах* потужністю 0,6-3,5 м при вийманні *вугілля* в складних гірничо-геол. умовах, коли експлуатація механізованих комплексів не дає належного економічного ефекту. *Г.І.Гайко.*

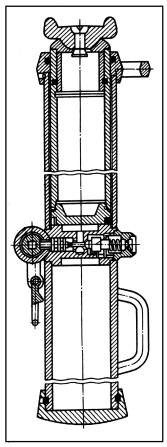


Рис. Схема гідравлічного стояка типу 2ГВС.

СТОЯК[1] ГВИНТОВИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *стойка винтовая,* **а.** *threaded prop (strut);* **н.** *Schraubenstempel* m – металевий трубчатий *стояк*, котрий має розпірний *пристрій* типу ручного гвинтового домкрата.

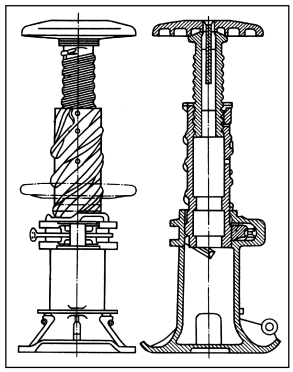


Рис. Схема посадкового стояка типу ОКУМ.

СТОЯК[1] ПОСАДКОВИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *стойка посадочная,* **а.** *yielding support;* **н.** *Stempelbock* m, *Bruchkantenstempel* m – *стояк* підвищеної несучої спроможності, призначений для використання як посадкове кріплення *лави*. Встановлюється на межі між привибійним і *виробленим простором* для керування обваленням чи плавним опусканням *покрівлі*. Застосування отримали піддатливі *стояки тертя* та *стояки гідравлічні. Г.І.Гайко.*

СТОЯК[1] ТЕРТЯ (СТОЯК КЛИНОВИЙ), -а, -…, *ч.* (-а, -ого, *ч.*) *** р.** *стойка трения,* **а.** *friction prop;* **н.** *Reibungsstempel* m – металевий *стояк*, у якого висувна частина фіксується в робочому положенні і створює опір переміщенню за рахунок тертя в замку *стояка*. Опір може бути постійним і зростаючим.

Типи вітчизняних стояків: ТУ, ТЖ. Потужність *пластів*, де вони застосовуються, – 0,5…1,8 м. Робочий опір 196…245 кН. Маса 13,5…43,2 кг. *Г.І.Гайко.*

СТОЯКИ[1] ЗРОСТАЮЧОГО ОПОРУ, -ів, -…, *мн.* *** р.** *стойки возрастающего сопротивления,* **а.** *increasing resistance props,* **н.** *Stempel* m *mit zunehmendem Einsinkwiderstand, spättragender Stempel* m – *стояки кріплення очисних виробок*, опір яких росте із збільшенням їх податливості (при опусканні висувної частини). Найбільший опір *стояків* у початковий період їх роботи сприяє розвитку *деформації* у *покрівлі*, що у подальшому викликає посилений *гірничий тиск* на *кріплення*. Тому вони витісняються *стояками постійного опору. Г.І.Гайко.*

СТОЯКИ[1] ПОСТІЙНОГО ОПОРУ, -ів, -…, *мн.* *** р.** *стояки постоянного сопротивления;* **а.** *permanent resistance props, unyielding prop;* **н.** *Stempel* m *mit konstantem Einsinkwiderstand*

m – *стояки* кріплень *очисних виробок*, робочий опір яких досягається при дуже невеликому опусканні висувної частини чи тільки при їх пружних деформаціях, а далі висувна частина опускається при постійному опорі. До С.п.о. належать *стояки тертя* типу ТУ, ТЖ та *стояки гідравлічні* типу ГСУМ, ГВТ і т. ін. *Г.І.Гайко.*

СТОЯК², -а, *ч.* * **р.** *стояк*; **а.** *rack, riser*; **н.** *Ständer* m, *Stock* m – 1. Вертикальна труба; водовіддільна колона; *пристрій* для підтримання та зберігання яких-небудь предметів у стоячому положенні. 2. Вертикальна труба в кінці напірного *трубопроводу* від *бурового насоса*, до верху якої кріпиться *буровий шланг*.

СТОЯК³ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *стояк эксплуатационный*; **а.** *offshore production casing (column);* **н.** *Produktionständer* m – вертикально встановлена частина підводного *нафтогазопроводу*, яка з'єднує *нафтогазопровід*, що укладений на дно моря, з робочим майданчиком *платформи* (морської основи). *В.С.Бойко.*

СТРАС, -у, *ч.* * **р.** *страс*, *страз*, **а.** *stras*, **н.** *Strass* m – *скло*, яке використовується для підробки *алмазів*. Штучний дорогоцінний камінь, виготовлений із *кришталю* з домішкою *свинцю* й ін. речовин, що володіє такою грою кольорів, яка робить його подібним до справжнього дорогоцінного каменю. За прізв. австр. хіміка і ювеліра XVIII Георга Штрасса (Georges Frederic Strass), який винайшов рецепт скла з високим заломленням і *густиною* для імітації *алмазу*. Його склад: 38,2% *кремнезему*, 53% оксиду *свинцю* та 8,8% *поташу*. Крім того, у суміш додавали буру, гліцерин та арсенисту кислоту. Для одержання кольорових С. у вихідну *шихту*, із якої виготовляють скло, додають сполуки перехідних металів. Сполуки *хрому* і двовалентного *заліза* дають зелений колір різних відтінків, сполуки тривалентного заліза – жовтий і коричневий колір, *кобальту* – синій. Для одержання рубінового кольору у скляну масу додають 0,1% калієвого порфіру, сапфірового – 2,5% оксиду кобальту, смарагдового – 0,8% оксиду *міді* й 0,02% оксиду *хрому*. Розроблені рецепти для імітації *гранатів, аметистів, шпінелі* та ін. Показники заломлення страсів – 1,44-1,77; твердість – 5-7; густина – 2,0-4,5. *П.М.Баранов.*

СТРАТИГРАФІЧНА ГРАНИЦЯ (МЕЖА), -ої, -і, *ж.* * **р.** *стратиграфическая граница,* **а.** *stratigraphical boundary;* **н.** *stratigraphische Grenze* f – 1. Лінія або поверхня, яка розділяє два суміжні *шари*, що узгоджено залягають у *стратиграфічному розрізі,* незалежно від наявності або відсутності *стратиграфічної перерви* між ними. 2. Границя двох суміжних *стратиграфічних одиниць (підрозділів).*

Наявність двох типів границь (меж) стратиграфічних підрозділів – стратиграфічних і фаціальних – уперше зазначив український вчений А.М. Криштофович (1945). Стратиграфічні границі (межі) – поверхні, що обмежують конкретний стратиграфічний підрозділ по підошві (нижня межа) і покрівлі (верхня межа). Фаціальні (латеральні) межі найчастіше збігаються з виклинюванням товщі і є поверхнями складної конфігурації, що розділяють різні *фації.*

СТРАТИГРАФІЧНА ЗОНА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *стратиграфическая зона,* **а.** *stratigraphical zone;* **н.** *stratigraphische Zone* f – *таксономічна* одиниця загальної *стратиграфічної шкали*, яка підпорядкована *ярусу*. Включає *шари*, що відповідають періоду утворення характерного комплексу викопних організмів, які не повторюються у вище- і нижче залеглих шарах. Назви зон даються за родом і видом характерних для них *скам'янілостей*. С.з. виділяють у стратотипі ярусу, або ж вони мають свій власний стратотип. Син. – хронозона.

СТРАТИГРАФІЧНА КОЛОНКА, -ої, -и, *ж.* – Див. *стратиграфічний розріз.*

СТРАТИГРАФІЧНА КОНДЕНСАЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *стратиграфическая конденсация,* **а.** *stratigraphical condensation;* **н.** *stratigraphische Kondensation* f – *явище* й *процес* формування порівняно дрібнозернистих (частіше глинистих або карбонатних) *відкладів*, які містять залишки фауни (найбільш часті амоніти й белемніти) різного віку. Уперше це поняття введене А.Геймом (A.Heim, 1934). Істотна ознака процесу: залишки фауни звичайно не мають видимих слідів перевідкладення. Дуже поширена фосфоритизація залишків, що приводить до утворення фосфоритових шарів. Явище С.к. пояснюється різними дослідниками по-різному. Шари з конденсованою фауною формуються: 1) в умовах постійного розмиву осадів, 2) шляхом частого чергування розмиву й нагромадження осадів, 3) в умовах украй уповільненого нагромадження осадів, 4) у карбонатних г. п. – шляхом утворення численних поверхонь розчинення (*корозії*, підводного *карсту*) у *вапняках*. Характерне для С.к. різко уповільнене осадонакопичення відбувається г.ч. на конседиментаційних антиклінальних структурах (тобто таких, що виникли одночасно з накопиченням осадів), супроводжуючись виносом течією більш легких глинистих, алевритових і піщаних частинок і концентрацією ряду *корисних копалин – фосфоритів,* оолітових *залізних руд, марганцевих руд.* С.к. і конседиментаційні антиклінальні структури приводять до утворення найбільш потужних шарів *вугілля* у вугленосних басейнах та сприяють формуванню найбільших покладів *нафти,* а також, імовірно, стратиформних родовищ *міді, свинцю* та *цинку.*

СТРАТИГРАФІЧНА КОРЕЛЯЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *стратиграфическая корреляция,* **а.** *correlation of strata*; **н.** *Schichtparallelisierung f, Korrelation f der Schichten* – порівняння просторово розрізнених одновікових шарів або товщ осадових і *вулканічних гірських порід* різних районів з прив'язкою їх до підрозділів *стратиграфічної шкали*. Мета С.к. – визначення одночасності утворення *відкладів* у *розрізах*, які зіставляють. Здійснюється за допомогою палеонтологічного, радіометричного, палеокліматичного, історико-геологічного та ін. методів.

СТРАТИГРАФІЧНА НЕУЗГОДЖЕНІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* – Див. *незгідність стратиграфічна.*

СТРАТИГРАФІЧНА ОДИНИЦЯ (ПІДРОЗДІЛ), -ої, -і, ж. * **р.** *стритиграфическая единица (подразделение),* **н.** *höchstrangige geochronologische Einheit* f – *відклади* (шари) *гірських порід*, що виділяються за сукупністю органічних (переважно) і неорганічних особливостей і займають певне положення в загальній послідовності нашарувань, що складають *земну кору* і мають відносно ізохронні границі. С.о. об'єктивно відбиває своєрідність природного етапу геол. розвитку регіону або Землі в цілому, що виявляється на підставі необоротної еволюції органічного світу. С. о. поєднуються в *стратиграфічній шкалі*, де показані їхній обсяг і співпідпорядкованість.

Існують різні класифікації стратиграфічних підрозділів. За однією з них розрізняють С.о. трьох категорій: 1) загальні (планетарні), які є загальними для всієї земної кулі (або для декількох континентів): група, система й, нерідко, *ярус*; 2) провінційні (у межах палеобіогеографічних провінцій) – *ярус*, *зона*; 3) регіональні – *горизонт*, шари з географічною назвою й місцева зона.

Стратиграфічні одиниці (підрозділи)	Геохронологічні підрозділи
Еонотема	*Еон*
Ератема (група)	*Ера*
Система	*Період*
Відділ	*Епоха*
Ярус	Вік
Хронозона (стратиграфічна зона)	*Фаза*

У *Стратиграфічному кодексі України* стратиграфічні підрозділи виділяють за провідною стратиграфічною ознакою: хроностратиграфічні (визначають за часом утворення), літостратиграфічні (за літолого-фаціальними ознаками), біостратиграфічні (за комплексами решток давніх організмів), магнітостратиграфічні (за палеомагнітною характеристикою), кліматостратиграфічні, сейсмостратиграфічні та циклостратиграфічні (за характером будови розрізу). У межах кожної категорії за ступенем підпорядкованості виділяють стратиграфічні підрозділи різного рангу: від елементарних до найбільших (табл.). *Б.С.Панов.*

Категорії стратиграфічних підрозділів

Категорії стратиграфічних підрозділів	Стратиграфічні підрозділи
Хроностратиграфічні	Акротема Еонотема Ератема Система Відділ Ярус Хронозона Тільки для четвертинної системи: Розділ Ланка Ступінь
Літостратиграфічні	Головні: Серія Світа Верстви з географічною назвою Допоміжні: Товща Пачка Пласт-маркер
Біостратиграфічні	Головні: Регіоярус (горизонт) Біостратиграфічні зони різних видів Допоміжні: шари з фауною або флорою
Петростратиграфічні	Полікомплекс Комплекс
Магнітостратиграфічні	Супервона полярності Ортозона полярності Субзона полярності
Кліматостратиграфічні	Кліматоліт Педогоризонт Стадіал
Сейсмостратиграфічні	Сейсмокомплекс Сейсмогоризонт-маркер
Циклостратиграфічні	Цикліти різних рангів

Див. також: *стратиграфічна шкала.*

СТРАТИГРАФІЧНА ПАЛЕОНТОЛОГІЯ (БІОСТРАТИГРАФІЯ), -ої, -ії (-ії), *ж.* * **р.** *стратиграфическая палеонтология (биостратиграфия),* **а.** *biostratigraphy,* **н.** *Biostratigraphie* f – 1. Галузь *стратиграфії*, у якій основним методом досліджень є палеонтологічний. Стратиграфія певних *відкладів*, розвинених у певному геол. регіоні, розроблена за допомогою палеонтологічного методу. 2. Частина палеонтології, що розглядає питання історичного розвитку організмів і використовує отримані дані для встановлення геол. віку відкладів *гірських порід*. Біостратиграфія дозволяє за допомогою палеонтологічних методів визначати періодизацію тривалих етапів геол. розвитку (періодів, епох, віків) на основі еволюційних змін органічного світу. Термін уведений бельг. палеонтологом Л.Долло (L.Dollo, 1909).

СТРАТИГРАФІЧНА ПЕРЕРВА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *стратиграфический перерыв,* **а.** *gap in the succession of strata, stratigraphical hiatus,stratigraphical break, lost strata;* **н.** *Lücke* f *in der Schichtfolge, sratigraphische Unterbrechung* f – відсутність у *розрізі* яких-небудь *пластів,* пов'язана з перервою у *відкладах осадів* або розмивом раніше відкладених *порід*. С.п. не супроводжується помітною відмінністю в падінні (нахилі) *шарів*. Див. також *перерва в осадонакопиченні, діастема.*

СТРАТИГРАФІЧНА СИСТЕМА, -ої, -и, *ж.* – Див. *система геологічна.*

СТРАТИГРАФІЧНА ШКАЛА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *стратиграфическая шкала,* **а.** *stratigraphic scale;* **н.** *stratigraphische Vergleichsskala* f – шкала відносної геологічної хронології *гірських порід*, кожний підрозділ якої відповідає певному етапові розвитку *земної кори*. Розчленування й порівняння підрозділів проводять за допомогою біостратиграфічного, ізотопного, геохімічного, геофізичного та ін. методів.

Виділяють загальні (міжнародні), регіональні та місцеві С.ш. Ці шкали є засобом для міжрегіональної, міжконтинентальної і глобальної кореляції геологічних тіл.

Загальна (міжнародна) стратиграфічна шкала – це стратиграфічна послідовність хроностратиграфічних підрозділів. Вихідний *стратон – ярус*. Обсяг, межі і характеристика цієї категорії стратиграфічних шкал – компетенція Міжнародного геологічного конгресу.

Нова редакція 31 С.ш. прийнята сесією Міжнародного геологічного конгресу в 2000 р. У практиці геологічних робіт використовують варіант глобальної стратиграфічної шкали, затверджений Національним стратиграфічним комітетом України і відображений у *Стратиграфічному кодексі України* (табл.).

Регіональна стратиграфічна шкала є стратиграфічною послідовністю стратонів геологічного регіону; вихідний стратон – регіоярус (*стратиграфічний горизонт*). Місцеві стратиграфічні шкали – це стратиграфічна послідовність місцевих стратонів різних категорій певного структурно-фаціального району; вихідний *стратон – світа геологічна*. Регіональні і місцеві шкали затверджує Національний стратиграфічний комітет (НСК) України. Див. *геохронологічна шкала. Б.С.Панов.*

*Таблиця. - Загальна стратиграфічна шкала фанерозою України**

Ератема	Тривалість та вік нижньої межі (млн років)	Система	Відділ	Ярус
КАЙНОЗОЙСЬКА KZ	1,8	ЧЕТВЕРТИННА Q	Голоценовий Q_2	Загальновизнаних ярусів немає
			Плейстоценовий Q_1	
	22	НЕОГЕНОВА N	Пліоценовий N_2	
	23,8		Міоценовий N_1	
	41	ПАЛЕОГЕНОВА P	Олігоценовий P_3	Хатський P_3h Рюпельський P_3r
			Еоценовий P_2	Приабонський P_2p Бартонський P_2b Лютетський P_2l Іпрський P_2i
	65		Палеоценовий P_1	Танетський P_1t Датський P_1d
МЕЗОЗОЙСЬКА MZ	70	КРЕЙДОВА K	Верхній K_2	Маастрихтський K_2m Кампанський K_2km Сантонський K_2st Коньякський K_2k Туронський K_2t Сеноманський K_2s
	135		Нижній K_1	Альбський K_1al Аптський K_1a Баремський K_1br Готерівський K_1g Валанжинський K_1v Беріаський K_1b
	70	ЮРСЬКА J	Верхній J_3	Титонський J_3tt Кімериджський J_3km Оксфордський J_3o
			Середній J_2	Келовейський J_2k Батський J_2bt Байоський J_2b Ааленський J_2a
	205		Нижній J_1	Тоарський J_1t Плінсбахський J_1p Синемюрський J_1s Гетанзький J_1h
	40	ТРІАСОВА T	Верхній T_3	Ретський T_3r Норійський T_3n Карнійський T_3k
			Середній T_2	Ладинський T_2l Анізійський T_2a
	245		Нижній T_1	Оленьокський T_1o Індський T_1i

Продовження табл.

Ератема	Тривалість та вік нижньої межі (млн років)	Система	Відділ	Ярус
ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ	50 295	ПЕРМСЬКА P	Верхній P_2	Татарський P_2t Казанський P_2kz Уфімський P_2u
			Нижній P_1	Кунгурський P_1k Артинський P_1ar Сакмарський P_1s Асельський P_1a
	65 360	КАМ'ЯНОВУГІЛЬНА C	Верхній C_3	Гжельський C_3g Касимовський C_3k
			Середній C_2	Московський C_2m Башкирський C_2b
			Нижній C_1	Серпухівський C_1s Візейський C_1v Турнейський C_1t
	50 410	ДЕВОНСЬКА D	Верхній D_3	Фаменський D_3fm Франський D_3f
			Середній D_2	Живетський D_2g Ейфельський D_2ef
			Нижній D_1	Емський D_1e Празький D_1p Лохківський D_1l
	25 435	СИЛУРІЙСЬКА S	Верхній S_2	Пржидольський S_2p Лудловський S_2ld
			Нижній S_1	Венлокський S_1w Лландоверський S_1l
	65 500	ОРДОВИЦЬКА O	Верхній O_3	Ашгільський O_3as
			Середній O_2	Карадокський O_2k Лландейльський O_2ld Лланвірнський O_2l
			Нижній O_1	Аренізький O_1a Тремадокський O_1t
	70 570	КЕМБРІЙСЬКА $\in$	Верхній $\in_3$	
			Середній $\in_2$	
			Нижній $\in_1$	

* *Стратиграфічний кодекс України. – К., 1997.*

СТРАТИГРАФІЧНИЙ ГОРИЗОНТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *стратиграфический горизонт,* **а.** *regional stage;* **н.** *regionale Stufe* f – основна таксономічна одиниця регіональних *стратиграфічних підрозділів*, яка приблизно відповідає *ярусу геологічному* загальної *стратиграфічної шкали* і яка об'єднує декілька одновікових *світ* різного літологічного складу на основі знаходження характерних палеонтологічних залишків. Син. – регіональний ярус (регіоярус).

СТРАТИГРАФІЧНИЙ КОДЕКС УКРАЇНИ, -ого, -у, -…, *ч.* – збірка головних правил, що визначають зміст і процедуру застосування понять, термінів і назв, які використовують у національній стратиграфічній класифікації. Кодекс є головним нормативним геологічним документом, що визначає напрям і порядок стратиграфічних досліджень. Призначення Кодексу – забезпечення одноманітності в розумінні й використанні термінів та назв у стратиграфічних дослідженнях. Він регламентує процедуру виявлення стратиграфічних підрозділів, категорію та утворення їхніх назв, формулює єдині вимоги до характеристики *стратонів*, визначає систему стратиграфічної класифікації. В основу класифікаційних рядів стратонів Кодексом покладені стратиграфічні ознаки, за якими їх виділено, і, крім хроно-, літо- і біостратонів, уведені петро-, магніто-, клімато-, сейсмо- та циклостратиграфічні підрозділи. Кодекс створено Національним стратиграфічним комітетом України і видано в 1997 р. *Б.С.Панов, В.В.Мирний.*

СТРАТИГРАФІЧНИЙ КОМПЛЕКС, -ого, -у, *ч.* *** р.** *стратиграфический комплекс,* **а.** *stratigraphical complex;* **н.** *Schichtenkomplex* m – найбільша таксономічна одиниця місцевих стратиграфічних підрозділів, яка об'єднує дві або декілька *серій геологічних*. Як правило, С.к. – потужна та складна за *складом* та *структурою* сукупність геологічних утворень, яка відповідає великому тектонічному етапу в геологічному

розвитку території. С.к. часто використовується в *стратиграфії* докембрійських утворень.

СТРАТИГРАФІЧНИЙ РОЗРІЗ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *стратиграфический разрез,* **а.** *stratigraphical section, columnar section;* **н.** *stratigraphischer Schnitt* m, *Vertikalschnitt* m – вертикальний *розріз* або графічне зображення (креслення) на вертикальній площині послідовності *залягання* і первинних стратиграфічних співвідношень товщ *порід*, які розвинуті в певному районі або в певному конкретному *оголенні*. Потужності *порід* даються в *масштабі*, а літологічний склад передається стандартними або умовними символами. Зазначається вік порід, їхня характеристика, наявність палеонтологічних залишків. С.р., складений на основі декількох розрізів, називають зведеним. Син. – стратиграфічна колонка. *В.В.Мирний.*

СТРАТИГРАФІЧНИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* – Див. *ярус геологічний.*

СТРАТИГРАФІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *стратиграфия,* **а.** *stratigraphy,* **н.** *Stratigraphie* f – розділ історичної *геології*, що вивчає хронологічну послідовність утворення і залягання шарів *гірських порід*, їхній геологічний вік, взаємозв'язок та поширення в *земній корі.* С. забезпечує історизм усіх інших галузей *геології,* створює геохронологічну основу для вивчення геол. процесів, розвитку геол. об'єктів, регіонів і *земної кори* загалом, а також для карт геол. змісту. С. тісно пов'язана з *палеонтологією* та *геохронологією*. Стратиграфія – один із головних методів геологічного *картування.*

Історія. Теоретичні основи стратиграфії були закладені у XVII ст. данським вченим Ніколаусом Стено (Nicolas Steno), який уперше ввів поняття суперпозиції і постулював основний закон стратиграфії: *«У випадку непорушеного горизонтального залягання геологічних пластів, нижчі пласти древніші від тих, що залягають над ними»*. У XVIII-XIX ст. стратиграфію розвинули англ., франц., і нім. геологи І. Леман, Г. Фюксель, В.Сміт, Р.Мурчісон, А.Седжвік, Ж. Кювьє, А. Броньяр та ін. Серйозне вивчення стратиграфії почалося в другій половині XIX століття. У 1881-1900 роках на II-VIII сесіях Міжнародного геологічного конгресу (МГК) були прийняті ієрархія й номенклатура більшості сучасних стратиграфічних підрозділів. Надалі міжнародна *геохронологічна (стратиграфічна) шкала* постійно уточнювалася.

Напрямки сучасної стратиграфії. За предметом досліджень виділяють такі напрями стратиграфії: літостратиграфію, біостратиграфію (*стратиграфічна палеонтологія*), *секвенс-стратиграфію,* подієву стратиграфію, екостратиграфію, фаціальну стратиграфію та ін. Літостратиграфія виконує розчленування і кореляцію *відкладів* за літологічними ознаками, а біостратиграфія – за комплексами палеоорганізмів. Секвенс-стратиграфія досліджує циклічність і зміни положення *базису ерозії* залежно від рівня евстазії (повільної зміни рівня моря) і регіональних тектонічних рухів. Подієва стратиграфія досліджує сліди раптових і короткочасних гідродинамічних, кліматичних, евстатичних змін, що відбувалися на значній території і позначилися в різких змінах біоти, режиму *седиментації*, отже – на геологічних процесах. Фаціальна стратиграфія виділяє і простежує стратиграфічні підрозділи в різних *фаціях*, застосовуючи дані *палеоекології, тафономії, седиментології.* Екостратиграфія ґрунтується на вивченні палеоекосистем різних рангів, аналізі етапності розвитку літо- і біосфери.

За фізичними і хімічними властивостями порід та умовами середовища виділяють магнітостратиграфію (*стратиграфія магнітна*), *хроностратиграфію*, кліматостратиграфію (*стратиграфія кліматична*), сейсмостратиграфію. При цьому використовують палеомагнітний, геохімічний, радіологічний, сейсмостратиграфічний, геофізичні методи досліджень *гірських порід.*

Головними методами стратиграфічного розчленування і кореляції *осадових порід* є літологічний і біостратиграфічний, усі інші методи розглядаються як допоміжні. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

СТРАТИГРАФІЯ ДОННИХ ВІДКЛАДІВ, -ії, -…, ж. – розділ морської *геології*, присвячений вивченню послідовності залягання й історії нагромадження *донних відкладів* сучасних водойм. У С. д.в. застосовуються методи *біостратиграфії*, абсолютної *геохронології*, літологічного дослідження осадів. Основними її завданнями є відновлення палеогеографічних умов й історії геол. розвитку водойм, зокрема вивчення осадових форм дна морів та океанів.

СТРАТИГРАФІЯ КЛІМАТИЧНА (КЛІМАТОСТРАТИГРАФІЯ), -ії, -ої(-ії), *ж.* – напрямок сучасної *стратиграфії*, що застосовується в геології *четвертинних* відкладів. Дозволяє встановлювати детальну періодизацію геол. подій відносно невеликої тривалості (від декількох десятків до сотень тисяч років і більше) на підставі ритмічних коливань палеокліматів. С.к. вивчає ритмічність залягання осадових товщ, у яких відображені кліматичні зміни, зокрема, чергування льодовикових і міжльодовикових епох (аридних і плювіальних) та пов'язаних із цим змін екологічних умов, що відбиваються в чергуванні різних фауністичних і флористичних комплексів. За допомогою С.к. і ритмостратиграфії розробляються стратиграфічні підрозділи низьких таксономічних рангів (нижче зони).

СТРАТИГРАФІЯ МАГНІТНА (МАГНІТОСТРАТИГРАФІЯ), - ії, -ої (-ії), *ж.* – напрямок сучасної *стратиграфії*, що вивчає розчленовування *відкладів гірських порід* на основі їх прямої або оберненої намагніченості. С.м. основана на *палеомагнетизмі* – явищі намагнічення *гірських порід* в період свого формування під дією *магнітного поля Землі* і властивості зберігати набуту (залишкову) намагніченість у наступні епохи. Оскільки час від часу мають місце інверсії магнітного поля Землі (періодичності цього явища не виявлено, остання інверсія відбулася бл. 780 тис. років тому), то намагніченість гірських порід – одне з джерел інформації про них у період утворення. Вивчення інверсій магнітного поля дозволяє скласти магнітостратиграфічну шкалу *геохронології.* Хронологія геомагнітних інверсій добре встановлена лише для пізнього *кайнозою* (*пліоцен, антропоген*) і деяких ін. відрізків геологічного часу. Моменти інверсій відбиті в геологічних розрізах усієї земної кулі й дозволяють виявляти кореляцію далеко віддалених розрізів. За зміною напрямку намагніченості порід, обумовленою інверсією, розчленовуються товщі осадових або вулканічних порід й уточнюються датування їх віку та послідовність геологічних подій, у т.ч. переміщення континентів.

СТРАТИГРАФІЯ СЕЙСМІЧНА, -ії, -ої, *ж.* – напрямок сучасної *стратиграфії*, який за допомогою методів *сейсморозвідки* виділяє основні *формації* і *фації*, з'ясовує їх внутрішню структуру й особливості формування. Основні етапи такого аналізу полягають у такому: 1) виділення й кореляція сейсмічних комплексів, визначення їх віку; 2) визначення й аналіз сейсмофацій; 3) аналіз відносних змін рівня моря.

СТРАТИГРАФІЯ ТОРФОВИХ ПОКЛАДІВ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стратиграфия торфяных залежей,* **а.** *stratigraphy of peat deposits;* **н.** *Stratigraphie* f *der Torflager* – послідовність наша-

рування *торфів* різного ботанічного складу і властивостей, що відображає зміну умов торфонакопичення в *покладах*. В основу виділення стратиграфічних класифікаційних одиниць торфових *покладів* покладено переважання і порядок чергування *торфів* різних типів і видів. Залежно від характеру нашарування окремих видів *торфу* за глибиною торфові *поклади* поділяють на 4 типи: низинні, перехідні, змішані, верхові. До низинного типу відносять *поклади* з потужністю низинного *торфу* більше половини загальної глибини, шар верхового *торфу* не повинен перевищувати 0,5 м. Перехідний тип об'єднує *поклади* з потужністю перехідних *торфів* понад половину загальної глибини *покладу*, шар верхових *торфів* не повинен перевищувати 0,5 м. До змішаного типу належать *поклади*, у яких шар верхових *торфів* складає менше половини загальної глибини, але не менше 0,5 м, нижні шари складені низинними або перехідними типами *торфу*. До верхового типу відносять *поклади*, у яких шар верхових *торфів* складає не менше половини загальної глибини. Нижня частина *покладу* може бути складена перехідними або низинними *торфами*. У кожному типі торфового *покладу* за вмістом деревних залишків виділені підтипи, поділені на види. Вид торфового *покладу* – нижча одиниця стратиграфічної класифікації *покладів*, виділяється г.ч. за переважаючими видами *торфу*. З С.т.п. пов'язані такі параметри *торфів,* як *вологість*, ступінь розкладання, *зольність* й ін. Верховий тип торфових *покладів* характеризується підвищеною *вологістю* (до 93%), невеликою *зольністю* (в сер. 4%), сер. ступенем розкладання 20-45%. Низинний тип *покладів* характеризується сер. *вологістю* 88-91%, *зольністю* 6-14% і більше, сер. ступенем розкладання 30-50%. *В.О.Гнєушев.*

СТРАТИФІКАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *стратификация*; **а.** *stratification*; **н.** *Stratifikation* f – 1. Розміщення чогось шарами, шаруватість. 2. Послідовність залягання геологічних *відкладів* у вертикальному розрізі. 3. Гравітаційне розділення матеріалу (напр., у *відсаджувальній машині* або *пульсаторі*). 4. Розподіл температури в атмосфері по висоті. 5. Пошаровий розподіл морської, озерної, річкової та іншої водяної маси, який зумовлений різними фізико-хімічними властивостями шарів (температура, густина, концентрація *кисню* тощо) на різних глибинах. 6. Упорядкування об'єктів системи за рівнями (стратами) для ієрархічного описання системи. *В.С.Білецький.*

СТРАТИФІКАЦІЯ В ГЕОЛОГІЇ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стратификация в геологии*; **а.** *stratification in geology*; **н.** *Stratifikation* f *in der Geologie* – 1. Шарувата будова *гірських порід*; розміщення шарами; шаруватість. 2. Послідовність залягання геологічних *відкладів* (*осадів* і *осадових порід*) *шарами, пластами,* товщами у вертикальному розрізі. Гідрогеологічна стратифікація – розчленування гідрогеологічних утворень на товщі різного ієрархічного порядку, які відрізняються за генезисом, складом, літофаціальними, петрографічними, колекторними властивостями гірських порід. *Б.С.Панов.*

СТРАТИФІКАЦІЯ В ГІДРОДИНАМІЦІ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *стратификация в гидродинамике;* **а.** *stratification in hydrodynamics;* **н.** *Stratifikation* f *in der Hydrodynamik* – розділення потоку рідини на окремі шари, які характеризуються різними *густинами* рідини. Таке явище спостерігається, зокрема, при насиченні придонних шарів потоку завислими наносами. *В.Г.Суярко.*

СТРАТИФОРМНІ РОДОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* *** р.** *стратиформные месторождения,* **а.** *stratiform deposits;* **н.** *stratiforme Lagerstätten* f pl – телетермальні *родовища*, поклади *корисних копалин,* що формують групи *рудних тіл*, зосереджені в межах одного або дек. стратиграфічних *горизонтів* вулканогенно-осадових й осадових шаруватих товщ гірських порід.

Найбільш характерні представники С.р. – родовища *свинцево-цинкових руд* у товщах *карбонатних порід* і родовища *мідних руд* у товщах піщано-сланцевих порід. До перших належать великі родов. бас. р. Міссурі в США, у зв'язку із чим вони наз. "родовища типу долини Міссурі», а також аналогічні родов. Канади, Польщі, РФ, Австрії, країн Півн. Африки й ін. До других, які називають також "родовища мідянистих пісковиків», належать родов. країн Півд. Африки, Німеччини, Польщі, Казахстану та ін. Найбільш імовірно, що С.р. формувалися тривалий період геол. історії і мають комплексне походження.

СТРАТОВУЛКАН, -у, *ч.* *** р.** *стратовулкан,* **а.** *statovolcano, stratified volcano,* **н.** *demisher Kegel m, Stratovulkan m, Schichtvulkan* m – *вулкан*, конус якого складений зцементованими потоками твердої *лави*, що чергуються з її уламками (*брили*, бомби, *лапілі* тощо). С. – інтегративне поняття, яке об'єднує всі полігенні *вулкани*, побудовані з лавових потоків та накопиченого пухкого матеріалу. У таких вулканах виверження, як правило, починається *вибухом*, що викидає пухкий матеріал (*попіл*, *лапілі* тощо). Потім цей пухкий матеріал покривається потоками в'язкої *лави*. *Магма*, що формує цю лаву, зазвичай містить високу кількість *діоксиду кремнію* та утворює такі породи, як *ріоліт, дацит* і *андезит.*

С. – найбільш розповсюджені вулкани центрального типу. Їхня висота – від сотень метрів до декількох км. *Кратер* має форму *лійки*, яка розширена обваленням стінок, діаметр його – до 1 км і більше. Приклади С. – Ключевська Сопка (Камчатка, РФ), Фудзіяма (Японія), Кіліманджаро (Танзанія). *В.С.Білецький.*

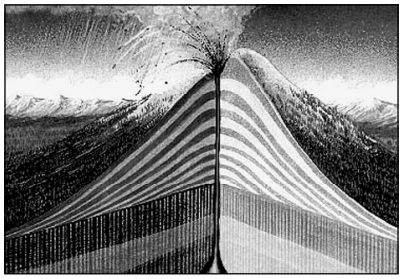


Рис. Стратовулкан.

СТРАТОІЗОГІПСИ, -ів, *мн.* *** р.** *стратоизогипсы,* **а.** *statoisohypses,* **н.** *Höhensschichtlinie* f pl – *ізолінії* абсолютних або відносних відміток поверхні геологічних тіл (*пластів*, інтрузивних тіл тощо).

СТРАТОН, -а, *ч.* *** р.** *стратон,* **а.** *straton,* **н.** *Straton* m – *стратиграфічний підрозділ*, сукупність гірських порід, що складають певну єдність і відособлені за ознаками, що дозволяють встановити послідовність їх формування й положення в стратиграфічному розрізі. Див. *стратиграфічна одиниця (підрозділ)*

СТРАТОТИП, -у, *ч.* *** р.** *стратотип,* **а.** *stratotype,* **н.** *Stratotyp* m, *Stratotypus* m – еталонний геологічний розріз, що характеризує в повному обсязі певний підрозділ *стратиграфічної шкали* в певному районі (регіоні). Відрізняється найбільшою в певному районі повнотою.

Розрізняють такі види стратотипів:

Голостратотип (первинний, повний) – встановлюється автором стратиграфічного підрозділу одночасно з встановленням самого підрозділу;

Лектостратотип (вибраний) – вибирається в стратотиповій місцевості з-поміж розрізів, що були описані автором стратиграфічного підрозділу, у тих випадках, коли первинний стратотип не був ним вказаний;

Неостратотип (новий) – вибирається в стратотиповій

місцевості в тих випадках, коли первинний стратотип став недоступним для порівняння і подальшого вивчення (засипання відслонення, затоплення, забудова тощо);

Гіпостратотип (вторинний, додатковий) – вибирається в тому випадку, коли при подальших дослідженнях знайдений і описаний більш повний, без перерв (вміщуючий більше характерних для цього стратиграфічного підрозділу ознак) розріз, що за об'ємом і складом відповідає первинному стратотипу;

Парастратотип (другорядний, дублюючий) – геологічний розріз стратиграфічного підрозділу (окрім голостратотипу), що був описаний при його встановленні автором у стратотиповій місцевості;

Лімітотип (граничний) – вибирається у випадку неповноти голостратотипу, для виокремлення стратотипу стратиграфічної границі. *В.Г.Суярко.*

Література: Практическая стратиграфия / Под ред. Никитина И. Ф., Жамойды А. И. – Л.: Недра, 1984. – 320 с.

СТРЕНЕР, -а, *ч.* *** р.** *стренер*; **а.** *strainer*; **н.** *Strainer* m – *фільтр*, яким *нафту*, що її з глибини відпомповує *насос*, очищають від *піщинок*. Син. – нафтовий фільтр.

СТРЕС-МІНЕРАЛИ, -…-ів, *мн.* *** р.** *стресс-минералы,* **а.** *stress-minerals,* **н.** *Stressminerale* n pl – *мінерали*, які виникають при однобічному тиску (стресі). За Харкером, до стрес-мінералів відносять такі мінерали, поле стійкості яких на P-T-діаграмі при дії стресу розширюється або виникає знову. *Обрис* цих мінералів характеризується переважним розвитком у якомусь одному напрямі (лускуваті, таблитчасті, листуваті, волокнисті). До них належать *слюди, хлорити, дистен, амфіболи, альбіт, епідот, цоїзит, ставроліт, тальк, хлоритоїд* та ін.

СТРИБОК УЩІЛЬНЕННЯ, -а, -…, *ч.* *** р.** *скачок уплотнения;* **а.** *shock (wave);* **н.** *Verdichtungssprung* f – явище виникання поверхні розриву під час гальмування надзвукового газового потоку, при переході через яку відбувається розривна (стрибкоподібна) зміна параметрів газового потоку (густини газу). *В.С.Бойко.*

СТРИНҐЕР (СТРИНГЕР), -а, *ч.* *** р.** *стрингер*; **а.** *stringer*; **н.** *Stringer* m – *пристрій* (від англ. *stringer* – поздовжня балка) на трубоукладальній баржі, що запобігає появі напружень вигину в трубах під час їх опускання на воду; жорсткий *стингер* може підтримувати від 300 до 400 м труби.

СТРИНҐЕР ПОСТІЙНОЇ КРИВИНИ, -а, ..., *ч.* *** р.** *стрингер постоянной кривизны*; **а.** *fixed curvature stringer*; **н.** *Stringer* m *der stabilen Krummung* – баластна цистерна *стринґера*, призначена для створення необхідної плавучості.

СТРІЛИ АМУРА, стріл, -…, *мн.* *** р.** *стрелы Амура*, **а.** *fleches d'Amour*, **н.** *Liebes Pfeile* m pl – 1. Голчасті та волосоподібні мінеральні включення в димчастому *кварці* або *гірському кришталі*. 2. Застаріла назва *гірського кришталю* з включеннями товстоголчастого *рутилу*.

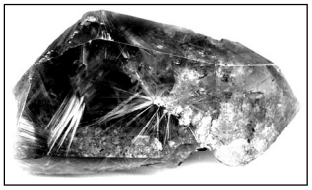


Рис. Стріли Амура.

СТРІЛОЧНИЙ ПЕРЕВІД, -ого, -а, *ч.* *** р.** *стрелочный перевод,* **а.** *switch,* **н.** *Weiche* f – сполучення рейкової колії для переводу *составів*, поодиноких *вагонеток* чи *локомотивів* з однієї колії на іншу. Розрізняють за типом *рейок* (Р18, Р24, Р33 та ін.), шириною колії, маркою хрестовини та конструкцією.

На *шахтах* найчастіше застосовуються симетричні та односторонні з'їзди. Шахтні С.п. (рис.) складаються зі стрілки, перевідних рейок, хрестовини з контррейками. Стрілка являє собою перехідні рамні рейки 3, два загострені на кінцях, шарнірно закріплені гостряки 1 і перевідний механізм 2. Гостряки з'єднані між собою поперечною стяжкою і переставляються так, що один із них завжди буває притиснутим до відповідної рамної рейки. При цьому між ними утворюється зазор для реборд колес. На схрещенні перевідних рейок 6 встановлюють хрестовину 4, яка служить для забезпечення переходу колісного бандажа з ребордою через ділянку розриву кантів хрестовини. Проти хрестовини, на певній відстані від кантів зовнішніх рейок, укладають контррейки 5, які забезпечують безпечне проходження составами розриву кантів на хрестовині. Величина центрального кута сердечника хрестовини α обумовлює радіус перевідної кривої, довжину С.п., марку хрестовини $M = 2tg\frac{\alpha}{2}$. Чим більше значення α і M, тим менші радіуси й довжина С.п., але тим важче пересування *составів* через С.п.

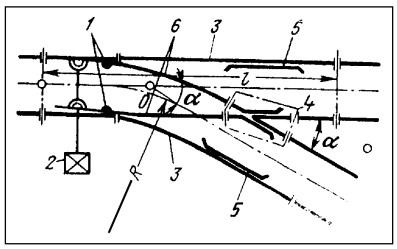


Рис. Шахтний стрілочний перевід.

Для рудникових рейкових колій застосовують хрестовини марок 1/4, 1/5, 1/7, інколи – 1/2 та 1/3. С.п. за видом осьових схем бувають однобічні (ПО) – праві та ліві – і симетричні (ПС). *Приклад* технічного маркування С.п. в Україні: ПО933-1/5-20Л. ПО (перевід однобічний) – тип С.п., 9 – ширина колії в дециметрах, 33 – тип рейки (33 кг/м), 1/5 – марка хрестовини, 20 – радіус перевідної колії (20 м), Л – ліве виконання С.п. *В.М.Маценко*.

СТРІЛЯННЯ ПОРІД (*вугілля*), -…, *с.* *** р.** *стреляние пород,* **а.** *rock bump, rock burst, scaling;* **н.** *Gebirgsschüsse* m pl, *Abplatzen* n *der Gesteinsstücke aus dem Stoss, Spannungsschläge* m pl – крихке руйнування й відскакування шматків *породи* (*вугілля*) з поверхні оголень у результаті різкої зміни напруженого стану *масиву* в процесі проведення *виробки*. Супроводжується різким звуком, подібним до пострілу. У механізмі утворення С.п. бере участь енергія пружного стиснення порід у зонах концентрацій гравітац. і тектоніч. напружень навколо *розкривних*, *підготовчих* й *очисних виробок*. Проявляється в *породах*, різноманітних за складом і *генезисом*, і на різній глибині. У *породах* осадового типу С.п. спостерігається звичайно при глибині понад 200 м; у вивержених і метаморфічних – на різних глибинах, навіть у безпосередній близькості від поверхні, незважаючи на високу *міцність* порід, що пов'язано з особливостями формування їх *природно-напруженого стану.* У результаті систематичного С.п. і поступового відшарування (злущення) порід фактична площа поперечного перетину *виробок* згодом збільшується в дек. раз у порівнянні з проектною. Фактори, що визначають розвиток явища – напружений стан масиву *гірських порід*, високі міцнісні й пружні властивості *вугілля* і *бічних порід*, висока концентрація напружень на краю *вибою*. Прояв С.п. служить важливою діагностичною ознакою *гірських ударів.* Див. також *бертшляг. В.С.Білецький.*

СТРІЧКА КОНВЕЄРНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *лента конвейерная,* **а.** *conveyor belt;* **н.** *Fördergurt* m – об'єднаний вантажонесучий і тяговий орган *конвеєра стрічкового, конвеєра стрічково-ланцюгового* або *конвеєра стрічково-канатного.* Осн. вимоги, що висуваються до С.к.: висока поздовжня міцність, достатня

поздовжня й поперечна гнучкість, стійкість проти абразивного зносу й ударів падаючих на неї при навантаженні шматків вантажу, якомога менша поздовжня пружна і залишкова деформація. За типом сприймаючого подовжні зусилля каркасу розділяються на ґумово-тканинні і ґумово-тросові (рис. 1).

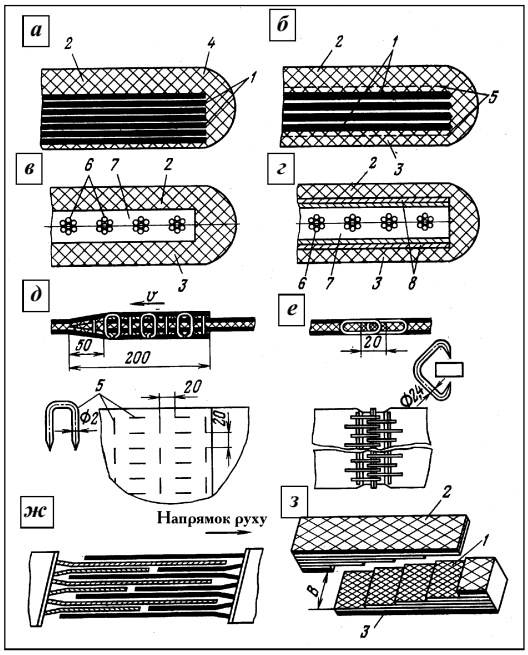


Рис. 1. Конструкції конвеєрних стрічок: а, б - гумово-тканинні стрічки; в, г - гумово-тросові стрічки; д, е - дротяні та гачкоподібні скоби для з'єднання стрічок; ж, з - конструкція стику; 1 - тканинна прокладка; 2, 3, 4 - ґумові обкладки та борт; 5 - додаткові захисні прокладки; 6 - троси; 7 - ґумовий наповнювач.

Ґумово-тканинні С.к. складаються з тканинних полотен, сполучених між собою тонкими ґумовими прошарками (сквіджами). Нитки основи – із синтетичного (поліамідного) волокна з розривною міцністю 100-400 Н/мм ширини; к-ть прокладок 3-8. Зовні каркас стрічки покривається захисними ґумовими обкладками і бортами. Товщина верхньої робочої обкладки на С.к. для транспортування *вугілля* 8 мм, для *руди* до 12 мм. При відносно легких умовах набувають поширення одно- і двопрокладкові цільнотканинні (моноосновна тканина) стрічки, не схильні до розшарування, характерні підвищеною міцністю зв'язків прокладки з обкладками, кращим опором до удару й меншою вартістю.

Ґумово-тросові С.к. випускаються шириною 800-2400 мм (3200 мм), поздовжньою міцністю 1500-6000 Н/мм ширини стрічки. Характеризуються підвищеним опором пробою і незначними поздовжніми деформаціями (до 0,5% довжини стрічки). Гранична поздовжня міцність ґумовотросових С.к. бл. 10000 Н/мм ширини стрічки. Створення особливо міцних С.к. пов'язане із застосуванням синтетичних волокон (напр., «аромід»).

Стрічка стрічково-канатного конвеєра (рис. 2, вузол А) має одну чи дві тканині прокладки, між якими з кроком 60-80 мм розташовані поперечні сталеві ресори. Стрічка покрита верхньою робочою і нижньою обкладками. До неї привулканізовані ґумові борти з канавками клиноподібної форми, якими стрічка спирається на тягові канати. Під дією вантажу, що транспортується, ресори прогинаються, а стрічка в поперечному перерізі набуває жолобчастої форми (рис. 2).

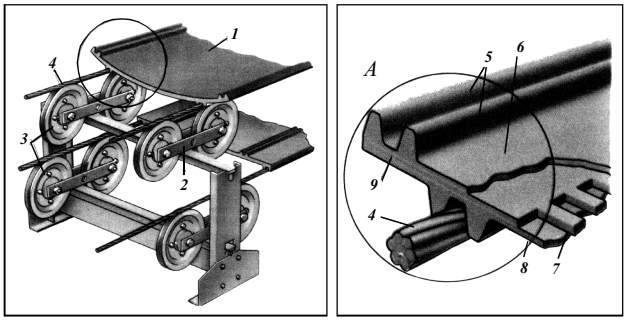


Рис. 2. Конструкція лінійної частини стрічково-канатного конвеєра: 1 - стрічка; 2 - балансир роликів; 3 - підтримуючі канат ролики; 4 - тяговий канат; 5 - бічний приплив стрічки; 6 - верхня обкладка стрічки; 7 - поперечна ресора; 8 - нижня обкладка стрічки; 9 - тканинна прокладка.

Стрічка стрічково-ланцюгового конвеєра (рис. 3) виконує тільки функції вантажонесучого органу, а тяговим органом служать один чи два круглоланкові чи пластинчасті втулочно-

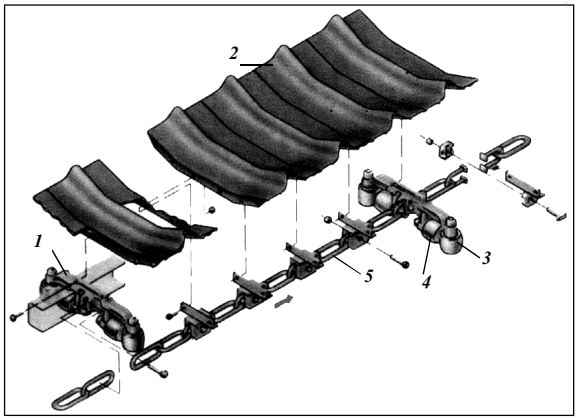


Рис. 3. Гнучкий стрічково-ланцюговий конвеєр: 1 - каретка, 2 - стрічка, 3 - напрямний ролик, 4 - ходовий ролик, 5 - ланцюг.

роликові ланцюги. Ланцюги зі стрічкою з'єднуються або жорстко, або фрикційно, що обумовлює особливості конструкції стрічки. *В.М.Маценко.*

СТРІЧКОВІ ГЛИНИ, -их, глин, *мн.* *** р.** *ленточные глины*, **а.** *varved clays, bandy clays;* **н.** *Böndertone* m pl – відклади прильодовикових озер, що складаються з тонких шарів тонкозернистого *піску* і *глини* – продуктів осадження льодовикових мікровключень. *Шаруватість* зумовлена нерівномірним привносом уламкового матеріалу в різні сезони року (піщанисті влітку, глинисті взимку). *Піски* і *глини* залягають, утворюючи річні шари, що називаються стрічками, потужністю від часток мм до дек. см; товщина стрічок зумовлена змінами погоди й інтенсивністю танення *льодовика*. Шляхом підрахунку цих стрічок можна визначити тривалість часу утворення всієї товщі *глин*. С.г. розповсюджені в країнах Балтії, Скандинавії, Польщі, Німеччині, США та Канаді. *В.С.Білецький.*

СТРІЧКУВАТІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *полосчатость, ленточность,* **а.** *banding,* **н.** *Bänderung* f, *Blätterung* f – те саме, що й *смужкуватість*.

СТРОБОСКОП, -а, *ч.* *** р.** *стробоскоп,* **а.** *stroboscope,* **н.** *Stroboskop* n – демонстраційний або контрольно-вимірювальний *прилад*, дія якого ґрунтується на *стробоскопічному ефекті* (2-й тип), який завдяки імпульсному освітленню дозволяє візуально «зупиняти» предмет, що швидко обертається, або навіть спостерігати його уявний рух у зворотному напрямку, простежувати окремі фази руху тіла в його польоті тощо. У сучасних стробоскопах як освітлювачі використовуються газорозрядні імпульсні лампи, а також імпульсні *лазери.* Стробоскоп застосовується для вивчення швидкоплинних процесів, напр., при *збагаченні корисних копалин* (*відсадка, ґрануляція, подрібнення* в струминних *млинах* тощо), вимірювання швидкості обертання валу, імпелера, шківа тощо. *В.С.Білецький.*

СТРОБОСКОПІЧНИЙ ЕФЕКТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *стробоскопический эффект,* **а.** *stroboscopic effect,* **н.** *Strohoskopeffekt* m – позірне (уявне) злиття швидко змінюваних зображень окремих фаз руху об'єкта в зображення його безперервного руху (напр., при демонструванні кінофільму). Стробоскопічний ефект обумовлений інерцією зору, тобто збереженням у свідомості спостерігача сприйнятого зорового образу на якийсь (малий) час після того як картина, що викликала образ, зникає. Якщо частота зміни образів становить приблизно 16 Гц (або більше), тоді образи зливаються в один безперервний рух. Можливі 2 типи С.е.

1-й – ілюзія руху при переривчастому спостереженні окремих картин, на кожній із яких положення предметів трохи зміщені в порівнянні з попередньою. На цьому типі С.е. засноване сприйняття руху в кінематографі й телебаченні.

2-й тип – ілюзія нерухомості (або вповільненого руху), що виникає, коли предмет, що рухається періодично (із частотою f_1), займає попереднє положення. При цьому для ілюзії повної нерухомості необхідно, щоб частота моментів спостереження f була рівна f_1. Якщо ж f і f_1 не рівні, але близькі, то сприйманий гаданий рух предмета характеризується частотою $f - f_1$ (цей уявний рух може бути набагато повільнішим від дійсного й навіть відрізнятися від нього напрямком). Прилади для реалізації С. е. другого типу називаються стробоскопами. *В.С.Білецький.*

СТРОМАТОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *строматолит,* **а.** *stromatolite,* **н.** *Stromatolit* m – карбонатні нарости (біогерми) на дні водойми, які мають випуклу або нерівну поверхню і складну внутрішню шаруватість. Продуцентами С. вважаються нижчі водорості (синьо-зелені та ін.) з домішками хімічного й механічного карбонату, який застряг між нитками водоростей. Усі строматолітові утворення мілководного походження й тісно пов'язані з умовами осадонакопичення, в тому числі і його хімізмом. Звичайно розташовуються в зонах опріснення або засолонення або в зонах із періодичною зміною солоної та прісної води, де не можуть жити тварини й більш високоорганізовані водорості. Внутрішня та зовнішня структура С. використовується для їх класифікації і для місцевого й регіонального порівняння та розчленування *відкладів*. С. відомі з *архею*, особливо багато їх у відкладах від *докембрію* до *ордовика.*

Рис. Викопні строматоліти, Південна Африка.

В *археї* і *протерозої* ціанобактеріальні (синьо-зелені водорості) плівки й «мати» покривали значні ділянки морського дна. Унаслідок життєдіяльності ціанобактерій й утворювалися строматоліти – шаруваті вапнякові споруди. У деяких екстремальних біотипах (напр., у прибережних пересолених лагунах в Австралії) строматоліти утворюються й до сьогодні. Крім ціанобактерій, в археї та протерозої існувало велике різноманіття інших прокаріотичних організмів. Сьогодні за викопними залишками важко судити про їхній спосіб життя, метаболізм й інші найважливіші властивості. Є непрямі дані, що величезні поклади *залізняку* в протерозої сформувалися завдяки діяльності залізобактерій. *В.С.Білецький.*

Рис. Сучасні строматоліти, Австралія.

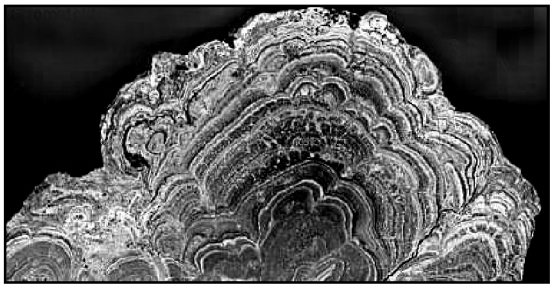


Рис. Розріз строматоліту.

СТРОНЦІАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *стронцианит,* **а.** *strontianite,* **н.** *Strontianit* m – *мінерал,* карбонат *стронцію* острівної будови. *Формула*: $Sr[CO_3]$. Містить (%): SrO – 70,1; CO_2 – 29,9. Як правило містить *домішки* Ca (до 13% CaO), Ba, Pb. Кристалічна *структура* типу *арагоніту. Синґонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Форми виділень: зернисті, щільні й волокнисті *аґреґати,* рідше *кристали* голчатого або призматичного вигляду. *Густина* 3,76. Тв. 3,5-3,75. Безбарвний, жовтий, зелений, сірий. *Блиск* скляний, смолистий. *Злом* нерівний до напівраковистого. Прозорий до напівпрозорого. Крихкий. Зустрічається в *гідротермальних родовищах* разом із *целестином, баритом, кальцитом, сульфідами* та в екзогенних утвореннях (у *вапняках, мергелях*). Знахідки: Стронціан, граф. Аргайл (Шотландія), Вестфалія, Гарц (ФРН), Зальцбург (Австрія), Кавказ (РФ), Скохарі, шт. Нью-Йорк, Мад-Гіллс, шт. Каліфорнія (США). В Україні є в Криму. За назвою міста Стронціан (Шотландія), F.G.Sulzer, 1790.

Розрізняють: С. баріїстий (суміш С. з *баритом*), С. кальціїстий (різновид С., який містить до 13% CaO).

СТРОНЦІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *стронций,* **а.** *strontium,* **н.** *Strontium* n – 1. *Хімічний елемент*; символ Sr, ат.н. 38; ат. м. 87,62. Наявність у мінералі *стронціаніті* оксиду нового металу було встановлено в 1787-1790 рр. хіміками – шотл. А.Кроуфордом

та англ. В.Крюйкшенком. У чистому вигляді виділений сером Гемфрі Деві у 1808 р. *електролізом*. У природі існує 4 стабільних ізотопи стронцію з мас. числами 84,86-88. Середній ізотопний склад звичайного С. такий: Sr^{84} – 0,56%; Sr^{86} – 9,86%; Sr^{87} – 7,02%; Sr^{88} – 82,56%.

Проста речовина – стронцій. Сріблясто-білий *метал*, ковкий і пластичний. Належить до лужноземельних металів. Конфігурація *кристалічної ґратки* залежить від температури: нижче 248 °С – кубічна гранецентрована (α-Sr), при 248-557 °С – гексагональна гранецентрована (β-Sr), вище 557 °С – кубічна об'ємноцентрована (γ-Sr). *Густина* α-Sr 2630 кг/м^3 $t_{плав}$ 768 °С, $t_{кип}$ 1390 °С. Парамагнітний. Хімічно активний, швидко окиснюється на *повітрі*, при кімнатній т-рі взаємодіє з *водою*, при підвищеній – із *воднем*, *азотом*, *фосфором*, *сіркою* і *галогенами*.

Поширення. Сер. *вміст* С. у *земній корі* $3{,}4\cdot10^{-2}$ % (мас). Відомо бл. 40 *мінералів* С., найважливішими з яких є *целестин* $SrSO_4$ і *стронціаніт* $SrCO_3$, які переважно зустрічаються в осадових та гідротермальних утвореннях. Крім цього, практично завжди присутній у *мінералах кальцію*, *калію* і *барію*, входячи у вигляді ізоморфної *домішки* в їхні *кристалічні ґратки*.

Отримання. Відомі три способи отримання металевого стронцію: термічне розкладання деяких сполук; *електроліз*; відновлення оксиду або хлориду. Основним промисловим способом отримання металевого стронцію є термічне відновлення його оксиду *алюмінієм*. Отриманий таким чином стронцій очищається *сублімацією*.

Застосування. Застосовують для виготовлення люмінофорів, окремі ізотопи – у променевій терапії тощо. Радіоактивний *ізотоп* ^{90}Sr утворюється в атомних реакторах. Ізотоп Sr^{87} накопичується в природі за рахунок розпаду радіоактивного Rb. Накопичення Sr^{87} у рубідійвмісних *гірських породах* використовується для визначення їх віку за стронцієвим методом.

Сполуки стронцію токсичні. При потраплянні в організм людини можливе ураження кісткової тканини і клітин печінки. ГДК сполук стронцію у воді 7 мг/л, в повітрі для гідроксиду, нітрату і оксиду стронцію – 1 мг/м^3, для сульфату і фосфату – 6 мг/м^3. Негативно на живі організми діє тільки радіоактивний ізотоп стронцію ^{90}Sr.

2. Частина назви *мінералів,* які містять *стронцій*.

Розрізняють: стронцій-анортит (штучний *анортит*, який містить *стронцій*), стронцій-апатит, стронціоапатит (*мінерал* гр. *апатиту* – $Sr_3Ca_2[F|(PO_4)_3]$, у якому *стронцій* заміщується *барієм*, *кальцій – рідкісними землями*, *залізом*, *торієм*, *магнієм*, *натрієм*; мінерали гр. апатиту *сааміт*, беловіт, *ферморит*); стронцій-арсенапатит (*ферморит*), стронцій-томсоніт (*томсоніт стронціїстий*). *В.С.Білецький.*

СТРОНЦІО…, * р. *стронціо…,* **а.** *strontio…,* **н.** *Strontio…* – префікс, який уживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити вміст *стронцію* в складі *мінералу*. Напр., стронціоапатит, стронціоарагоніт, стронціоборит, стронціодресерит, стронціоджинорит, стронціохільгардит та ін.

СТРОП, -а, *-ч.* *** р.** *строп;* **а.** *sling;* **н.** *Stropp* m – найпростіший *пристрій* у вигляді кільця або петлі з дроту, *тросу* чи *ланцюга* (із захватними гаками) для підіймання вантажів при завантажуванні або розвантажуванні. Може бути обладнаний *пристроями* для автоматичного застропування вантажів (автостропи). Див. також *штроп.*

СТРУБЦИНА, -и, *ж.* *** р.** *струбцина,* **а.** *cramp with a screw;* **н.** *Schraubzwinge* f – затискний *пристрій* у вигляді П-подібної скоби з *гвинтом* на одній із її сторін.

СТРУГ, -а, *ч.* *** р.** *струг,* **а.** *planer, plough, plow;* **н.** *Hobel* m – 1. Виконавчий орган *стругової установки*, призначеної для руйнування масиву *гірських порід* у зоні його максимального віджиму *гірничим тиском* у напрямку, що збігається з поступальним переміщенням виконавчого органу вздовж *очисного вибою* і для навантаження *гірничої маси* на *конвеєр*.

Розрізняють:

- стругові установки зі стругом, який спирається на *підошву пласта* і розташуванням тягових ланцюгів струга біля стругового *конвеєра* з боку виробленого простору;

- стругові установки зі стругом, що переміщається по спеціально закріпленій на струговому конвеєрі напрямній, без опертя на підошву пласта, з розташуванням тягових ланцюгів біля *вибою*.

Рис. Один з сучасних стругів "Гляйтхобель" для пластів 0,9-1,6 м (фірма DBT), ФРН.

2. Тип робочого обладнання одноківшевого *екскаватора.* Основні елементи: стрілка і *ківш*, що переміщуються на напрямних стрілах з допомогою тягового *каната*. *В.С.Білецький.*

СТРУГОВА ВИЇМКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *струговая выемка,* **а.** *plough extraction, plough winning;* **н.** *Hobelbetrieb* m, *schälende Gewinnung* f, *Hobeln* n – спосіб вузькозахопної *виїмки* вугілля, при якому відокремлення к.к. від *масиву* здійснюється тонкими стружками (товщиною 0,15-0,3 м, при активних *стругах* – 0,4-0,5 м) при високих швидкостях руху (до 36-90 м/хв) виконавчого органу стругових установок. Найбільш ефективна область застосування С.в., у порівнянні з комбайновою, тонкі (до 1,5 м) і дуже тонкі *пласти*. Широко застосовується в Донецькому бас. Переваги С.в. – невеликий вихід *штибу* і значний вихід крупних і середніх сортів *вугілля*, що особливо важливо при виїмці *антрацитів*. *В.С.Білецький.*

СТРУГОВА УСТАНОВКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *струговая установка,* **а.** *plough installation, plough assembly;* **н.** *Hobel* m, *Hobelanlage* f – вузькозахопна комбінована *гірнича машина* довгих *очисних вибоїв*, призначена для механізованого сколювання (зрізання) і навантаження к.к. з допомогою *струга*, а також доставки її *конвеєром* (або без нього). Застосовуються для *виїмки* вугілля пологих і крутих *пластів* (до 35°).

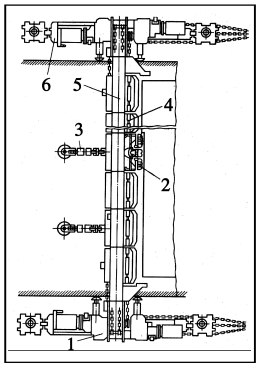


Рис. 1. Схема стругової установки:
1, 6 - приводні станції;
2 - струг;
3 - гідропересувач;
4 - напрямні; 5 - конвеєр.

На пологих *пластах* С.у. включають такі осн. вузли: 2 приводи (верхній і нижній), тяговий орган (*ланцюг*), виконавчий орган (*струг*), скребковий *конвеєр*, систему гідродомкратів пересувного *конвеєра*, опорні балки для направленого пересування приводних станцій і регулювання

положення установки в *очисному вибої*, енергоустаткування, засоби зв'язку, сигналізації й *пилопригнічення*. У С.у. для *виїмки* вугілля крутих *пластів* (понад 35°), на відміну від *очисних вибоїв* пологих *пластів*, відсутній *конвеєр*.

Класифікація. Залежно від умов застосування і характеру роботи С.у. поділяються:

- за кутом падіння – на установки для пологих (до 35°), крутих *пластів* й універсальні установки для *пластів* із кутом падіння від 0 до 90;

- за принципом руйнування – на статичні й динамічні або активні установки;

- за швидкістю руху виконавчого органу – на тихохідні (до 15 м/хв), швидкохідні (15-60 м/хв) і швидкісні (більше 60 м/хв) установки;

- за конструкцією виконавчого органу – на прості й комбіновані, з вільним і примусовим поворотом різцевої головки, з опорами ковзання й опорами кочення.

Можливі два варіанти переміщення С.у. за допомогою *гідродомкратів* переміщення в складі *секцій механізованого кріплення*: 1) шляхом постійного притискання риштачного постава, що входить до складу С.у., до *вибою*; 2) подача риштачного постава на задану величину кроку пересування. Цей варіант (дозована виїмка) є перспективною розробкою й може бути реалізований тільки у складі мехатронних стругових комплексів. Його переваги: - постійність заданого розміру стружки *h* по всій машинній довжині *лави* і формування прямолінійної форми *вибою*, що особливо актуально при підвищених значеннях опірності пласта різанню й наявності міцних породних прошарків; - можливість оперативного регулювання величини *h* залежно від умов виїмки; - усунення вигинів риштачного постава, а отже, виключення заклинювання стругового виконавчого органу

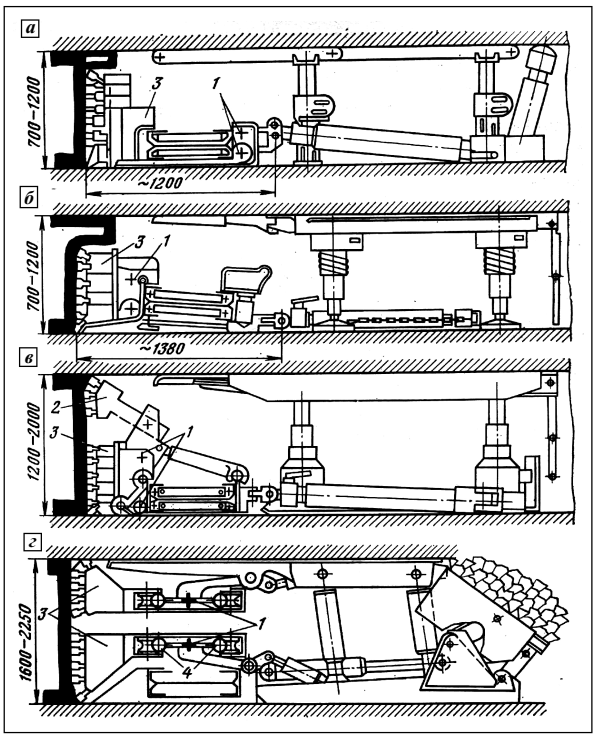


Рис. 2. Типові компоновочні схеми стругових установок: 1 - тягові ланцюги; 2 - блоки різців; 3 - струг; 4 - направляючі струга.

й зниження тягових зусиль; - істотне підвищення продуктивності й надійності при виїмці вугілля; - можливість розширення області застосування стругових установок на пласти підвищеної міцності.

Приклад С.у.: УСТ-4 ВАТ "Горлівський машзавод", розробник - Луганський державний проектно-конструкторський інститут стругової виїмки вугілля (ЛІСВВ). *Лави* довжиною до 200 м на *пластах* потужністю 0,55-1,2 м з кутами *падіння* при роботі за *простяганням* до 25°, за *підняттям* – до 8°, за *падінням* – до 5° при макс. опірності *вугілля* різанню в стабільній зоні до 250 кН/м і в зоні роботи ріжучого інструмента 125 кН/м. *В.С.Білецький.*

СТРУЖКА, -и, *ж.* *** р.** *стружка,* **а.** *chip, web;* **н.** *Schnitt* m, *Span* m – 1. Частина шару *гірської породи*, що відокремлюється за один цикл роботи виймальної машини, як правило, *екскаватора* циклічної дії, *скрепера*, *струга* за одне черпання або за один прохід робочого органу машини безупинної дії. Параметрами стружки є товщина, ширина й висота (чи довжина), які підбираються так, щоб їх добуток з урахуванням коефіцієнта розпушення відповідав місткості *ковша*.

2. Елемент шару *гірської породи*, що відділяється від *масиву* при русі різця (при різанні) чи іншого породоруйнуючого інструмента. Відстань між сусідніми поверхнями руйнування в напрямку подачі інструмента на *вибій* називається товщиною стружки (іноді – товщиною зрізу).

При виїмці *роторним екскаватором* розрізняють:

Стружку вертикальну – стружку, що відокремлюється ковшем *роторного екскаватора* при переміщенні по *укосу уступу* знизу дороги.

Стружку горизонтальну – стружку, що відокремлювана ковшем *роторного екскаватора* при переміщенні поперек *укосу уступу.*

Стружку серповидну – стружку змінної товщини, що утворюється при роботі одноківшевого чи *роторного екскаватора* з невисувною стрілою. *А.Ю.Дриженко.*

СТРУКТУРА, -и, *ж.* *** р.** *структура,* **а.** *structure,* **н.** *Struktur* f – 1. Внутрішня будова чогось, певний взаємозв'язок складних частин цілого. 2. Устрій, організація чого-небудь.

Див. афірова структура, геологічна структура, геологічні структури родовищ корисних копалин, гранітова структура, гранітоїдна структура, діабазова структура, інфраструктура, катакластична структура, кластична структура, лускувата структура, нерівномірнозерниста структура, оолітова структура, офітова структура, очкова структура, пелітова структура, піскова структура, повнокристалічна структура, пойкілітова структура, покривна структура, породи структура, порфіробластична структура, порфірова структура, прихованокристалічна структура, псамітова структура, псефітова структура, рівномірнозерниста структура, рудоконтролююча структура, середньозерниста структура, склувата структура (вітрофірова структура), спілітова структура, структура гірських порід, структура газоріднної суміші, структура порового середовища, структура порового простору, структура кристалів, структура мінералів, структура потоку, структура промивного розчину, структура пустотного простору, структура тектонічна, структура фонду свердловин, сфероїдальна структура (куляста структура), тонкозерниста структура, фельзитова структура, шарувата структура.

СТРУКТУРА БЕТОННА НАПІВЗАНУРЕНА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *структура бетонная полупогруженная*; **а.** *concrete semi-submersible structure*; **н.** *halbversunkene Betonstruktur* f – новий

тип напівзануреного *бурового устаткування* для виконання робіт у дуже глибоких водах – понад 6000 м (20000 футів). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СТРУКТУРА ВИКОПНОГО ВУГІЛЛЯ, -и, -…, ж. *** р.** *структура ископаемого угля,* **а.** *fossil coal structure,* **н.** *Kohlestruktur* f – комбінація інгредієнтів і *мікрокомпонентів вугілля.* Розрізняють мікро- і макроструктуру. Макроструктура – комбінація видимих простим оком у вертикальному зламі різних за величиною, формою й речовинним складом *інгредієнтів.* За макроструктурою виділяють однорідне і смужкувате вугілля. Однорідна структура характеризується наявністю в основному одного складного інгредієнта, смужкувата – декількох. За блиском виділяють матове, напівматове, напівблискуче й блискуче вугілля. Товщина лінз і смуг, що складаються інгредієнтами, у смужкуватого вугілля неоднакова. Залежно від товщини включень смужкувате вугілля розділяють на штриховане (із включеннями товщиною до 1 мм), тонкосмужкувате (1-3 мм), середньосмужкувате (3-7 мм), грубосмужкувате (7 мм). С. в. в. повністю визначається умовами його утворення й не залежить від ступеня *вуглефікації.* Лише в окремих випадках у сильно метаморфізованому вугіллі смужкуватість макроскопічно вирізняється менш чітко, ніж у вугіллі малометаморфізованому. Іноді *смужкуватість* вугілля розглядають як текстурну ознаку, тобто як один з типів шаруватості. Мікроструктура вугілля – *див. надмолекулярна організація вугілля, текстура викопного вугілля. В.І.Саранчук, Г.П.Маценко, В.С.Білецький.*

СТРУКТУРА ГАЗОРІДИННОЇ СУМІШІ, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура газожидкостной смеси;* **а.** *structure of gas-fluid mixture;* **н.** *Struktur* f *des flüssigen Gasgemisches* – взаєморозміщення і взаємозв'язок між спільними потоками рідини і газу в трубі. Стосовно до практики видобування *нафти* (експлуатації нафтових свердловин) виділяють три С.г.с.: емульсійну (бульбашкову, пінну); пробкову (снарядну); дисперсно-кільцеву (стрижневу). Емульсійна структура характеризується більш-менш рівномірним розподілом у рідині газових бульбашок, розмір яких значно менший від діаметра труби. Якщо вміст *газу* в суміші збільшений, то внаслідок зливання (укрупнення, *коалесценції)* частини бульбашок утворюються пробки, які перекривають весь прохідний переріз труби (пробкова структура). Ще більший вміст *газу* зумовлює за рахунок зливання окремих пробок утворення дисперсно-кільцевої структури, коли основна маса газу рухається по центру труби у вигляді стрижня з диспергованими в ньому крапельками рідини, а рідина – по стінці труби у вигляді кільцевої плівки. Окремі структури важко розмежувати. Емульсійній структурі характерна відносна швидкість газу (по відношенню до суміші) до 0,3-0,4 м/с, пробковій – від 0,3-0,4 до 1,2 м/с, а дисперсно-кільцевій – понад 1,2 м/с. Збільшення відносної швидкості газу погіршує ефективність ліфтування. У нафтових *свердловинах* в міру підіймання нафти внаслідок зниження тиску відбувається виділення із *нафти* розчиненого газу, збільшення кількості і розмірів газових бульбашок, що створює передумови для можливого переходу одної структури в іншу й існування низки структур. У нафтових *свердловинах* переважно мають місце емульсійна й пробкова структури потоку. У газових свердловинах з рідиною в продукції (водою, газоконденсатом) спостерігається дисперсно-кільцева структура. У *трубопроводах* системи збирання *нафти* й *газу* виділяють: 1) бульбашкову; 2) розшаровану (розділену, знизу рідина, а зверху газ); 3) хвильову (розшаровану із хвилями рідини); 4) пробкову; 5) пробково-диспергована; 6) плівково-диспергована: 7) емульсійну. Різноманітність *структур* тут визначається г.ч. *числом Фруда* суміші й *газовмістом витратним. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СТРУКТУРА ГЕОЛОГІЧНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *геологічна структура.*

СТРУКТУРА ГІДРОГЕОЛОГІЧНА, -и, -…, -ої, *ж.* *** р.** *структура гидрогеологическая,* **а.** *hydrogeologic texture,* **н.** *hydrogeologische Struktur* f – *геологічна структура*, частина її, або сукупність декількох структур з однаковими умовами залягання, нагромадження, стоку й формування *підземних вод* у процесі розвитку *земної кори.* Приклади: *гідрогеологічний масив, артезіанський басейн,* гідрогеохімічна провінція. Син. – район гідрогеологічний.

СТРУКТУРА ГІРСЬКИХ ПОРІД, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура горных пород,* **а.** *rock texture;* **н.** *Gesteinsstruktur* f, *Gefüge* n *der Gesteine, Gesteinsgefüge* n – характеристика міри кристалічності *гірських порід*, що залежить від розміру й форми мінеральних зерен, їх взаємодії один з одним і з *вулканічним склом.*

Міра кристалічності *магматичних порід* зростає з переходом від вулканічних до жильних (дайкових) і плутонічних (інтрузивних) *порід*. Відповідно для *вулканічних порід* характерні склувата, неповнокристалічна, повнокристалічна, афірова і порфірова С.г.п., а структура основної маси цих *порід* вітрофірова, гіалопілітова (андезитова), пілотакситова, трахітова, інтерсертальна, інтергранулярна (долеритова), офітова, пойкілоофітова й ін. Жильні *породи* мають звичайно порфіроподібну, тонкозернисту і дрібнозернисту *структуру.*

До особливого типу належать грубозернисті структури *пегматитів.* Для плутонічних *порід* характерні явнокристалічна, дрібнозерниста і середньозерниста *структура.* Структури метаморфічних *порід* називаються кристалобластовими.

Метасоматичні породи мають такі ж кристалобластові *структури*, як і *метаморфічні*, але в них сильніше виявлена тенденція до утворення *псевдоморфоз,* і внаслідок цього краще зберігаються релікти первинних *структур*. Дислокаційний *метаморфізм* порід виражається в їх *деформації*, *грануляції*, *дробленні*, перетиранні. Шоковий, або ударний, *метаморфізм* з утворенням *імпактитів* характеризується особливими С.г.п. внаслідок дроблення й виникнення типоморфних *мінералів* і мономінерального скла, які зберігають морфологічні межі *мінералів*, що існували раніше.

Структури *осадових порід* відображають умови накопичення *осадів* і їх подальшого перетворення. За крупністю зерна розрізнюються: лептопелітова (тонкопелітова), пелітова (глиниста), крупнопелітова (мулиста), алевропелітова, алевритова (пилувата), алевропсамітова, псамітова (піщана), псевдопсамітова, псефітова (крупноуламкова), агломератова й ін. С.г.п. Форму уламків відображають такі С.г.п., як кластична, щебенева, брекчієва, гравійна, гравійно-галькова, оолітова, сфероїдна, центрична, глобулярна. Склад уламків *осадових порід* відображають попелова, туфова, туфітова, аркозова, граувакова, детритова, грудкувата, копролітова структури. *В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

СТРУКТУРА АГЛОМЕРАТОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид уламкової структури *пірокластичних порід,* що складається г.ч. із великих уламків – *вулканічних бомб, лапілей* і *брил.*

СТРУКТУРА АГПАЇТОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид *гіпідіоморфнозернистої структури*, притаманної для *нефелінових*

сієнітів (у т.ч. агпаїтів Півд. Ґренландії). Характеризується *ідіморфізмом* лужних *польових шпатів* і *нефеліну* по відношенню до кольорових мінералів.

СТРУКТУРА АДІАГНОСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – надзвичайно тонка структура деяких *виверженних* та *метаморфічних порід*, складові частини яких не розрізняються навіть під мікроскопом (порфіроїди, мілоніти тощо).

СТРУКТУРА АКСІОЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура кислих склуватих *вулканічних порід,* що характеризується наявністю аксіолітів – сферолітових утворів, у яких волокна групуються у вигляді радіальних променів навколо прямої або вигнутої лінії, а не навколо центру, як у власне *сферолітах.*

СТРУКТУРА АЛОТРІОМОРФНОЗЕРНИСТА, -и, -ої, *ж.* – характерна тим, що *мінерали*, які складають *гірські породи,* не мають специфічних кристалографічних контурів, тобто алотріоморфні (ксеноморфні). Син. – структура панало-тріморфнозерниста, панксеноморфнозерниста.

СТРУКТУРА АЛЬВЕОЛЯРНА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що *структура петльова.*

СТРУКТУРА АМІГДАЛОЇДНА, -и, -ої, *ж.* – характерна наявністю в г.п. миндалин-пустот, заповнених *цеолітами*, мінералами кремнієвої кислоти, *кальцитом, хлоритом, епідотом* та ін. постмагматичними продуктами.

СТРУКТУРА АНДЕЗИТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура основної маси *ефузивних порід* середнього складу. Являє собою повсть голчастих *мікролітів*, просякнутих склом або продуктами розсклування. Син. – структура гіалопілітова.

СТРУКТУРА АПЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – характерна однаковим степенем *ідіоморфізму* кварцу та польових шпатів. Властива аплітовим жильним породам. Див. *аплiт.*

СТРУКТУРА АФАНІТОВА, -и, -ої, *ж.* – макроскопічно однорідна структура щільних *вулканічних порід* (афанітів), що складаються зі скла і дрібних кристалічних індивідів, нерозрізнюваних без *мікроскопа*. Див. *афанітова порода.*

СТРУКТУРА АФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *афірова структура.*

СТРУКТУРА БЕТОННА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що *структура цементна.*

СТРУКТУРА БІТУМІНОЗНА (СТРУКТУРА БІТУМІНОЗНОЇ ДІЛЯНКИ), -и, -ої (-и, -…), *ж.* – просторова неоднорідність у якісному складі бітумінозних речовин у межах єдиної бітумонасиченої зони г.п. Обумовлена процесами природного хроматографічного фракціонування. Особливо добре виражена в *карбонатних породах*. Виявляється за допомогою *люмінесценції* (звичайно під люмінесцентним мікроскопом).

СТРУКТУРА БЛАСТОВА (БЛАСТИЧНА), -и, -ої (-ої), *ж.* – загальний термін для означення всіх структур, що виникли в результаті *бластезу*. Розрізняють структури бластоґранітову, бластоофітову тощо. Син. – структура кристалобластова (кристалобластична), катабластична.

СТРУКТУРА БОСТОНІТОВА -и, -ої, *ж.* – структура основної маси сієнітових схизолітів (жильних *магматичних порід* типу бостонітів, бостонітових порфірів), що характеризується флюїдально або безладно розташованими, часто вилковими лейстами (пластинчастими, брускоподібними утвореннями) лужного *польового шпату* зі звивистими, зубчастими границями.

СТРУКТУРА БРЕКЧІЄПОДІБНА (БРЕКЧІЄВА), -и, -ої (-ої), *ж.* – структура *магматичних* та *метаморфічних порід*, що характеризується наявністю кутастих уламків і цементуючої маси, причому остання суттєво відрізняється від уламків або мінеральної складової за структурою або *генезисом.*

СТРУКТУРА БРЕКЧІЄПОДІБНО-ТАКСИТОВА, -и, -ої, *ж.* – характеризується відсутністю поступових переходів між ділянками різного складу або різної структури.

СТРУКТУРА ВАРІОЛІТОВА (від фр. variole – віспа), -и, -ої, *ж.* – різновид *сферолітової структури*, яка зустрічається в основних *вулканічних породах.* На вивітреній поверхні *варіолі* виступають у вигляді віспин.

СТРУКТУРА ВІНЦЕВА, -и, -ої, *ж.* – структура глибинних основних порід (олівінових *габро*, *норитів*, троктолітів) із первинномагматичними облямівками наростання, обумовленими послідовним виділенням і наростанням новоутворених мінералів на більш ранніх мінеральних утвореннях. Син. – структура коронітова.

СТРУКТУРА ВІТРОКЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – різновид *кластичної структури* вулканічних *туфів*, що складаються переважно з уламків *вулканічного скла* незалежно від їхньої форми й розміру. Син. – попелова структура.

СТРУКТУРА ВІТРОФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *склувата структура*.

СТРУКТУРА ВІЧКОВА, -и, -ої, *ж.* – структура тільки фельдшпатидових порід, у яких кольорові мінерали розташовуються тангенціально або радіально навколо ідіоморфних кристалів *анальциму* або *лейциту*, які утворюють вічка – оцели. У процесі росту вічка-оцели не захоплюють пойкілітово-кольорові мінерали, а відсувають їх. Син. – структура оцелярна (оцелярова). Див. також *фельдшпатоїди.*

СТРУКТУРА ГАБРОВА, -и, -ої, *ж.* – зерниста, близька до *алотріоморфнозернистої* структури глибинних основних порід – *габро*, габро-*норитів*, що характеризується ізометричними формами *плагіоклазу* й кольорових мінералів зі слабким *ідіоморфізмом*.

СТРУКТУРА ГАБРО-ДІАБАЗОВА, -и, -ої, *ж.* – проміжна між габровою і діабазовою, характерна для тіл габро-діабазів, внутрішніх частин діабазових *сіллів* і нижніх горизонтів діабазових *покривів*. У порівнянні з *габровою структурою*, *плагіоклаз* тут відрізняється помітним, але не різким *ідіоморфізмом* стосовно *піроксену* або ін. фемічного мінералу. Син. – структура габро-офітова.

СТРУКТУРА ГАБРО-ОФІТОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме*, що структура габро-діабазова.*

СТРУКТУРА ГІАЛІНОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме*, що структура склувата.*

СТРУКТУРА ГІАЛОПІЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме*, що структура андезитова.*

СТРУКТУРА ГІПІДІОБЛАСТОВА, -и, -ої, *ж.* – зерниста структура *метаморфічних порід*, при якій різні *мінерали* мають різні ступені *ідіоморфізмму* (ідіобластезу).

СТРУКТУРА ГІПІДІОМОРФНОЗЕРНИСТА, -и, -ої, *ж.* – неупорядкована зерниста *структура* глибинних *гірських порід* складного складу, що характеризується різним ступенем *ідіоморфізму* мінералів (найбільш ідіоморфні – темноколірні мінерали, менш ідіоморфні – *польові шпати*, найменше – *кварц*). Різновидами цієї структури г.п. є: ґранітова, монцонітова, офітова й ін.

СТРУКТУРА ГЛОМЕРОПОРФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид *порфірової структури*, при якій *фенокристали* утворюють зростки або скупчення.

СТРУКТУРА ГРАНОБЛАСТОВА (ГРАНОБЛАСТИЧНА), -и, -ої (-ої), *ж.* – різновид *бластової* структури, при якій порода складена г.ч. ізометричними зернами, що мають різну форму – округлу, поліедричну, зубчасту тощо. Властива для *гнейсів, амфіболітів, еклогітів, мармуру, кварциту* й ін. *метаморфічних порід.*

СТРУКТУРА ГРАНОКЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – зерниста катакластична структура порід, які витримали механічний вплив. Характерна наявність кварц-полевошпатових і кварцових ділянок мозаїчної структури. Цим же терміном позначають і наявність аналогічних ділянок у породах ультрамілонітової структури.

СТРУКТУРА ГРАНОФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – структура основної маси деяких кислих і середніх *порфірових порід*, що складається із закономірних зростків *польового шпату* й *кварцу. Генезис* її пов'язаний із кристалізацією по типу *евтектики,* можливе *метасоматичне* походження.

СТРУКТУРА ГРАНУЛІТОВА -и, -ої, *ж.* – 1. *Аплітова* структура. 2. Структура краплинного *кварцу* в *аплітах*. 3. Мозаїчна структура *метаморфічних порід* і структура *виверженых порід*, що нагадує структуру зернистого *піщанику*. Зайвий термін.

СТРУКТУРА ГРАНУЛЯЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* – розвивається в результаті *грануляції* зерен мінералів г. п.

СТРУКТУРА ГРАФІЧНА, -и, -ої, *ж.* – характеризується закономірним *проростанням* двох *мінералів*, причому мінерал, наявний у меншій кількості, включений в ін. у вигляді окремих вростків що за формою нагадують клинчасті письмена й мають однакове оптичне орієнтування. Виникає часто при кристалізації по типу *евтектики* й властива *кислим гірським породам.*

СТРУКТУРА ҐЛОБУЛЯРНА, -и, -ої, *ж.* – 1. Структура *трахібазальту*, яка містить *ґлобули* – округлі утворення *анальциму*, оточені кристалами *польового шпату* й *піроксену.* 2. Структура склуватих гірських порід, яка містить сфероїдні утворення, - ґлобуліти, розсіяні у фельзитовій масі.

СТРУКТУРА ҐРАНІТОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *ґранітова структура.*

СТРУКТУРА ҐРАНІТОЇДНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *ґранітоїдна структура.*

СТРУКТУРА ҐРАНІТ-ПОРФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме, *що структура гірських порід порфіровидна.*

СТРУКТУРА ДІАБАЗОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *діабазова структура.*

СТРУКТУРА ДІАБЛАСТОВА (ДІАБЛАСТИЧНА), -и, -ої (-ої), *ж.* – різновид *бластової* структури, що характеризується взаємним проростанням двох або декількох мінералів; при цьому окремі мінеральні індивіди не є суцільними, а розпадаються на ряд вростків, розділених між собою речовиною, що належать ін. мінеральному індивідові. Схожа з *пегматитовою* структурою.

СТРУКТУРА ДОЛЕРИТОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид *діабазової* структури, при якій кожний проміжок між *ідіоморфними* лейстами *плагіоклазу* зайнято декількома ксеноморфними зернами *піроксену* (нерідко разом з *олівіном*). Син. – структура інтергранулярна. Див. також *долерит.*

СТРУКТУРА ЕВПОРФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – чітко виражена *порфірова* структура з *фенокристалами*, які ідентифікуються неозброєним оком.

СТРУКТУРА ЕВТЕКТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – характеризується взаємними закономірними (пегматитовими) проростаннями *мінералів* (напр., калієвий *польовий шпат* і *кварц, олівін* й *авгіт*). Обумовлена одночасною *кристалізацією* з евтектичного розплаву мінералів, що зростаються. Термін С. е. може застосовуватися до структур тільки вивержених порід. Див. *евтектика.*

СТРУКТУРА ЕВТЕКТОФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що *структура порфіровидна.*

СТРУКТУРА ЗУБЧАСТА, -и, -ої, *ж.* – різновид *гранобластової* структури, що характеризується неправильними зубчастими обмеженнями зерен г. п. Властива *кварцитам, мармурам,* контактовим й ін. *метаморфічним породам.*

СТРУКТУРА ІҐНІМБРИТОВА, -и, -ої, *ж.* – така будова сполучної маси спечених *туфів*, при якій виявляється реліктова *вітрокластична* структура г. п. Окремі уламки *вулканічного скла* (дужки, рогульки й ін.) спаяні один з одним і, зберігаючи свої обриси, обгинають уламки *кристалів*. Див. також *іґнімбрит.*

СТРУКТУРА ІМПЛІКАЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* – те саме, *що структура симплектитова.*

СТРУКТУРА ІНТЕРГРАНУЛЯРНА, -и, -ої, *ж.* – те саме, *що структура гірських порід долеритова.*

СТРУКТУРА ІНТЕРСЕРТАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – структура *базальтів* та основної маси базальтових *порфіритів*, що характеризується більшою кількістю порівняно великих *мікролітів*, лейст *плагіоклазу*, що утворюють ніби ґрати (скелет) породи з кутастими проміжками, заповненими *склом* або продуктами його девітрифікації й мікроскопічними зернами первинних мінералів – *авгіту, магнетиту* та ін.

СТРУКТУРА КАТАБЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – те саме, *що структура гірських порід бластова.*

СТРУКТУРА КАТАКЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *катакластична структура, катакластичні породи.*

СТРУКТУРА КЕЛІФІТОВА, -и, -ої, *ж.* – характеризується наявністю вторинних реакційних облямівок обростання, на відміну від *структури вінцевої.* Типовий приклад – структура піропових *перидотитів* у вигляді винесених з великої глибини включень у *кімберлітах.*

СТРУКТУРА КЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *кластична структура, кластичні відклади, уламкові гірські породи.*

СТРУКТУРА КОМПАКТНА, -и, -ої, *ж.* – різновид *структури осадових гірських порід,* коли окремі складові частини порід не розрізнюються неозброєним оком і при слабких збільшеннях. Син. – афанітова структура, щільна структура.

СТРУКТУРА КОРОЗІЙНА, -и, -ої, *ж.* – обумовлена *корозією мінералів.* Зокрема, спостерігається в лужно-ультраосновних породах, де розглядається як різновид *гранобластової* структури, що відрізняється комбінацією елементів як первинномагматичної будови, так і набутих у результаті *метаморфізму* (*метасоматозу*).

СТРУКТУРА КОРОНІТОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що *структура вінцева.*

СТРУКТУРА КРИПТОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид *нерівномірнозернистої* структури *гірських порід* із численними, відносно крупними нещільноприлеглими зернами. Проміжки заповнені агрегатами дрібніших зерен.

СТРУКТУРА КРИСТАЛОБЛАСТОВА (КРИСТАЛОБЛАСТИЧНА), -и, -ої (-ої), *ж.* – те саме, що *структура бластова.*

СТРУКТУРА КРИСТАЛОКЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – структура пірокластичних порід, що містять переважно

кристали і їх уламки гострокутної форми, занурених у більш тонкозернисту зв'язуючу масу, іноді теж пірокластичного походження.

СТРУКТУРА КРІОГЕННА, -и, -ої, *ж.* – характерна для мерзлих дисперсних г. п. й органогенно-мінеральних відкладів, скріплених крижаним цементом. Різнять 4 типи крижаного цементу залежно від ступеня заповнення пор: контактний, плівковий, поровий, базальний. За формою й орієнтованістю зерен різниться: структура льоду неправильнозерниста, призматична, проміжна між двома першими й стовпчаста. У вигляді включень зустрічаються плівки рідини й газу. Див. *кріогенна текстура.*

СТРУКТУРА ЛАМПРОФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – властива *лампрофірам* повнокристалічна порфірова структура, що характеризується наявністю ідіоморфних *фенокристалів* кольорових мінералів (*рогової обманки, біотиту*, рідше *піроксену*) у дрібнозернистій проміжній масі. Див. *лампрофіри.*

СТРУКТУРА ЛЕПІДОБЛАСТОВА (ЛЕПІДОБЛАСТИЧНА), -и, -ої (-ої), *ж.* – різновид кристалобластової структури, властива г. п. з перевагою лускатих або пластинчастих мінералів – слюдяним, тальковим, хлоритовим *сланцям*; зрідка зустрічається у *кварцитах.* Для С. л. не обов'язкове паралельне орієнтування мінеральних індивідів. Син. – структура луската.

СТРУКТУРА ЛІТОКЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – структура *пірокластичних порід*, що складаються переважно з уламків *вулканічних порід* із розкристалізованою основною масою. Уламки звичайно гострокутні, не сортовані по розмірах і занурені в більш тонкозернисту сполучну масу, що часто має ознаки пірокластичного походження.

СТРУКТУРА ЛІТОКРИСТАЛОКЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – структура *пірокластичних порід,* уламки в яких представлені в основному *фенокристалами* й роздробленими зернами, осколками мінералів, у підлеглій кількості *вулканогенними породами.*

СТРУКТУРА МАРГІНАЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* – те саме*, що структура рапаківі.*

СТРУКТУРА МІКРОЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура основної маси *порфірових порід*, що складаються з *мікролітів* і мають часто характерну подовжену форму, або з мікролітів і невеликою кількістю *скла.* С.м. іноді називають усі структури, що характеризуються наявністю мікролітів. Див. також *мікроліти.*

СТРУКТУРА МІЛОНІТОВА, -и, -ої, *ж.* – загальна назва структур *метаморфічних порід*, що витримали дроблення, перетирання, розвальцювання й володіють паралельною *текстурою* (останнє відрізняє їх від катакластичних структур).

СТРУКТУРА МОЗАЇЧНА, -и, -ої, *ж.* – різновид *гранобластової* структури, що характеризується простими полігональними, не зубчастими обмеженнями щільно прилеглих зерен, у своїй сукупності схожих на мозаїку або на бджолиний стільник. Спостерігається іноді у *вапняках* і мономінеральних ультраосновних породах (*дунітах,* бронзититах), де внаслідок вторинного розростання мінерали втрачають свій первісний ідіоморфний характер. Син. – структура торцева, стільникова. Див. також мозаїчність структури, мозаїчність морфологічна.

СТРУКТУРА МОНЦОНІТОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид повнокристалічної гіпідіоморфнозернистої структури, властива монцонітам, почасти *сієнітам* і *діоритам*. Характеризується різким *ідіоморфізмом плагіоклазу* стосовно калішпату, що відіграє роль мезостазису. Наявність ідіморфних кристалів плагіоклазу, включених у зерна калішпату, надає ділянкам г. п. подібність із пойкілітовою структурою.

СТРУКТУРА НАПІВКРИСТАЛІЧНА, -и, -ої, *ж.* – структура г. п., яка на 50% складається з *кристалів*, на 50% – зі скла.

СТРУКТУРА НЕВАДИТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура кислих порфірових порід збагачена *фенокристалами* й підлеглою кількістю основної маси; структура останньої варіює від повнокристалічної до склуватої. Різновид поліфірової структури.

СТРУКТУРА НЕМАТОБЛАСТОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид кристалобластової структури, обумовлена розвитком подовжених призм *кристалів* (звичайно *амфіболу*), що утворюють спутановолокнисту масу або розташовуються паралельно один до одного. Якщо головні складові частини породи мають тонковолокнисту будову, то структуру називають фібролластовою (напр., структура *нефритів*, тонковолокнистих силіманітових *сланців* тощо).

СТРУКТУРА НЕФЕЛІНІТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура повнокристалічної основної маси нефелінітів і фонолітів з великою кількістю майже квадратних або шестикутних розрізів нефеліну: цим нефелінітова структура відрізняється від мікролітової і трахітової. Син. – структура фонолітова.

СТРУКТУРА НОДУЛЯРНА, -и, -ої, *ж.* – різновид структури *осадових гірських порід,* характерна наявністю нодулів – округлих виділень дрібних (5-15 мм) мінералів. Проявляються як вузли, плями тощо.

СТРУКТУРА НОРИТОВА, -и, -ої, *ж.* – рівномірнозерниста полігональна структура, дуже характерна для всіх норитових порід й обумовлена приблизно однаковим *ідіоморфізмом плагіоклазу* й *піроксену* й ізометричною формою їх зерен. Від габрової відрізняється більшим ступенем ідіоморфізму всіх утворюючих її кристалічних індивідів, а також відсутністю офітових співвідношень між плагіоклазом і піроксеном.

СТРУКТУРА ООЛІТОВА*,* -и, -ої, *ж.* – Див. *оолітова структура.*

СТРУКТУРА ОРТОФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – структура основної маси деяких порфірових, суттєво полевошпатових порід *(ортофірів, трахітів, порфірів, порфіритів*). Характеризується наявністю прямокутних і квадратних мікролітів *польових шпатів*, частіше лужних, і невеликою кількістю кварцового або склуватого базису.

СТРУКТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД, -и, -ої, *ж.* – широкий термін, що узагальнює все різноманіття різних структур, що спостерігаються в осадових породах, як первинних, так і після вторинних перетворень. Див. *осадові гірські породи.*

СТРУКТУРА ОЦЕЛЯРНА (ОЦЕЛЯРОВА), -и, -ої (-ої), *ж.* – те саме, що *структура вічкова.*

СТРУКТУРА ОЧКОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *очкова структура.*

СТРУКТУРА ПАНАЛОТРИМОРФНОЗЕРНИСТА, -и, -ої, *ж.* – те саме*, що структура алотріоморфозернистa.*

СТРУКТУРА ПАНІДІОМОРФНА (ПАНІДІОМОРФНОЗЕРНИСТА), -и, -ої (-ої), *ж.* – структура, при якій більшість *мінералів* має властиві їм форми.

СТРУКТУРА ПАНКСЕНОМОРФНОЗЕРНИСТА, -и, -ої, *ж.* – те саме*, що структура алотріоморфозернистa.*

СТРУКТУРА ПЕГМАТИТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура, для якої характерні пегматитові зростки двох мінералів, звичайно *кварцу* й *польового шпату,* причому один із них утворює великі виділення, що проросли однаково орієнтованими індивідами.

СТРУКТУРА ПЕЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *пелітова структура.*

СТРУКТУРА ПЕТЛЬОВА (ПЕТЛЕПОДІБНА), -и, -ої (-ої), *ж.* – структура *серпентиніту*, що характеризується наявністю численних петель, утворених переплетеними смужками *серпентину* (звичайно *лізардиту*) з домішкою рудних зерен і пилу, які охоплюють ділянки, що складаються з реліктів *оліві*ну або *серпентину* (серпофіту, антигориту). Син. – структура альвеолярна.

СТРУКТУРА ПІЛОТАКСИТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура основної маси *ефузивів*, що характеризується паралельним або субпаралельним розташуванням полевошпатових *мікролітів*.

СТРУКТУРА ПІПЕРНОВА (ПІПЕРНОЇДНА), -и, -ої (-ої), *ж.* – структура *туфолав*, що характеризується пошаровим або неправильно брекчієподібним чергуванням ділянок різного кольору й різного складу. Різновид *атакситової* структури. Назва – за породами, розвиненими в місцевості Піперно, Італія.

СТРУКТУРА ПІРОКЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж.* – загальна назва структур вулканічних *туфів.* Характеризується перевагою пірокластичного матеріалу, слабким сортуванням матеріалу, відсутністю окатаності. Ці ознаки різко виражені в наземних туфів.

СТРУКТУРА ПІСКОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *піскова структура.*

СТРУКТУРА ПЛОМЕНЕПОДІБНА, -и, -ої, *ж.* – структура *серпентиніту*, у якому розвивається *антигорит* у вигляді пломенеподібних коротких і широких променів або смуг із неясними границями й із неоднорідним згасанням.

СТРУКТУРА ПОВНОКРИСТАЛІЧНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *повнокристалічна структура.*

СТРУКТУРА ПОЙКІЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – характеризується безладними включеннями багатьох зерен одного або різних *мінералів,* часто позбавлених кристалографічних обрисів й округлої форми, у значно більші зерна інших мінералів. Мінерал, що містить включення, називається ойкокристалом (хазяїном), а включений мінерал – хадакристалом (гостем), або ксенокристалом (чужим). При дуже дрібних розмірах зерна структура називається мікропойкілітовою. Див. також *пойкілітова структура.*

СТРУКТУРА ПОЛІФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид *порфірової* структури, при якій *фенокристали* г. п. належать декільком мінералам.

СТРУКТУРА ПОПЕЛОВА, -и, -ої, *ж.* – структура *пірокластичних порід,* що складаються з дрібних уламків *вулканічного скла* дугоподібної й ін. вигадливих форм, що нагадують черепки, й іноді дрібних уламків *пемзи* з пузирчастою *текстурою*. У проміжках між уламками перебуває ще більш тонкозерниста маса, що складається з тонкого склуватого матеріалу. Син. – структура вітрокластична.

СТРУКТУРА ПОРФІРОБЛАСТИЧНА, -и, -ої, *ж*. – Див. *порфіробластична структура.*

СТРУКТУРА ПОРФІРОВА, -и, -ої, *ж*. – Див. *порфірова структура.*

СТРУКТУРА ПОРФІРОПОДІБНА, -и, -ої, *ж*. – характеризується наявністю в г. п. великих, розрізнюваних макроскопічно, ідіоморфних *фенокристалів* (*вкраплеників*), занурених у повнокристалічну основну масу, яка може бути дрібно-, середньо- й іноді навіть грубозернистою. Від *порфірової структури* відрізняється більшим ступенем кристалічності, а також тим, що фенокристали й основна маса утворюються в однакових або близьких умовах; поява фенокристалів визначається надлишком відповідного компонента стосовно евтектичного розплаву. Син. – структура евтектофірова.

СТРУКТУРА ПРИЗМАТИЧНОЗЕРНИСТА, -и, -ої, *ж*. – різновид *панідіоморфозернистої* структури, характерний тим, що всі *мінерали* г. п. мають переважно призматичну форму.

СТРУКТУРА ПРИХОВАНОКРИСТАЛІЧНА, -и, -ої, *ж*. – Див. *прихованокристалічна структура.*

СТРУКТУРА ПРОТОБЛАСТОВА (ПРОТОБЛАСТИЧНА), -и, -ої (-ої), *ж.* – розвивався в результаті структурних змін *магматичних порід*, що виникають при *кристалізації* їх під впливом тектонічних напруг (протобластез).

СТРУКТУРА ПСАМІТОВА, -и, -ої, *ж*. – Див. *псамітова структура.*

СТРУКТУРА ПСЕВДОМОРФНА, -и, -ої, *ж*. – обумовлена наявністю *псевдоморфоз* одних мінералів по інших.

СТРУКТУРА ПСЕФІТОВА, -и, -ої, *ж*. – Див. *псефітова структура*

СТРУКТУРА РАПАКІВІ, -и, -ої, *ж*. – різновид сферичної структури в *ґранітах,* при якій великі, часто округлі індивіди (*овоїди*) калієвого *польового шпату* оточені облямівкою *плагіоклазу* й іноді *кварцу*. Син. – *структура маргінаційна.* Див. *рапаківі.*

СТРУКТУРА РЕАКЦІЙНА, -и, -ої, *ж*. – загальна назва всіх структур, що носять сліди взаємних реакцій між двома або декількома *мінералами* г. п. або між мінералом породи й привнесеною рідкою фазою. Сліди реакцій звичайно мають характер облямівок наростання одних мінералів на інших. (Див. *облямівка, структура келіфітова*).

СТРУКТУРА РЕЛІКТОВА, -и, -ої, *ж*. – структура *метаморфізованих порід*, у яких поряд з елементами нової структури, що виникла при *метаморфізмі*, збереглися залишки (релікти) структури вихідної породи.

СТРУКТУРА РІВНОМІРНОЗЕРНИСТА, -и, -ої, *ж*. – *Див. рівномірнозерниста структура.*

СТРУКТУРА РОГОВИКОВА, -и, -ої, *ж*. – структура контактових *роговиків*, близька до дрібнозернистої мозаїчної структури. Іноді для С. р. уважають характерною зазубрену неправильну форму зерен і нерідко їх купчасте розташування, а також пойкілобластові утворення.

СТРУКТУРА СЕРЕДНЬОЗЕРНИСТА, -и, -ої, *ж*. – *Див. середньозерниста структура.*

СТРУКТУРА СИМПЛЕКТИТОВА, -и, -ої, *ж*. – загальна назва структур, утворених тісним сплетенням двох різних мінеральних мас, взаємним (симплектитовим) проростанням *мінералів.* До таких структур належать: пегматитова, гранофірова, пойкілітова, діабазова й ін. структури. Син. – структура імплікаційна.

СТРУКТУРА СКЛУВАТА, -и, -ої, *ж.* – структура вулканічних порід або їх основних мас, які складаються, в основному, з аморфної склуватої речовини. Син. – структура гіалінова, вітрофірова.

СТРУКТУРА “СНІЖНОЇ ГРУДКИ”, -и, -…, *ж*. – своєрідна будова ґранатових *порфіробластів*, що містять дрібні паралельні включення *кварцу* й рудних мінералів, зміни орієнтування яких у вузькій крайовій зоні згідні з обертовим рухом *порфіробластів* під час росту.

СТРУКТУРА СНОПОВА (СНОПОПОДІБНА) , -и, -ої (-ої), *ж.* – різновид *кристалобластової* структури, що характеризується безладно розташованими в площині сланцюватості снопоподібними *агрегатами мінералів* волокнистої або призматичної форми. Найчастіше проявляється в *метасоматичних гірських породах*, що складаються з по-різному

орієнтованих пучків (снопів) довгих призматичних індивідів мінералів.

СТРУКТУРА СПІЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – характеризується тим, що основна маса, майже цілком представлена *спілітами*, складається з безладно розташованих довгих тонких лейст альбітизованого *плагіоклазу*, проміжки між якими заповнені дрібним *агрегатами* вторинних і почасти первинних мінералів (*хлориту, лейкоксену* тощо).

СТРУКТУРА СПОРАДОФІРОВА, -и, -ої, *ж.* – порфірова структура, що характеризується рідкісними (спорадичними) фенокристалами (1-2 на шліф).

СТРУКТУРА СТІЛЬНИКОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що *структура мозаїчна.*

СТРУКТУРА СФЕРИЧНА (СФЕРОЇДАЛЬНА, СФЕРОЇДНА) , -и, -ої (-ої, -ої), *ж.* – загальна назва всіх структур із концентричним, радіальним або неправильним розташуванням складових частин г.п. навколо деяких центрів, тобто всіх кульових і сферолітових структур. Син. – структура центрична, кульова. Див. *сфероїдальна структура.*

СТРУКТУРА СФЕРОЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура кислих вулканічних порід або їх основної маси, характерна наявністю *сферолітів.*

СТРУКТУРА ТОЛЕЇТОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид *діабазової* (офітової) структури, що характеризується наявністю в проміжках між зернами *плагіоклазу* поряд з *авгітом* незначних ділянок свіжого або розкладеного *скла* з *мікролітами плагіоклазу* й *дендритами* рудного мінералу.

СТРУКТУРА ТОНКОЗЕРНИСТА, -и, -ої, *ж.* – *Див. тонкозерниста структура.*

СТРУКТУРА ТОРЦЕВА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що *структура мозаїчна.*

СТРУКТУРА ТРАХІДОЛЕРИТОВА, -и, -ої, *ж.* – *долеритова* структура *базальтів* із субпаралельним (трахітовим) розташуванням табличок або призм *плагіоклазу.*

СТРУКТУРА ТРАХІОФІТОВА, -и, -ої, *ж.* – *офітова* структура з добре помітним субпаралельним орієнтуванням лейст *плагіоклазу.*

СТРУКТУРА ТРАХІТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура основної маси порфірових порід, що характеризується субпаралельно розташованими призматичними *мікролітами польового шпату*, між якими немає або дуже мало склуватого базису. Див. *трахіт.*

СТРУКТУРА ТРИХІТОВА, -и, -ої, *ж.* – структура *ріолітів*, що характеризується наявністю *кристалітів* – трихітів, глобулітів, неправильно розсіяних, або розташованих потоками, або сконцентрованих у зонах навколо *сферолітів.*

СТРУКТУРА ТУФОВА, -и, -ої, *ж.* – загальна назва всіх структур вулканічних *туфів* незалежно від складу й розміру уламків, а також від складу, кількості й структури сполучної маси.

СТРУКТУРА ФЕЛЬЗИТОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *фельзитова структура.*

СТРУКТУРА ФІБРОБЛАСТОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що *структура нематобластова.*

СТРУКТУРА ФЛЮЇДАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – характеризується потокоподібним розташуванням *кристалів* г.п. або *мікролітів* основної маси, що огинає *фенокристали*. Утворюється при русі в'язкої *лави*, що застигає. Син. – структура флюктуаційна.

СТРУКТУРА ФЛЮКТУАЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* – те саме, що *структура флюїдальна.*

СТРУКТУРА ФОНОЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – те саме, *що структура нефелінітова.*

СТРУКТУРА ЦЕМЕНТНА, -и, -ої, *ж.* – *структура,* піддана тиску зернистих порід, у якій уцілілі від роздроблення зерна немовби зцементовані дрібнозернистим *агрегатами* здавлених зерен. Найкраще проявляється в багатих на *кварц* зернистих породах (*гранітах, гнейсах*). Син. – *структура бетонна.*

СТРУКТУРА ШАХОВА, -и, -ої, *ж.* – структура *альбіту*, що характеризується при дуже тонкому полісинтетичному двійникуванні тим, що окремі двійникові пластинки короткі, не проходять через усе зерно або *кристал* і змінюють одна одну в шаховому порядку. Характерна для низькотемпературного метасоматичного *альбіту.*

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура кристаллов,* **а.** *structure of crystals,* **н.** *Struktur* f *der Kristallen* – внутрішня будова *кристалів*, яка визначається кількісним співвідношенням структурних одиниць (*атомів, йонів, молекул*), їх відносними розмірами, поляризаційними властивостями та взаємозв'язком між ними. Кожна кристалічна форма утворена однаковими симетрично розміщеними гранями, які відповідають плоским сіткам *кристалічної ґратки*. За симетрією структура *кристалу* завжди відповідає одному з 14 типів просторових *ґраток* Браве: триклінна (проста), моноклінна (проста, базоцентрована), ромбічна (проста, базоцентрована, об'ємноцентрована, гранецентрована), гексагональна (проста), тригональна (проста), тетрагональна (проста, об'ємноцентрована), кубічна (проста, об'ємноцентрована, гранецентрована).

Розрізняють упорядковану і невпорядковану (недосконалу) С.к. Перша характерна трансляційним повторенням паралелепіпедів, ідентичних за розмірами, хім. складом і положенням структурних одиниць всередині пакетів, за винятком зміщень, які викликані тепловими коливаннями. Для другої (недосконалої) структури характерні відхилення від ідеальної кристалічної ґратки.

Розрізняють також С.к. дефектну, яка виникає при заміні одних атомів іншими, а також пропусків атомів у вузлах кристалічної ґратки; при цьому виникає відхилення від стехіометричного складу.

Залежно від переважних хімічних зв'язків виділяються 4 типи структур кристалів:

1) металічні кристали складаються з однакових атомів, зв'язок між якими здійснюється за рахунок електронів, що вільно переміщаються між атомами (Cu, Mg й ін.);

2) атомні (гомеополярні) кристали також складаються з однакових атомів, однак взаємодія між ними здійснюється за рахунок наявності електронів, загальних для сусідніх атомів (ковалентний зв'язок – *алмаз, графіт* й ін.);

3) йонні (гетерополярні) кристали складаються з позитивно й негативно заряджених *йонів – катіонів* і *аніонів* (*галіт* й ін.);

4) молекулярні кристали мають структури з відособленими групами частинок, які відповідають молекулам. Сили зв'язку між окремими молекулами пояснюються нерівномірним розподілом у них електричних зарядів (сили Ван-дер-Ваальса).

Перехідні форми до молекулярних структур від йонних – це радикал-йонні й комплекс-йонні кристали, де є відособлені групи атомів, що являють собою електронегативні або електропозитивні комплекси. Шаруваті структури складаються із частинок, згрупованих у вигляді ясно виражених шарів.

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ АКСІАЛЬНА, -и, -…, -ої, *ж.* – виділяється за принципом зв'язку між формою елементарного гнізда й габітусом кристалів. Структура, при якій структурні

одиниці з'єднуються між собою в одному напрямку, утворюючи нескінченні ланцюги. Серед С.к.а. виділяються типово ланцюгові й ланцюгоподібні. С.к.а. характеризуються *селен, телур, ртуть, нікелін, натроліт, піроксени, амфіболи.* Структура *кварцу* розглядається як проміжна між ізометричною й ланцюговою.

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ АНІЗОМЕТРИЧНА, -и, -…, -ої, *ж.* – те саме, що й *структура кристалів планарна.*

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ ІЗОМЕТРИЧНА, -и, -…, -ої, *ж.* – виділяється за принципом зв'язку між формою елементарного гнізда й габітусом кристалів. Основою більшості С.к.і. служить кубічна упаковка або об'ємноцентрована кубічна ґратка. Ізометричну структуру мають кристали *шпінелі, галіту, сфалериту, флюориту* та ін.

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ КАРКАСНА, -и, -…, -ої, *ж.* – найбільш складне структурне угруповання *силікатів,* коли кремнекисневі тетраедри утворюють безперервні тривимірні каркаси. Кожний йон кисню належить двом тетраедрам. Хім. формула комплексних аніонів каркасної будови $[Si_{n-x}Al_xO_{2n}]$, тому що частина йонів Si^{4+} замінена йонами Al^{3+}, завдяки чому цей радикал має деякий залишковий негативний заряд. Прикладом є структури *кварцу, польових шпатів.*

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ КІЛЬЦЕВА, -и, -…, -ої, *ж.* – структурне угруповання силікатів, коли комплексний аніон складається з 3, 4 або 6 кремнекисневих тетраедрів, зв'язаних один з одним через 2 загальні вершини в замкнені плоскі ізольовані кільця. Комплексні йони представлені відповідно $[Si_3O_9]^{6-}$ (бенітоїт), $[Si_4O_{12}]^{8-}$(*біотит*), $[Si_6O_{28}]^{12-}$ (*берил, діоптаз, турмалін*). Іноді утворюються здвоєні шестичленні кільця $[Si_{12}O_{30}]^{12-}$(*міларит*).

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ СТРІЧКОВА, -и, -…, -ої, *ж.* – структурне угруповання силікатів, коли кремнекисневі тетраедри утворюють здвоєні ланцюжки. Радикал представлений у вигляді $[Si_4O_{11}]^{6-}$. Прикладом таких структур є структура *амфіболів*. Належить до аксіальної групи структур.

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ ЛИСТОВА, -и, -…, -ої, *ж.* – структурне угруповання силікатів, коли кремнекисневі тетраедри утворюють двовимірні шари-аркуші. Тетраедри з'єднуються один з одним трьома загальними вершинами. Радикал представлений у вигляді $[Si_2O_5]^{5-}$. Таку структуру мають *каолініт, пірофіліт, тальк, слюди.* Належить до планарних (листуватих) структур.

СТРУКТУРА КРИСТАЛІВ ПЛАНАРНА, -и, -…, -ої, *ж.* – один з трьох морфологічних типів структур кристалів. За І. Костовим, характеризується співвідношеннями елементів кристалу: $c_o : a_o$ або c_o: $\left(\frac{a_o}{2}+\frac{b_o}{2}\right)$, або a_o: $\left(\frac{b_o}{2}+\frac{c_o}{2}\right)$, або b_o: $\left(\frac{c_o}{2}+\frac{a_o}{2}\right)$, меншими 1. При цих співвідношеннях, рівних або близьких до 1, кристалічні структури відносять до ізометричного або псевдоізометричного типу; при співвідношеннях, більших 1, – до аксіального типу (стержневі, ланцюжкові структури). Син. – структура кристалу анізометрична, шарувата.

СТРУКТУРА МІНЕРАЛІВ, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура минералов,* **а.** *structure of minerals,* **н.** *Struktur* f *der Minerallen* – внутрішня будова *мінералів*, яка визначається розміщенням і взаємозв'язком структурних одиниць (*атомі, йонів, молекул*). За типом зв'язку між структурними одиницями виділяють *мінерали* гомодесмічні, гетеродесмічні і мезодесмічні, а за типом структурного мотиву (характером щеплення структурних одиниць) – координаційні, каркасні, острівні, ланцюжкові й шаруваті. Крім того, розрізняють структуру-господар – структура *мінералу*, у якій знаходяться ізоморфні *домішки*.

Розрізняють такі *структури мінералів*: **структура-господар** (структура *мінералу*, у якій знаходяться ізоморфні *домішки*); **структура дефектна** (*структура*, яка виникає при заміщені одних *атомів* іншими в *порожнинах* найщільнішої упаковки, а також унаслідок пропусків *атомів* в окремих вузлах кристалічної ґратки. При цьому виникає відхилення від стехіометричного *складу*, напр., у структурі *піротину* деякі місця Fe залишаються незаповненими, що зумовлює надлишок *сірки* відносно стехіометричної формули FeS, і формула *піротину* набирає вигляду $Fe_{1-n}S$); **структура досконала** (*структура упорядкована*); **структура недосконала** (*структура невпорядкована*); **структура невпорядкована** (*структура*, у якій спостерігаються відхилення від ідеальної кристалічної ґратки, викликані особливостями реального *кристалу*); **структура впорядкована** (структура, побудована трансляційним повторенням паралелепіпедів, ідентичних за розмірами, хім. складом і положенням структурних одиниць усередині *пакетів,* за винятком зміщень, які викликані тепловими коливаннями).

СТРУКТУРА ПОРОВОГО (ПОРИСТОГО) СЕРЕДОВИЩА, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура поровой (пористой) среды;* **а.** *structure of porous medium;* **н.** *Struktur* f *des porösen Mediums* – якісний параметр, який характеризує форму й розмір окремих *пор*, їхнє кількісне співвідношення і сполучуваність. Син. – *структура порового простору.*

СТРУКТУРА ПОРОВОГО ПРОСТОРУ, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура порового пространства;* **а.** *structure of pore (void) space;* **н.** *Struktur* f *des Porenraumes* – особливості будови *пор* порового середовища, що зумовлені їх формою і розміром, їх кількісним співвідношенням і сполучуваністю, просторовим розподілом.

С.п.п. порід зумовлена *гранулометричним складом* частинок, їх формою, хімічним складом порід, походженням пор, а також співвідношенням кількості великих і малих пор. Структура породи визначається переважно розміром і формою зернин. За розмірами розрізняють структури: псефітову (порода складається з уламків понад 1-2 мм), псамітову (0,1 – 1 мм), алевритову (0,01 – 0,1 мм), пелітову (0,01 мм і менше). До текстурних особливостей породи відносять *шаруватість*, характер розміщення й розташування порід, взаєморозташування і кількісне співвідношення цементу й зернин породи й деякі інші риси будови. Роль цементу часто виконують глинисті речовини. Зустрічаються також цементи хемогенного походження (*карбонати, оксиди* й гідрооксиди, *сульфати*). Більшою мірою властивості пористих середовищ залежать від розміру порових каналів. За величиною порові канали нафтогазових *пластів* умовно поділяють на три групи: надкапілярні – понад 0,5 мм; капілярні – від 0,5 до 0,0002 мм (0,2 мкм); субкапілярні – менше 0,0002 мм (0,2 мкм). По великих (надкапілярних) каналах і порах рух *нафти*, *води* і *газу* проходить вільно, а по капілярних – при значній участі капілярних сил. У суб-

капілярних каналах рідина в такій мірі утримується силою притягання стінок каналів (унаслідок малої відстані між стінками каналу рідина в ній знаходиться у сфері дії молекулярних сил матеріалу породи), що практично в природних умовах пересуватися в них на може. Середній радіус r (у м) пор у зразку породи залежить від коефіцієнтів проникності k (у м^2) і пористості m (безрозмірна величина) *породи*, тобто

$$r = \sqrt{\frac{8k\varphi}{m}},$$

де φ – структурний коефіцієнт, який виражає характерні особливості будови порового простору *колекторів* (для зернистих *колекторів* $\varphi = 0{,}5035/m^{1{,}1}$).

Розподіл *пор* за розмірами визначають методом втискування *ртуті* у зразку, методом напівпроникних перегородок або відцентровим методом (експериментальна *порометрія*). Виміри показують, що радіуси *пор*, по яких в основному рухаються рідини, знаходяться в межах 3-30 мкм. Умовно вважається, що *фільтрація* має місце в порах, розмір яких перевищує 1 мкм. *В.С.Бойко.*

СТРУКТУРА ПОТОКУ, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура потока;* **а.** *flow structure;* **н.** *Struktur* f *des Flüsses* – взаємне розміщення компонентів у потоці суміші, наприклад, газової, нафтової і водної фаз під час їх руху по трубі, для двофазних потоків "рідина-твердий сипкий матеріал" – епюра швидкостей, витрати твердого і концентрації гідросуміші по перерізу потоку.

Структура двофазних потоків (дрібнодисперсний твердий матеріал у потоці рідини) обумовлюється складними гідродинамічними явищами зависання та перенесення твердих частинок. Перенесення частинок твердого матеріалу практично завжди здійснюється в турбулентному потоці. У процесі формування турбулентного потоку вихори, що утворюються одночасно в його ядрі й поблизу границь, кінетично та енергетично пов'язані поміж собою, але мають різні частотні та енергетичні характеристики. Кінематична структура потоку визначається швидкісним полем, яке поділяють на осереднене та пульсаційне. Миттєву швидкість u_i при цьому приймають рівною сумі осередненої $\overline{u}_i$ та пульсаційної u_i' швидкостей. Епюра осередненої швидкості потоку води, а також її пульсаційних складових (поздовжньої $\overline{u}_i'$ та вертикальної ϖ') симетричні відносно до геометричної осі труби. При віддаленні від осі поздовжня (більшою мірою) та вертикальна (меншою мірою) складові збільшуються до певної межі поблизу стінки труби після чого різко зменшуються і на самій стінці дорівнюють нулю.

При попаданні в потік твердих частинок з густиною, більшою від води, симетрія в розподіленні осередненої швидкості та пульсаційних складових порушується. Залежно від крупності та концентрації твердих частинок у гідросуміші змінюються її в'язкість та густина по глибині потоку. У свою чергу, розподілення концентрації та крупності по глибині потоку суттєво залежить від густини та крупності самих твердих частинок, а також середньої швидкості руху потоку. Найбільш нерівномірне розподілення твердих частинок у потоці спостерігають у момент, що передує випаданню на нижню стінку, тобто відповідає швидкості, яка наближається до критичної.

Накопичення найбільш крупних твердих зерен у нижній частині потоку збільшує опір руху, унаслідок чого швидкості шарів гідросуміші в придонній області труби зменшуються. Цей гальмуючий ефект розповсюджується на шари, що розташовані вище. Таким чином, нерівномірне розподілення твердих частинок у потоці гідросуміші за крупністю й концентрацією порушує симетрію осереднених швидкостей, зміщаючи максимальну швидкість вище геометричної осі труби. У порівнянні з рухом у трубі чистої води епюра розподілення осереднених швидкостей гідросуміші „витягується" в напрямку руху у своїй верхній частині, а ґрадієнти швидкостей у нижній частині збільшуються (рис.).

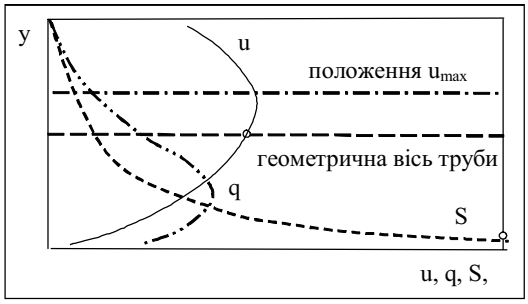


Рис. Розподілення витрати твердих частинок ***q****, швидкості* ***u*** *та концентрації* ***S*** *по глибині потоку.*

Умови динамічної рівноваги потоку вимагають більш швидкого руху його верхньої частини, розташованої вище проходження максимальної швидкості, у порівнянні з нижньою частиною, яка загальмована підвищеною концентрацією твердих частинок. Зі збільшенням середньої швидкості потоку розподіл у ньому твердих частинок стає більш рівномірним й епюра розподілу швидкостей наближається до симетричної. *Ю.Г.Світлий, В.С.Білецький.*

СТРУКТУРА ПРОМИВНОГО РОЗЧИНУ, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура промывочного раствора* **а.** *structure of drilling fluid (drilling mud);* **н.** *Spülungsstruktur* f, *Bohrschlammstruktur* f, *Spüllüssigkeitsstruktur* f – якість *бурового* (промивного) *розчину*, що характеризується властивостями твердого тіла: пружністю, напруженням та ін.

СТРУКТУРА ПУСТОТНОГО ПРОСТОРУ, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура пустотного пространства;* **а.** *structure of void space;* **н.** *Struktur* f *des Leerraumes* – особливості будови порожнин у породі-колекторі, що зумовлені їх кількістю, формою, розмірами і сполученістю.

СТРУКТУРА РУД, -і, -…, *ж.* *** р.** *структура руд,* **а.** *ore structure;* **н.** *Erztextur* f – будова власне мінеральних *агрегатів*, яка обумовлена формою, розмірами й комбінацією зерен, що складають агрегат (на відміну від *текстури руд*, яка обумовлюється просторовим розташуванням мінеральних агрегатів). У рудах осадового походження структурною одиницею можуть бути також й органічні залишки. Звичайно С.р. вивчається під мікроскопом.

Розрізняють 13 структурних груп: рівномірнозерниста, нерівномірнозерниста, пластинчаста, волокниста, зональна, кристалографічно-орієнтована, тісного зрощення, облямівки, заміщення, дроблення, коломорфна, сферолітова й уламкова. Кожна група підрозділяється на різну кількість видів.

Окремі різновиди структури руд:

Алотриморфозерниста – характерна для мінеральних *агрегатів*, кристалічні зерна яких мають неправильну форму й звивисті границі; часто вказує на одночасність відкладання й однакову швидкість *кристалізації* мінералу.

Атолоподібна – характеризується атолоподібними (кільцеподібними) залишками *піриту* серед маси *сульфідів*

(*галеніту, халькопіриту, сфалериту*), що виділилися пізніше й замістили центральні частини піритових зерен. Характерна для метасоматичних руд, утворюється в результаті гіпогенного заміщення.

Бобова – структура деяких *осадових* та *елювіальних порід* (*бокситів*, *сухарних глин* й ін.), складених бобовинами, зцементованими звичайно колоїдною речовиною, іноді розкристалізованою. Виникнення її обумовлене колоїдними й хім. процесами, що протікали, очевидно, на стадії *сингенезу* й раннього *діагенезу*.

Гранобластова – характеризується ізометричною формою зерен руди й відсутністю в них *корозії*. Належить до структур *перекристалізації* мінералів під впливом тиску без зміни їх хім. складу.

Графічна – характеризується тонким взаємним проростанням двох рудних мінералів (*борніту* й *халькозину*, *каситериту* й *галеніту*, *галеніту* й *піраргіриту*, *галеніту* й *тетраедриту* й ін.). Подібна до евтектичних структур сплавів металів. Утворення її пояснюється одночасним відкладанням двох мінералів, або заміщенням одного мінералу іншим, або розпадом *твердого розчину*. Син. – структура руд евтектична, псевдоевтектична.

Ґратчаста – характеризується закономірним розподілом тонких смужок, голок одного рудного *мінералу* в іншому в декількох кристалографічних напрямках, що перетинаються, або вздовж тріщин *спайності* мінералу-хазяїна. Така картина створює враження ґрат. Структура може виникнути внаслідок: розпаду *твердого розчину* (*ільменіт* у *магнетиті, халькопірит* у *борніті*); галогенного заміщення (*золото* у *сфалериті*); супергенним заміщенням (*халькозин* по *борніту, англезит* по *галеніту*).

Дендритова – вигадливий візерунок у вигляді деревоподібних утворень рудного *мінералу* самостійного або в комбінації з ін., звичайно жильними (нерудними) мінералами. Напр, зростки Ag з *карбонатом*, Au з *кварцом*, *уранініту* із *кварцом* і *карбонатами*, *піротину* з *пентландитом*. Пояснюється процесами відкладання або розпаду твердого розчину, а також заміщення. Син. – структура руд деревоподібна.

Евтектична – те саме, що й *графічна.*

Евтектоїдна – те саме, що й *структура розпаду твердих розчинів.*

Емульсійна – характеризується розсіянням дрібних, звичайно округлих включень одного рудного *мінералу* в іншому, іноді з помітним орієнтуванням за напрямками *спайності* або приуроченістю до границь зерен. Приклад: включення *халькопіриту* у *сфалериті.* Один із найпоширеніших видів структури розпаду *твердих розчинів.* Утворюється також при заміщенні одного мінералу іншим.

Зерниста – структура повнокристалічної руди, що складається з *агрегатів* різних зерен. Розрізняють рівномірнозернисту, нерівномірнозернисту, алотріоморфну, гіпідіоморфну, панідіоморфну структури.

Зональна – характерна чергуванням прошарків (зон), часто концентричних, одного або різних рудних мінералів, іноді з нерудними (жильними) мінералами. Спостерігається в багатьох *сульфідних рудах.* Виникає в результаті випадання речовини з колоїдних розчинів або заміщення однієї речовини іншою.

Інтерстиціальна – генетично подібна до сидеронітової і гіпідіоморфної структур. Морфологічно відрізняється тим, що рудний *мінерал* займає нерівномірно розподілені й неправильної форми проміжки між окремими мінеральними індивідами – *інтерстиції,* що мають незначні розміри в порівнянні із площами більш ранніх компонентів.

Коломорфна (колоформна) – характеризується чергуванням криволінійних, примхливо вигнутих, нерідко концентричних (округлих) смужок одного або декількох рудних і нерудних *мінералів*. Схожа на зональну й смужкувату структури, а іноді перлітову й сферолітову. Спостерігається в багатьох сульфідних рудах (*пірит*, *марказит* зі *сфалеритом, кварцом*), марганцевих (*псиломелан*), олов'яних (*каситерит* із *кварцом*), в *арсенідах, бокситах, глинах*, червоноземах, *фосфоритах* й ін. Утворення її пояснюється випаданням речовини з колоїдних розчинів, ритмічною *кристалізацією* й почасти заміщенням.

Кільцеподібна – характеризується кільцевими формами *уранініту* в *доломіті.*

Конкреційна – характеризується великою кількістю рудних *конкрецій* округлої або овальної форми різного розміру (від часток мм до декількох дм у поперечнику) серед щільної або пухкої вмісної маси, що складається з рудного або нерудного матеріалу. У центрах конкрецій спостерігаються зерна нерудних мінералів (*кварцу, карбонатів* й ін.), глинисто-піщаниста маса або порожнини (у великих конкреціях). Характерна для залізних і марганцевих руд. Залежно від розмірів і форм конкрецій виділяються: макова або порохоподібна (0, 3 - 0, 5 мм), дробова (0, 5 - 1 мм), горохова (2 - 5 мм), бобова (0, 5 - 1 см), горіхова (1 - 3 см), монетна, копійчана, грошова (1, 5 - 2 см), блиноподібна (2 - 15 см) і ін. Див. *конкреції.*

Концентрична – загальна назва структур руд, у якій розрізняють: властиво концентричну, концентрично-зональну, концентрично-смужкувату (структури, близькі до зональної). Властиві гематито-срібним, сфалеритовим, марганцевим, телуристо-мідно-бісмутовим рудам і рудам *олова.* Утворення структур перших двох типів пояснюють заміщенням і відкладанням речовини в порожнинах, третього типу – ритмічним відкладанням при дифузії розчинів (ефект Лізеганга).

Корозійна – загальна назва структур роз'їдання, перетинання, петельних, ґратчастих, залишків від заміщення, розкришених, скелетних і графічних. Поширені й мають велике значення для з'ясування послідовності виділення *мінералів.*

Металоколоїдна – загальна назва структур, що є результатом *розкристалізації* руд, спочатку відкладених у колоїдному стані. Характеризується наявністю округлих сферичних форм, із яких часто складаються натічно-скорлупуваті, гроноподібні, соскоподібні й сталактитові утворення. Поширена серед руд, відкладених холодними розчинами й серед вторинних руд окиснення й збагачення, рідше зустрічається в гіпогенних рудах.

Нерівномірнозерниста – структура повнокристалічних руд, які складаються із зерен різного розміру.

Ниткоподібно-сітчаста – характеризує початок процесу заміщення й утворюється при поширенні замісного мінералу за складною ниткоподібною системою тріщин у *мінералі* або *агрегаті*, який заміщується.

Оолітова – характеризується наявністю округлих рудних зерен – *оолітів* – у сингенетичному або епігенетичному цементі. У центрі оолітів можуть бути піщинки *кварцу, карбонату*, уламки фауни та ін., навколо яких концентрично нарощуються шари рудної речовини. Розмір оолітів від

десятих часток до 2 мм. Цемент може бути суттєво рудним або кальцитовим, баритовим, піщано-глинистим. Характерна для залізних і марганцевих руд, утворених у мілководному морському середовищі. *Див. ооліти, оолітова структура.*

Орієнтовано-волокниста – обумовлена орієнтованим розташуванням тонких кристалічних волокон β*-піротину* в основній масі α*-піротину*. Утворюється при розпаді твердого розчину β-піротину в α-піротин. Можлива й для ін. типів руд.

Перекристалізації – загальна назва структур, що утворюються під впливом зміни температури, тиску й ін. метаморфізуючих факторів. До них належать: гранобластична, порфіробластична, пойкілобластична, радіальнопроменистa й сферолітова структури.

Перетину – характеризується перетинанням моно- або полімінерального *аґреґату* жилками іншого або того ж мінерального складу, але більш пізнього походження. Використовується для встановлення вікового співвідношення мінеральних структур. Поширена в рудах як первинного, так і вторинного походження.

Периста – обумовлена закономірним розташуванням подовжених *кристалів*, що утворюють паралельні ряди кулісоподібно розташованих індивідів, причому індивіди двох сусідніх рядів сходяться під тим самим гострим кутом, подібно волокнам у пір'ї. Характерна для первинних марказитових руд. Див. *марказит.*

Петельна – характеризується тим, що один із *мінералів* у вигляді неправильних жилок (криволінійних волосків) облямовує окремі зерна або поля з декількох зерен іншого мінералу. Утворюється при розпаді твердих розчинів, при гіпогенному й гіпергенному заміщенні сульфідних руд. Прикладом можуть служити структури: розпаду твердого розчину *халькопіриту* у *сфалериті* або *пентландиту* в *піротині*; галогенного заміщення *піриту халькопіритом* або *арсенопіриту золотом*, гіпергенного заміщення сульфідних *мідних руд лімонітом* або карбонатами міді тощо. Структура поширена.

Пластинчаста – характеризується пластинчастою формою компонентів рудного аґреґату. Виділяють структури: відкладання – характерна для мономінеральних аґреґатів: *антимоніту, гематиту* й ін.; розпаду твердого розчину – поширена в рудах магматичного походження (*кубаніт – халькопірит, магнетит – ільменіт*); реліктова – є результатом перетворення зі збереженням пластинчастих форм первинного мінерального аґреґату, напр., дрібнозернистий аґр. *галеніту* з *каситеритом*, що утворився в результаті розкладання *тиліту.*

Пломеноподібна – своєрідні свічкоподібні виділення *пентландиту* в *піротині*, що нагадують язики полум'я. Утворилися в результаті розпаду сульфідного твердого розчину.

Роз'їдання – структура кристалічних руд, у яких раніше виділені компоненти частково кородовані й заміщені тими, що виділилися пізніше. Границі між зернами криволінійні. Різновид *корозійної* структури руд.

Розкришена – утворюється в результаті значного заміщення одного *мінералу* іншим. При цьому заміщений мінерал зберігається в замісніку у вигляді дрібних неправильних рівномірно розподілених залишків (напр., залишки зерен *піриту* серед *халькозину* або *тенантиту* серед *кварцу*).

Сидеронітова – характерна для руд магматичного походження, у яких рудні *мінерали* (*титаномагнетит, магнетит, сульфіди*) заповнюють проміжки між нерудними мінералами, що виділилися з розпаду першими.

Сітчаста – характеризується утворенням мережі перетнутих тонких жилок більш пізнього рудного *мінералу* в більш ранньому. Виникає при розвитку вторинних *сульфідів* по первинних або рудних *карбонатів* по сульфідах.

Скелетна (каркасна) – характеризується наявністю скелетних (каркасних) форм одного якого-небудь *мінералу* серед інших мінералів. Може виникати при гіпергенному і супергенному заміщенні одного рудного мінералу іншим. Заміщення йде звичайно від центру зерен до периферії, тому зберігаються лише крайові частини первинного мінералу. Скелетна структура виникає також при розвитку якого-небудь мінералу як каркасного утворення із властивими йому кристалографічними обрисами в *аґреґаті* іншого (інших), що пояснюється *ідіоморфізмом* мінералу, який виділився пізніше.

Снопоподібно-волокниста – різновид кристалічно-зернистої структури, коли один із компонентів руди утворює снопоподібно-волокнисті *аґреґати* серед зернистої маси інших (напр., *джемсоніт* серед зернистих *сульфідів* і *кварцу*).

Сплутано-волокниста – різновид кристалічно-зернистої структури, коли мінеральний *аґреґат* частково або цілком складається з безсистемно розташованих волокнистих індивідів.

Структура взаємних границь (Short, 1924) – характеризується тим, що границі між двома суміжними *мінералами* представлені рівними кривими лініями без проникнення одного мінералу в інший. Такі зрощення вважаються доказом одночасного гіпогенного відкладання.

Структура залишків від заміщення – загальна назва структур, що утворювалися в результаті інтенсивної *корозії* одних *мінералів* іншими в процесі *кристалізації* руд із рідких *розчинів* або *розплавів*.

Структура крайових облямівок – характеризується утворенням на периферії зерен облямівок мономінерального складу в результаті галогенного або супергенного заміщення (напр., заміщення *борніту халькопіритом, сфалериту аґґентитом*).

Структура крижаних візерунків – радіально-променисті кристалічні зерна *молібденіту, вюртциту*, неправильні *двійники сфалериту, піротину* утворюють структури, подібні до крижаних візерунків.

Структура периферійних облямівок – характеризується обростанням *кристалів* первинного *мінералу* облямівкою зерен мінералу, який утворився пізніше. Спостерігається в рудах досить часто. Якщо зерна зовнішнього краю облямівки увінчані кінцевими гранями, структура може бути названа вінцевою.

Структура розпаду твердих розчинів – загальна назва структур, утворених унаслідок зміни фіз.-хім. умов, що існували в момент відкладання руди. У нових умовах спочатку однорідні мінеральні утворення розпадаються на два або більше компонентів. Причинами розпаду можуть бути: зміна умов розчинності одного компонента, що утворює з іншим *твердий розчин*; порушення в ряді ізоморфних груп при зміні температури й тиску, поява нових мінеральних модифікацій, стійких у нових фіз.-хім. умовах. Температура, при якій відбувається розпад твердого розчину, називається евтектоїдною точкою (на відміну від евтектичної). При розпаді твердих розчинів можуть утворюватися такі структури: емульсійна, пластинчаста, ґратчаста, петельна, графічна, орієнтовано-волокниста. Син. – структура руд евтектоїдна.

Структури заміщення – загальна назва структур галогенного заміщення, до яких належать петельні, ґраткові, розкришені, графічні і скелетні.

Структури тиску – загальна назва структур, походження яких пов'язане з механічними деформаціями руд; до них належать гранобластова, катакластична, порфіробластична, порфірокластична та ін.

Субграфічна – характеризується проростанням двох *мінералів* з візерунком, що нагадують *графічну* структуру, але з ясною *евгедральністю* (*ідіоморфністю*) зерен переважного мінералу. Більш грубозерниста, ніж графічна, і має менш чіткий малюнок. Утворюється при послідовній *кристалізації* з *розплавів* і *розчинів*, при заміщенні г.п. рудою, при одночасному супергенному відкладанні рудних мінералів.

Сферолітова – структура руд, що складаються зі *сферолітів* (округлих тіл різного розміру – від часток мм до декількох мм у діаметрі) радіально-променистої будови. Виникає звичайно при *розкристалізації* колоїдів. Властива осадовим, карбонатним, марганцевим, деяким урано-срібно-кобальтовим й ін. рудам, *марказиту, молібденіту, графіту* та ін. мінералам. Син. – структура руд радіально-променистa.

Уламкова – загальна назва структур руд осадового походження, у яких уламки представлені г. п. або рудами, а цемент хім. осадами (колоїдними або розкристалізованими), що відклалися одночасно з уламками або з більш пізніх розчинів. За розміром уламків розрізняють структури: псефітову (не менше 1 мм), псамітову (0,05-1 мм), алевролітові (0,1-0,01 мм), пелітову (0,01-0,005 мм).

Цементна – характеризується тим, що дрібні кутасті або обкатані частинки *порід, кварцу, польових шпатів* та ін. зцементовані рудною речовиною: лімонітовою, марказитовою, піролюзитовою, халькозиновою, халькопіритовою, карнотитовою тощо. Найчастіше утворюється в результаті заміщення *цементу піщаників* мідносульфідною, марганцевою й ін. речовиною. Заміщення може супроводжуватися *корозією* піщанику. Будова рудного цементу виявляється структурним травленням.

СТРУКТУРА ТЕКТОНІЧНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *структура тектоническая,* **а.** *tectonic structure,* **н.** *tektonische Struktur* f – 1. Відособлена ділянка *тектоносфери*, що сформувалася в умовах певного тектонічного режиму. За розміром розрізняють С.т. 1-го (*материки, океанічні западини*), 2-го (*платформи* і складчасті *геосинклінальні пояси*, *таласократони* та рухомі *серединно-океанічні пояси*), 3-го (складчасті системи, *авлакогени, синеклізи, антеклізи*) та інших порядків. 2. Тектонічна будова певного регіону, товщі *гірських порід* або *земної кори* в цілому. Див. *геологічна структура. Б.С.Панов.*

СТРУКТУРА ФОНДУ СВЕРДЛОВИН, -и, -…, *ж.* *** р.** *структура фонда скважин;* **а.** *structure of the well stock;* **н.** *Struktur* f *des Sondenfonds* – загальноприйняте для обліку *фонду свердловин* групування його за об'єктом розробки, *родовищем*, підприємством, виходячи з функціонального призначення й стану *свердловин* на визначену дату з виділенням експлуатаційного фонду й груп, що його складають, а також груп *свердловин*, які не входять в експлуатаційний фонд (нагнітальні; ті, що знаходяться в консервації; контрольні; ліквідовані й ін.). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СТРУКТУРА ШАРУВАТА, -и, -ої, *ж.* – Див. *шарувата структура.*

СТРУКТУРИ ТЕКТОНІЧНІ, -тур, -их, *мн.* – Див. *тектонічні структури.*

СТРУКТУРНА ГЕОЛОГІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *структурная геология,* **а.** *structural geology;* **н.** *Strukturgeologie* f – розділ *геотектоніки*, що вивчає *морфологію*, форми залягання й тектонічні порушення *гірських порід*, а також закономірності розміщення й просторові співвідношення структурних форм у *земній корі,* а також деформаційні процеси, що привели до цих співвідношень. Предмет вивчення С.г. – структурні форми: *шари, складки, тріщини*, розривні порушення (*скиди, зсуви, насуви*, *покриви тектонічні*), тіла магматичного походження, седиментаційні й гравітаційні *структури* тощо. Осн. увагу С.г. приділяє встановленню закономірностей формування вторинних структурних форм під дією *тектонічних деформацій*. Розробляє класифікацію *тектонічних структур*. Форми залягання гірських порід або структурні форми поділяються на первинні, – ті, що виникли разом із формуванням самої породи, і вторинні, що утворилися в результаті тектонічних деформацій первинних форм.

Історія. Структурная геологія є найбільш раннім розділом геотектоніки. Вона зародилася в 20-30 роки XIX століття з вивчення тектонічних дислокацій дрібного й середнього масштабу розміром до десятків - перших сотень кілометрів. Сформувавшись до 80-90 років XIX століття, вона переходить до виділення тектонічних одиниць континентального й глобального масштабу й поступово переростає в геотектоніку. *Б.С.Панов.*

СТРУКТУРНА ГЕОМОРФОЛОГІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *структурная геоморфология,* **а.** *structural geomorphology; structural physiography;* **н.** *strukturelle Geomorphologie* f, *Strukturgeomorphologie* f – науковий напрям (розділ) у *геоморфології*, що вивчає головним чином великі форми *рельєфу* в їхньому зв'язку з ендогенними факторами (геологічною *структурою*, *тектонічними рухами земної кори* тощо). Інш. назва – морфотектоніка.

СТРУКТУРНА КАРТА, -ої, -и, *ж.* – Див. *карта структурна.*

СТРУКТУРНА СХЕМА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *структурная схема*, **а.** *conceptual schema,* **н.** *Blockschaltbild* n – сукупність елементарних ланок об'єкта і зв'язків між ними. Типовий приклад – С.с. *системи автоматичного керування.* Під елементарною ланкою розуміють частину об'єкта, системи керування тощо, яка реалізовує елементарну функцію. Елементарні ланки зображуються прямокутниками, а зв'язки між ними – суцільними лініями зі стрілками, що показують напрям дії ланки. Іноді в полі прямокутника вписують математичний вираз закону перетворення сигналу в ланці, у цьому випадку схему іноді називають алгоритмічною. *Ю.Л.Папушин.*

СТРУКТУРНЕ ПЛАТО, -ого, -…, *с.* *** р.** *структурное плато,* **а.** *structural plateau;* **н.** *denudiertes Plateau* n, *Plateau* n *armiertes mit einer widerstandsfähiger Schicht – плато,* броньоване горизонтальним стійким *пластом*, виведеним на поверхню внаслідок руйнування *денудацією* більш податливих *пластів*, що лежали вище. Приклад – плато Устьюрт у районі Аральського моря.

СТРУКТУРНИЙ НІС, -ого, носа, *ч.* *** р.** *структурный нос,* **а.** *hemianticline,* **н.** *Hemiantiklinale* f – пологий антиклінальний вигин *шарів* гірських порід, який утворює виступ на *монокліналі* або *крилі складки* і швидко занурюється в один бік. Це звичайно антиклінальна складка, що відрізняється нахилом шарніра в один бік, а з протилежного боку немовби розчиняється в загальній монокліналі або в крилі більшої

структурної форми. На структурних картах стратоізогіпсами вимальовується у вигляді мису. Син. – геміантикліналь.

СТРУКТУРНИЙ ПОВЕРХ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *структурный этаж,* **а.** *structural stage;* **н.** *Strukturstockwerk* n – комплекси гірських порід різної будови і стратиграфічного обсягу, які характеризуються певним типом *структури* та ступенем *метаморфізму* й відокремлені регіональними неузгодженнями від комплексів, які лежать нижче та вище. Напр., на *платформах* виділяють два основні *структурні поверхи* – складчастий *фундамент* та *осадовий чохол*, розділені кутовими *незгідностями*.

СТРУКТУРНІ ГРАФІКИ, -их, -ів, *мн.* * **р.** *структурные графики,* **а.** *structural graphs* – графічна модель *родовища корисної копалини,* що відображує характер зміни досліджуваного структурного показника (форму, розмір, положення покладу і геологічних структур) у *надрах*. *В.В.Мирний.*

СТРУКТУРНО-ГРУПОВИЙ АНАЛІЗ СКЛАДУ НАФТИ І НАФТОВИХ ФРАКЦІЙ, -…-ого, -у, -…, *ч.* * **р.** *структурно-групповой анализ состава нефти и нефтепродуктов;* **а.** *structural-group analysis of the oil and oil fractions composition;* **н.** *Strukturgruppenanalyse* f *der Erdöl – und Erdölfraktionen-zusammensetzung* f – аналіз за вмістом структурних груп *вуглеводнів*, коли *нафта* і нафтові *фракції* розглядаються як побудовані з ароматичних кілець, насичених вуглецевих кілець й алканових ланцюгів. Індивідуальний *склад* може бути поки що визначений лише для газових і бензинових *фракцій*.

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦІЙНА ТЕРАСА, -о-ої, -и, *ж.* – Див. *тераса структурно-денудаційна.*

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦІЙНИЙ РЕЛЬЄФ, -…-ого, -у, *ч.* * **р.** *структурно-денудационный рельеф,* **а.** *structural denudational relief;* **н.** *Struktur-Denudationsrelief* n – *рельєф*, *морфологія* якого обумовлена геологічними структурами, препарованими *денудацією*. Може бути прямим й оберненим (інверсійним) залежно від стадії розвитку, інтенсивності *денудації* та літологічного складу *гірських порід*. Приклад: структурно-денудаційний рельєф Подільських *Товтр*, утворений унаслідок відпрепарування рифогенних споруд.

С.-д.р. формується в результаті: тектонічних піднять, на які накладаються процеси *денудації*; вибіркового освоєння розломів і макротріщин та субпаралельного відступання схилів; відпрепарування: стійких порід, обмежених розломами скидового та інших типів; елементів складчастої та моноклінальної структури; інтрузивних тіл, вулканічних апаратів та порід кристалічного фундаменту платформ; субгоризонтальних шарів, біогерм і рифових споруд.

СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧ БІТУМНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *структурообразователь битумный*; **а**. *bitumen structure agent*; **н.** *bitumer Strukturverfasser* m – продукт окислювальної дегідрополіконденсації прямогінних гудронів нафт Дніпровсько-Донецької западини; порошок з розміром частинок 0,87 мм (середньоквадратичне відхилення 0,84 мм, коефіцієнт варіації 0,972, ексцес 3,775; модальний діаметр – 0,56 мм), дійсною густиною 1025 кг/м^3, позірною густиною 522 кг/м^3. Структуроутворювач добре розчиняється в ароматичних вуглеводнях і галогенопохідних (ксилол, хлороформ). Кількість спливаючих частинок складає 35,5%. Рухомість структуроутворювача марки “БСУ-1” (згідно з ТУ 201-173-78, ТУ 39 0147009-037-90) залежить від температури і змінюється неоднозначно. Так, під час зміни температури від 20 до 120 °С рухомість зменшується спочатку різко (за 20-40°С), а відтак – повільно. Це пояснюється тим, що з ростом температури матеріал поки що зберігає свою гранулярну структуру, відбувається часткове розм’якшення і злипання гранул між собою, а потім починає губити свою гранулярну структуру і перетворюватися в пластичну масу. За 120°С рухомість мінімальна і складає 0,2 мм. З підвищенням температури від 120 до 160 °С рухомість збільшується і сягає 1,5 мм, структуроутворювач у цьому інтервалі температур далі розм’якшується і плавиться. За подальшого підвищення температури до 160°С рухомість не змінюється (структуроутворювач знаходиться в розтопленому стані). Залежність усадки структуроутворювача (на пенетрометрі з голкою за ГОСТ 1440-8) від температури (20-160°С) можна розділити на 3 ділянки. Перша – усадка незначна, інтервал температур від 20 до 40 °С. Пояснюється частковою деформацією гранул і їх ущільненням. Друга ділянка – від 40 до 140 °С. Під дією ваги циліндра проходить частково втрата його гранулярної структури. Коефіцієнт об’ємної усадки складає від 7 до 34,54 %. За температури вище 140 °С (третя ділянка) коефіцієнт об’ємної усадки постійний і дорівнює 34,54 %. *Пенетрація* (рухомість) сухого (без *нафти*) структуроутворювача складає 3,25 мм, а за невеликого вмісту *нафти* – мінімальна внаслідок поверхневого злипання окремих гранул. У міру збільшення кількості *нафти* в суміші наступає набрякання, розм’якшування і розчинення *гранул*, що супроводжується ростом *пенетрації*. Великий інтервал зміни діаметра частинок (0,17-2 мм) і велика гранулометрична неоднорідність дає змогу рекомендувати його для тампонування різнорозкритих, великої провідності тріщин. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СТРУМ (ЕЛЕКТРИЧНИЙ), -у, (-ого), *ч.* * **р.** *ток (электрический),* **а.** *electric current,* **н.** *Elektrischer Strom* m – упорядкований рух електричних зарядів. У *металах* це рух *електронів*, у напівпровідниках – *електронів* та дірок, в *електролітах* позитивно та негативно заряджених *йонів*, у йонізованих газах – *йонів* та *електронів*. За напрямок струму вибирають рух позитивно заряджених частинок. Кількісно електричний струм характеризують силою струму (I або i) та густиною струму (j). Сила струму – величина, яка дорівнює відношенню заряду Δq, який пройшов через переріз провідника протягом часу Δt до часу Δt : $I = \Delta q/\Delta t$. Вимірюється в амперах. Густина струму j – відношення струму, який протікає через одиничну площу перпендикулярну до його току за одиницю часу: $j = \Delta I/\Delta S$. Густина струму вимірюється в А/м^2.

Характерною особливістю електричного струму є супутне йому вихрове *магнітне поле*. Енергія електричного струму в колі витрачається на виділення джоулевого тепла, переполяризацію діелектрика, випромінювання електромагнітних хвиль. *М.Г.Винниченко.*

СТРУМ ВИТОКУ, -у, -…, *ч.* * **р.** *ток утечки,* **а.** *leakage current,* **н.** *Isolationsstrom* m, *Leckstrom* m – *струм*, обумовлений дією напруги в електричній мережі і протікаючий через опір витоку на землю. Витік струму з мережі на землю виникає як через пошкоджену ізоляцію, так і через тіло людини, яка доторкнулася до струмопровідної частини і має контакт із землею. При цьому опір тіла людини можна вважати опором витоку. Небезпека також полягає й у виникненні пожеж внаслідок струмів замикання на землю. В електроустановках, які використовуються у підземних *виробках*,

обов'язкове застосування захистів від замикань на землю (захист від витоків). Див. *реле витоку. В.П.Колосюк.*

СТРУМЕНЕВО-АБРАЗИВНЕ ОБРОБЛЕННЯ, -…-ого, -…, *с.* *** р.** *струйно-абразивная обработка*; **а.** *abrasive flow machining*; **н.** *strömungsabrasive Bearbeitung* f – оброблення *тіла* абразивними зернами, введеними в струмінь *рідини* чи *газу*. Струменево-абразивна обробка (піскоструминна, дробеструминна) поєднує будь-яку обробку абразивом, розігнаним стисненим повітрям, водою або іншим середовищем. Дозволяє вирішувати широке коло завдань обробки (очищення) поверхні, зокрема видалення іржі, поверхневе зміцнення деталі, надання матеріалам необхідної форми, розмірів, фактури. Син. – абразивно-рідинне оброблення, гідроабразивне оброблення, гідрооброблення. Див. *абразивна обробка каміння. В.С.Білецький.*

СТРУМИННИЙ АПАРАТ, -ого, -а, *ч.* *** р.** *струйный аппарат,* **а.** *jet apparatus,* **н.** *Strahlapparat* m – *пристрій*, у якому здійснюється процес *інжекції*, який полягає в передачі кінетичної *енергії* одного потоку іншому потоку шляхом безпосереднього контакту (змішування). Змішувані потоки можуть перебувати в одній або різних фазах. Потік, який вступає в процес із меншою швидкістю, називається робочим. С.а. в спеціальній літературі називають по-різному: *інжектори, ежектори, компресори, елеватори, насоси* тощо. С.а. можуть бути рівнофазними, різнофазними та змінної фазності. За ступенем стиску та ступенем розширення рівнофазні С.а. для пружних середовищ класифікують на: 1) апарати з великим ступенем розширення і помірним ступенем стиску – їх називають газоструменевими або пароструменевими компресорами. Ступінь стиску, який розвивається в цих апаратах, як правило, знаходиться в межах 2,5-1,2; 2) апарати з великим ступенем розширення і великим ступенем стиску. Застосовуються в установках, де треба підтримувати глибокий вакуум. Це газоструминні або пароструминні ежектори. Ступінь стиску, характерний для цих апаратів перевищує 2,5; 3) апарати з великим ступенем розширення та малим ступенем стиску – це газоструминні або пароструминні *інжектори* (*насоси струменеві*). Ступінь стиску, створюваний цими апаратами, менший за 1,2. Різнофазні С.а. залежно від пружних властивостей взаємодіючих середовищ поділяють на: 1) апарати з пружним робочим середовищем і непружним інжектованим. До них належать пневмотранспортні С.а.; 2) апарати з непружним робочим середовищем та пружним середовищем, яке інжектують. Це рідинно-газові *ежектори* (напр., водоповітряні *ежектори*); 3) апарати, у яких обидва середовища непружні. Це апарати для *гідротранспорту* твердих сипких речовин. *В.С.Бойко.*

СТРУМОЗНІМАЧ, -а, *ч.* *** р.** *токосъемник,* **а.** *pantograph, current collector;* **н.** *Pantograph* m, *Stromabnehmer* m – *пристрій,* що відводить ("знімає") електричний струм із контактних проводів або рейок до тягових двигунів електричного рухомого складу, підйомних кранів тощо. *М.Д.Мухопад.*

СТРУШУВАЧ, -а, *ч.* *** р.** *встряхиватель,* **а.** *shaker,* **н.** *Rüttler, Schüttelapparat* m, *Schüttelmaschine* f – лабораторний *пристрій* для механічного струшування сумішей у замкненій посудині при тонкому подрібненні мінералів або приготуванні колоїдних *розчинів* з метою дослідження. *Ю.Л.Папушин.*

СТРЮВЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *стрюверит,* **а.** *strüverite,* **н.** *Strüverit* m – 1. *Мінерал*, різновид *рутилу. Формула* за "Fleische's Glossary" (2004): $(Ti,Ta,Fe)_3O_6$. Містить 15,44% Ta_2O_5 та 8,64% Nb_2O_5. *Сингонія* тетрагональна. Форми виділення: зливні маси, стовпчасті та короткоголчасті *кристали. Густина* 5,4. Тв. 6,0-6,5. Крихкий. *Колір* сіро-чорний. *Блиск* металічний. Непрозорий. Зустрічається в альбітизованих ґранітних пегматитах з *колумбітом, берилом, каситеритом, монацитом*. Також у кварц-топаз-слюдистих *ґрейзенах*. Знахідки: Краведжа, П'ємонт (Італія), Ампангабе, о. Мадагаскар. За прізв. італ. мінералога Дж. Стрювера (G.Struver), F.Zambonini, 1907. Син. – *рутил танталистий*, танталорутил, *маніоліт*. 2. Різновид *хлоритоїду*, збагачена MgO (до 9%), A.Brezina, 1876. Син. – сисмондин.

СТУККО, * р. *стукко,* **а.** *stucco,* **н.** *Stuck* – штучний *мармур* з полірованого *тінсу* з домішками.

СТУЛКА, -и, *ж.* *** р.** *створка*; **а.** *flap, door*; **н.** *Abdeckklappe* f – рухомо закріплена частина або половина якого-небудь предмета, який може закриватися і розкриватися, стулятися. Напр., стулки мушлі, черепашки, стулки провітрювальної системи, стулки опалубки тощо.

СТУПІНЧАСТЕ НАВАНТАЖЕННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *ступенчатая погрузка,* **а.** *repeated loading,* **н.** *Stufenverladung* f – передача вантажу (напр., *гірської породи, корисної копалини*) виконавчим органом *навантажувальної машини* у *вагонетки* з використанням проміжного транспортного засобу (напр., скребкового *конвеєра*). *М.Д.Мухопад.*

СТУПІНЧАСТИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *с.* *** р.** *ступенчатый рельеф,* **а.** *step relief,* **н.** *Stufenrelief* f – зустрічається в областях непорушеного горизонтального *залягання* пластів *гірських порід* різної міцності. Сформований у результаті *ерозії* та *денудації*. Приклад: ступінчастий рельєф Середньосибірського плоскогір'я.

СТУПІНЧАСТОГО ВИБОЮ СПОСІБ ПРОХОДКИ, -…, -у, -…, *ч.* *** р.** *ступенчатого забоя способ проходки,* **а.** *heading-and-bench driving method;* **н.** *Strossenvortrieb* m, *Vortrieb* m *von abgesetzten Stossen* – спосіб *проходки* виробок великого перетину (як правило, *тунелів*) у міцних *скельних породах*, при якому *вибій* по вертикалі ділиться на 2 рівні частини. Верхня частина *вибою* (*калотта*) випереджає нижню на 2-4 м. Такий розподіл *вибою* дозволяє сумістити *буріння* шпурів в одному рівні з навантаженням висадженої *породи* в іншій. Поєднання операцій у тунельному *вибої* дозволяє підвищити продуктивність праці за рахунок спрощення організації робіт.

СТУПІНЬ БАРИЧНИЙ (БАРОМЕТРИЧНИЙ), -еня, -ого (-ого), *ч.* *** р.** *степень барическая (барометрическая);* **а.** *barometric degree*; **н.** *barometrischer Grad* m – різниця висот (альтитуд) двох точок на одній вертикалі, яка відповідає різниці атмосферного тиску в 1 мбар між цими точками (1 мбар = 100 Н/м^2). Баричний ступінь збільшується при зменшенні тиску, тобто зростає при збільшенні висоти. На рівні моря при нормальних умовах (тиск 0,1 МПа, температура 0°С) баричний ступінь дорівнює приблизно 8 м на 1 мбар. При зростанні температури повітря на 1°С баричний ступінь збільшується на 0,4%. Використовують при баричному *нівелюванні*. *В.В.Мирний.*

СТУПІНЬ ВИЇМКОВИЙ, -еня, -ого, *ч.* *** р.** *ступень выемочная;* **а.** *winning stage*; **н.** *Grubenfeldstufe* f – частина *шахтного поля*, що розташована вище (бремсберґовий ступінь) або нижче (похиловий ступінь) транспортного (підйомного) *горизонту*, запаси якої відпрацьовуються на цей *горизонт*. Межами його за простяганням є межі *шахтного поля*, а за падінням та підняттям – межі сусідніх С.в. або ж, відповідно, нижня чи верхня межі *шахтного поля*. Вживаються також синонімічні терміни – бремсберґове і похилове поле. Транспортний горизонт може обслуговувати один виїмковий

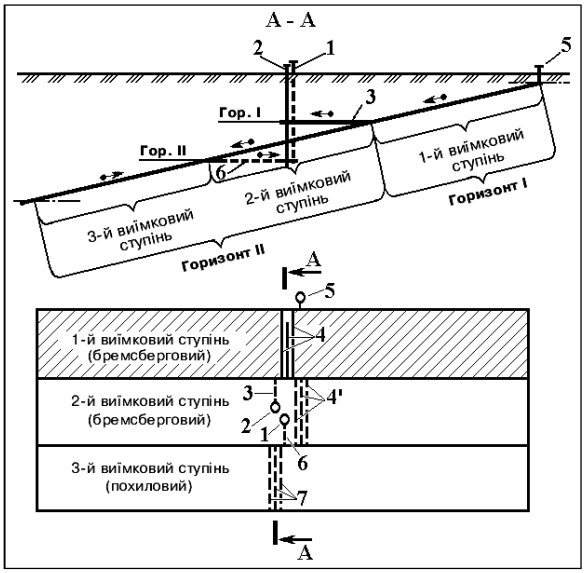


Рис. Розподіл шахтного поля на горизонти та виїмкові ступені:1 - головний ствол; 2 - допоміжний ствол; 3 - квершлаг 1-го горизонту; 4 - бремсберг 1-го виїмкового ступеня (з хідниками); 4' - те саме 2-го виїмкового ступеня; 5 - вентиляційний ствол (шурф); 6 - квершлаг 2-го горизонту; 7 - похил із хідниками.

ступінь, як правило, бремсберговий, або два – бремсберговий та похиловий. *В.І.Сивохін, О.С.Подтикалав.*

СТУПІНЬ ГАЗОВОГО ТИСКУ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень газового давления,* **а.** *degree of gas pressure,* **н.** *Grad* m *des Gasdruckes* – темп наростання з глибиною газового тиску в *гірських породах*, що вимірюється відстанню, якій відповідає збільшення газового тиску на 0.1 МПа. *В.С.Бойко.*

СТУПІНЬ ГУСТИНИ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень плотности полезного ископаемого;* **а.** *degree of mineral density;* **н.** *Dichtigkeitsgrad* m *der Bodenschätze (des Minerals, Nutzmineralien)* – відношення середньої *густини* власне *корисної копалини* до її *густини* з урахуванням об'єму *пор.* Величина, обернена до *ступеня густини*, є ступенем пористості. Син. – міра густини корисної копалини. *В.С.Білецький.*

СТУПІНЬ ДИСПЕРСНОСТІ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень дисперсности;* **а.** *degree of dispersion;* **н.** *Dispersionsgrad* m – відношення повної зовнішньої поверхні дисперсної фази до її об'єму. Син. – міра дисперсності. *В.І.Саранчук.*

СТУПІНЬ ДРОБЛЕННЯ ТА ПОДРІБНЕННЯ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень дробления и измельчения;* **а.** *degree of crushing and grinding, reduction ratio;* **н.** *Grad* m *der Zertrümmerung und Zerkleinerung* – відношення середніх розмірів грудки вихідного матеріалу до розмірів грудки після *дроблення* (*подрібнення*). У деяких випадках С.д. визначається як відношення розмірів найбільших грудок до та після *дроблення (подрібнення)*.

Ступінь *дроблення* (*подрібнення*), що досягається в окремій стадії дроблення (подрібнення), тобто в одній дробарці (млині), називається частковим, а в усіх стадіях – загальним. Загальний ступінь дроблення дорівнює добутку ступенів дроблення (подрібнення) в окремих стадіях: $i_{заг.} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3$.

Щокові й конусні *дробарки* крупного дроблення звичайно працюють при ступенях дроблення i = 3-4, конусні дробарки середнього і дрібного дроблення – при ступенях дроблення i = 4-7, конусні інерційні дробарки дрібного дроблення i = 10-15. Валкові дробарки з гладенькими валками працюють при i = 3-4, зубчастими валками i = 4-6. Молоткові і роторні дробарки забезпечують ступінь дроблення i = 20 і більше. *В.О.Смирнов.*

СТУПІНЬ ЗАПИЛЕНОСТІ ВИРОБКИ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень запыленности выработки,* **а.** *degree of mine air dustiness,* **н.** *Staubgehalt* m*, Staubbelastung* f – показник, що характеризує вибухонебезпечний стан *виробки*. Виражається кількістю *пилу*, який міститься у 1 м^3 об'єму *виробки*. Син. – міра запиленості виробки. *В.С.Білецький.*

СТУПІНЬ ЗАПОВНЕННЯ ВИРОБЛЕНОГО ПРОСТОРУ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень заполнения выработанного пространства;* **а.** *filling degree of a goaf (gob, worked out area);* **н.** *Hinterfüllungsgrad* m – відношення (у %) об'єму всіх заповнювачів *виробленого простору* до об'єму вийнятого *вугілля*. *Г.І.Гайко.*

СТУПІНЬ ЗНИЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ H_2S, -еня, ..., *ч.* *** р**. *степень снижения концентрации H_2S*; **а.** *degree of H_2S concentration decrease*; **н.** *Konzentrationsernidrigungsgrad* m H_2S – показник, який характеризує ефективність оброблення бактерицидом *привибійної зони* нагнітальної *свердловини* в промислових умовах і розраховується за формулою:

$$K_{H_2S} = \frac{c - c_б}{c - c_o} \cdot 100,$$

де c_o, c, $c_б$ - сталі значини концентрації *сірководню* у воді, відповідно запомповуваній (вхідній), під час виливання із нагнітальної свердловини до оброблення бактерицидом і під час виливання після оброблення. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко*.

СТУПІНЬ ЗРОСТАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ СУЛЬФАТІВ SO_4^{2-}, -еня, ..., *ч.* *** р**. *степень роста концентрации сульфатов SO_4^{2-};* **а.** *degree of SO_4^{2-} sulphate concentration increase;* **н.** *Konzentrationsteigerungstufe* f *von Sulfaten SO_4^{2-}* – при свердловинному видобуванні корисних копалин – показник, який використовується в процесі промислових випробувань реагенту й визначається за формулою, %:

$$K_{SO_4^{2-}} = \frac{c_б - c}{c_o - c} \cdot 100,$$

де c_o, c, $c_б$ – сталі значини концентрації SO_4^{2-} у воді, відповідно запомповуваній, під час виливання із нагнітальної *свердловини* до оброблення і під час виливання після оброблення. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко*.

СТУПІНЬ ІНГІБУВАННЯ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень ингибирования;* **а.** *degree of inhibition;* **н.** *Inhibitionsgrad* m – ступінь зменшення швидкості реакції β_i, який оцінює зміну швидкостей при відсутності (W_0) та за участю *інгібітору* (W): $\beta_i = (W_0 - W)/W_0$.

СТУПІНЬ КОНЦЕНТРАЦІЇ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень концентрации,* **а.** *concentration degree,* **н.** *Konzentrationsgrad* m – у *збагаченні корисних копалин* – відношення вмісту цінного компонента в *концентраті* до його *вмісту* в *руді* чи вихідному матеріалі: $k_к = \beta_к / \alpha$. Інша назва - ступінь збагачення. *В.О.Смирнов.*

СТУПІНЬ ОКИСНЕННЯ (СТУПІНЬ ОКСИДАЦІЇ), -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень окисления,* **а.** *oxidation number,* **н.** *Oxydationsgrad* m – число *електронів*, відданих або прийнятих під час оксидаційно(окиснювально)-відновної реакції реактан-

тами. При окисненні *речовини* її С.о. зростає, а при відновленні – знижується. У *кристалах* із йонним зв'язком С.о. збігається з зарядом *йона*. У ковалентних сполуках за С.о. беруть заряд, який виник би на *атомі* в *молекулі*, якби кожна пара *електронів*, що зв'язує його з іншими *атомами*, була повністю зміщена до електронегативнішого *атома*. Напр., в HCl С.о. *водню* +1, *хлору* -1. В органічній *хімії* С.о. часто розуміють як кількість зв'язків атома *вуглецю* з гетероатомами, електронегативнішими за атом *водню*. Атоми в найвищому С.о. можуть бути тільки оксидаторами, а в найнижчому – тільки відновниками. Син. – число окиснення, число оксидації. *В.С.Бойко.*

СТУПІНЬ ПОРИСТОСТІ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ, -еня, -…, *ч.* – Див. *ступінь густини корисної копалини.*

СТУПІНЬ РОЗВІДАНОСТІ РОДОВИЩА, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень разведаности месторождения;* **а.** *exploration degree of a mineral deposit;* **н.** *Erkundungsgrad* m *einer Lagerstätte* – відповідність повноти, достовірності, надійності одержаних при розвідці даних про геолого-промислові параметри *родовища* вимогам промисловості, що висуваються при проектуванні й будівництві гірничодобувного підприємства.

СТУПІНЬ РОЗРІДЖЕННЯ (ВІДНОШЕННЯ Р:Т), -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень разжиженности,* **а.** *rarefication degree of pulp (slurry);* **н.** *Verdünnungsgrad* m *für Trübe* – відношення мас рідкої та твердої фаз у *пульпі.* У *збагаченні* корисних копалин, як правило, використовується Р:Т = 1…10. Син. – міра розрідження. Див. також *густина пульпи. В.О.Смирнов.*

СТУПІНЬ СКОРОЧЕННЯ, -еня, -…, *ч.* *** р.** *степень сокращения,* **а.** *abbreviation degree;* **н.** *Verringernsgrad* m – у *збагаченні корисних копалин* – величина, що показує, у скільки разів вихід отриманого концентрату $\gamma_к$ менший кількості переробленої *корисної копалини*: $k_c = 100/\gamma_к$. Ступінь скорочення показує, яку кількість тонн *корисної копалини* необхідно переробити для одержання 1 т *концентрату. В.О.Смирнов.*

СТУПКА, -и, *ж.* *** р.** *ступка,* **а.** *mortar,* **н.** *Morser* m*, Reibschale*

Рис. Ступка.

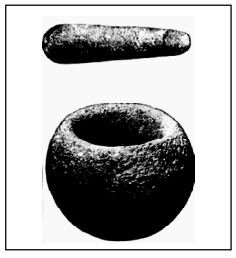


Рис. Старовинна ступка.

f – невелика посудина для розтирання чого-небудь. Застосовується при підготовці лабораторних *проб руд*, *вугілля* тощо до *аналізу*.

СТУППА, * р. *ступпа,* **а.** *stupp,* **н.** *Stupp* m – промпродукт *ртуті.* Див. *ртутна промисловість.*

СТЯГУЮЧИЙ РЯД СВЕРДЛОВИН, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *стягивающий ряд скважин;* **а.** *tigthening row of wells;* **н.** *Kontaktionsbohrlochreihe* f – ряд видобувних *свердловин*, звичайно центральний, який залишається в роботі після відключення *свердловин* усіх інших рядів для відпрацювання частини *покладу*, прилеглої до нього, і видобування залишкової *нафти* із заводненої зони експлуатаційного об'єкта (із "блока" при внурішньоконтурному розрізанні). *В.С.Бойко*.

СТЯЖІННЯ, -…, *с.* – те саме, що й *конкреція*.

СУАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *суанит,* **а.** *suanite,* **н.** *Suanit* m – *мінерал*, борат *магнію* острівної будови. Важливий промисловий мінерал *бору*. *Формула*: $Mg_2[B_2O_5]$. Mg частково заміщується на Fe^{2+}. Містить у % (родов. Гол-Кол, Корея): MgO – 46,48; B_2O_3 – 38,20. *Домішки*: CO_2; CaO; H_2O; Al_2O_3; SiO; Fe_2O_3. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: *агрегати* голчастих *кристалів*. *Спайність* по (010). *Густина* 2,91. Тв. 5,5-6,0. *Колір* білий, рожевий, блідо-бузковий або безбарвний. *Блиск* скляний. Перламутровий *полиск*. Зустрічається в магнезіальних *скарнах* і *кальцифірах*. Супутні мінерали: *кліногуміт, котоїт, людвігіт, флогопіт, шпінель*. Знахідки: родов. Гол-Кол (пров. Суан, Північна Корея). Від назви місцевості першознахідки, T.Watanabe, 1953. Син. – магніоборит.

СУБ..., * р. *суб...,* **а.** *sub…,* **н.** *Sub…* – префікс, що означає розміщення під чимось чи біля чогось, підпорядкованість, підлеглість, вторинність.

СУБАЕРАЛЬНИЙ, * р. *субаэральный,* **а.** *subaerial;* **н.** *subaeriles* – що знаходиться або утворений у минулому в повітряному середовищі.

СУБАЕРАЛЬНИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *субаэральный рельеф,* **а.** *subaerial relief;* **н.** *subaeriles Relief* n – *рельєф*, який сформований на суходолі, у континентальних умовах.

СУБАЕРАЛЬНІ ПРОЦЕСИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *субаэральные процессы,* **а.** *subaerial processes;* **н.** *subaerile Vorgänge* m pl – наземні геологічні процеси (ті, що протікають на суходолі).

СУБАЕРАЦІЙНА ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА, -ої, -ої, -и, *ж.* *** р.** *субаэрационная флотационная машина;* **а.** *subaeration flotation machine;* **н.** *pneumotechanischer Flotationsapparat* m *– флотаційна машина* з пневмомеханічним принципом (способом) аерації *суспензії.*

СУБАКВАЛЬНИЙ, * р. *субаквальный,* **а.** *subaqueous,* **н.** *subaquatische* – підводний, що знаходиться або утворений у минулому під водою. Напр., субаквальні процеси – підводні геологічні процеси; субаквальний ландшафт – тип елементарного геохімічного ландшафту, який розвивається в умовах періодичного затоплення прісними водами; субаквальний рельєф – рельєф, утворений у підводних умовах. Син. – субмаринний.

СУБГЕДРАЛЬНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *субгедральность,* **а.** *subhedral,* **н.** *Subhedral* – здатність *мінералів* у мінеральних комплексах бути ідіоморфними щодо одних і ксеноморфними щодо інших. Це визначається послідовністю *кристалізації.* Син. – гіпідіоморфізм.

СУБГЕОАНТИКЛІНАЛЬ, -і, *ж.* *** р.** *субгеоантиклиналь,* **а.** *subgeoanticline,* **н.** *Subgeoantiklinale* f – зона відносного підняття *земної кори* на *платформі* в певний історико-тектонічний етап. Для С. характерна порівняно невелика потужність осадів і неповнота розрізу платформних формацій.

СУБГЕОСИНКЛІНАЛЬ -і, *ж.* *** р.** *субгеоантиклиналь,* **а.** *subgeosyncline*, **н.** *Subgeosynklinale* f – негативний аналог субгеоантикліналі, що являє собою зону прогинання на певному історико-тектонічному етапі. Має овальну форму і відмінність від *субгеоантикліналей*, які ніби виконують проміжки між С. Характеризується значними потужностями *відкладів* і найбільшою повнотою платформних формацій.

СУБГЛЯЦІАЛЬНИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *субгляциальный рельеф,* **а.** *subglacial relief;* **н.** *subglaziales Relief* n *– рельєф*, який сформований під *льодовиками*.

СУБГЛЯЦІАЛЬНІ ПРОЦЕСИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *субгляциальные процессы,* **а.** *subglacial processes;* **н.** *subglaziale Vorgänge* m pl – геологічні процеси, які протікають під *льодовиками*.

СУБГРАУВАККИ, -ак, *мн.* * **р.** *субграувакки,* **а.** *subgrauwackes, subgreywackes, subgreuwacka;* **н.** *Subgrauwacken* pl – *піщаники*, що складаються переважно з уламків г. п., *кварцу*. Субграувакки з малим вмістом кварцу називають літичними або літоїдними піщаниками. За іншою класифікацією розрізняють безкварцові, безполевошпатові й полевошпатові *грауваккu*.

СУБДУКЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *субдукция,* **а.** *subduction,* **н.** *Subduktion* f – підсування *літосферних плит* океанічної кори і порід *мантії* під краї інших *плит* (згідно з уявленнями теорії *тектоніки плит*). Супроводжується виникненням зон глибокофокусних *землетрусів* і формуванням активних вулканічних *острівних дуг*. Субдукція, як правило, вимірюється в см/рік, при середній швидкості близько 2-8 см/рік. *Зона субдукції* є протилежністю *дивергентній границі*, де *тектонічні плити* рухаються одна від одної. *Б.С.Панов.*

СУБІНДИВІДИ, -ів, *мн.* * **р.** *субиндивиды,* **а.** *subindividuals,* **н.** *Subindividuum* n – підпорядковані дрібні індивіди *кристалів* мінералів на материнському *індивіді*, з яким, як правило, знаходяться в паралельному положенні. Мають вигляд опуклих утворень, обмежених гранями з раціональними індексами.

СУБКОНТИНЕНТАЛЬНА ЗЕМНА КОРА, -ої, -ої, -и, *ж.* * **р.** *субконтинентальная земная кора,* **а.** *subcontinental type of the Earth's crust;* **н.** *subkontinentaler Typ* m *der Erdrinde – земна кора* в зонах переходу від *материка* до *океану* й *острівних дуг*. Схожа з материковою, але відрізняється меншою потужністю (менше 30 км) і менш вираженим гранітним шаром. У генетичному смислі – перехідна від океанічної до континентальної. *Б.С.Панов.*

СУБЛІМАТИ, -ів, *мн.* * **р.** *сублиматы,* **а.** *sublimates,* **н.** *Sublirnate* n pl – тверді *речовини*, здатні переходити безпосередньо в *газ* і навпаки. Напр., сполуки, які зустрічаються біля *фумарол* (*хлориди* Fe, Cu та ін.), *нальоти* та кірки на *оголеннях* г.п. в районах підземних пожеж.

СУБЛІМАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *сублимация,* **а.** *sublimation,* **н.** *Sublirnation* f – перехід *речовини* з твердого стану безпосередньо в *пару*, минаючи рідку фазу; перегін. Для С. до речовини необхідно підвести енергію, яку називають теплотою сублімації. Зворотний процес – конденсація речовин з газоподібного стану, минаючи рідкий, безпосередньо в твердий стан – наз. десублімацією. Сублімація й десублімація – фазові переходи першого роду.

Природні сублімаційні-десублімаційні процеси: утворення газових *гідратів*, десублімація водяної пари в атмосфері, сублімація льоду.

На ефекті сублімації базується один зі способів очищення твердих речовин. При певній температурі одна з речовин у суміші сублімується з більш високою швидкістю, ніж інша. Пари речовини, що очищається, конденсують на охолоджуваній поверхні. Прилад, застосовуваний для цього способу очищення, називається субліматор. *В.С.Білецький.*

СУБЛІТОРАЛЬ, -і, *ж.* * **р.** *сублитораль*; **а.** *sublittoral*; **н.** *Sublitoral* n – прибережна частина дна *океанів* і *морів*, розташована між *літораллю* і *батіаллю*, нижче від *літоралі*. Належить до *шельфу*. Глибини – до 200 м.

Між *субліторалью* і *батіаллю* виділяється перехідний горизонт, що охоплює в різних районах *океану* глибину від 200 до 500-1000 м, де спостерігається змішування фаун (відповідає *псевдоабісалі*, *профундалі* і архібенталі в різних авторів). Часто С. обмежують тільки зоною поширення донних рослин до 40-150 м; ширина С. залежить від ширини *шельфу* і коливається від декількох до багатьох сотень км. С. – найбільш продуктивна зона моря з надзвичайно багатоманітним живим світом, здатним створювати біомасу в сотні і тисячі *г* живої речовини на 1 $м^2$. До верхнього горизонту С. звичайно приурочені значні скупчення водоростей і, частково, квіткових рослин, у тропіках також коралів; глибше переважають тварини. Особливо численні голкошкірні, молюски, черв'яки, ракоподібні. У С. зосереджені основні промислові запаси морських придонних риб, безхребетних тварин і рослин.

СУБМАРИННІ ДЖЕРЕЛА, -их, -рел, *мн.* – Див. *підводні джерела.*

СУБМІКРОННИЙ, * **р.** *субмикронный,* **а.** *submicron,* **н.** *submikron* – пов'язаний із частинками, розмір яких менший за *мікрон*.

СУБМІКРОСКОПІЧНИЙ, * **р.** *субмикроскопический,* **а.** *submicroscopic,* **н.** *submikroskopisch* – невидимий в оптичний *мікроскоп*; об'єкт, розміри якого менші за довжину хвилі світла.

СУБОКЕАНІЧНА ЗЕМНА КОРА, -ої, -ої, -и, *ж.* * **р.** *субокеаническая земная кора,* **а.** *suboceanic type of the Earth's crust;* **н.** *subozeanischer Typ* m *der Erdrinde* – перехідний тип *земної кори,* характерний окраїнним морям (Берингове, Охотське, Японське та інші) та середземним (Середземне, Чорне). Схожа з *океанічною корою*, але характеризується більш потужним, ніж в *океані*, осадовим шаром (до 10 і більше км). Сумарна потужність С.з.к. становить 10-20, а місцями – 25-30 км. *Б.С.Панов.*

СУБПРОЦЕС, -у, *ч.* * **р.** *субпроцесс,* **а.** *subprocess,* **н.** *Subprozess* m – явище або дія, сукупність яких складає *процес.* Часто як С. виступає елементарний процес. Наприклад, субпроцесами процесу *флотації* є: кондиціонування вихідної пульпи, аерація пульпи, елементарний акт флотації, піднімання флотоагрегатів на поверхню пульпи, розвантаження пінного і камерального продуктів. Див. також *феноменологічна модель технологічного процесу. В.С.Білецький.*

СУБСТАНЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *субстанция,* **а.** *substance,* **н.** *Substanz* f – незмінна основа всього існуючого, протилежна мінливому й випадковому; основний складовий елемент; *матерія* в усіх формах її руху; будь-яка *речовина.*

СУБСТРАТ, -у, *ч.* * **р.** *субстрат,* **а.** *substrate,* **н.** *Substrat* m – 1. Загальна, єдина (переважно пасивна) основа різноманітних явищ. 2. *Речовина* або предмет. Поняття С. близьке до поняття *субстанції.* 3. У теорії *адгезії* – тверда речовина, з якою контактує *адгезив*. Напр., при *брикетуванні вугілля* зі зв'язуючими *сустратом* є *вугілля*, а *адгезивом* – зв'язуюче (*бітум, брикетин* тощо).

СУБ'ЯДРО, -а, *с.* * **р.** *субядро,* **а.** *sub-core, inner core, lower core;* **н.** *Innererkern* m, *innerer Kern* m, *Kern* m – внутрішня

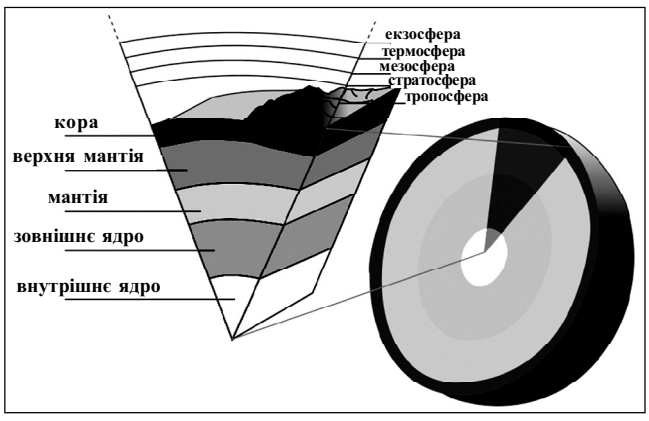


Рис. Суб'ядро в структурі Землі.

частина *ядра Землі* з радіусом бл. 1,3 тис. км. С., імовірно, тверде, *густина* речовини всередині С. досягає 12,5 т/м^3, маса – 106 х10^{21} кг, об'єм 8,6 х 10^{18} м^3.

СУГЛИНОК, -нку, *ч.* *** р.** *суглинок,* **а.** *loam,* **н.** *Lehm* m – пухкий *відклад*, в якому 30-50% тонкодисперсних частинок, діаметром меншим за 10 мкм (0,01мм), та 70-50% уламкового матеріалу *фракцій,* більших за 0,01 мм. У С. звичайно наявні близько 10 - 30% надтонких глинистих частинок діаметром менше 0,005 мм, які й обумовлюють основні їхні фізико-технічні показники. Характерною ознакою С. є число пластичності в межах від 7 до 17. Іноді суглинки збагачені органічною речовиною й водорозчинними солями (в аридних областях). Походження суглинків звичайно континентальне. Використовуються як сировина для виробництва цегли. Термін, широко застосовується у ґрунтознавстві, інженерній геології, четвертинній геології.

Ураховані Державним балансом запасів України запаси суглинку категорій А+В+С$_1$ складають 1472234 тис. м куб., категорії С$_2$ – 57821 тис. м куб. З них розробляються відповідно 648923/16456 тис. м куб.

Див. також *лесоподібний суглинок, мергелистий суглинок. В.С.Білецький.*

СУГЛИНКИ ВАЛУННІ, ів, -их, *мн.* – містять значну домішку безладно розподілених *валунів.* Найчастіше являють собою *морени*, однак можуть мати й інший генезис, напр., селевий, делювіальний.

СУГЛИНКИ ЛЕСОПОДІБНІ, ів, -их, *мн.* – пухкі *породи,* схожі на *лес* (*крупність* зерен, *пористість* тощо), але для них характерна більша глинистість, наявність грубого піщаного й навіть галькового матеріалу, наявність шаруватості. Розрізняють С.л. різного походження – річкового, озерного, алювіального, пролювіального й ін.

СУДЕТСЬКА СКЛАДЧАСТІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* – головна фаза *Герцинської складчастості.*

СУДНО БАГАТОЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ОБСЛУГОВУЮЧЕ, -а, ..., -ого, *с.* *** р.** *судно многоцелевого назначения обслуживающее*; **а.** *multi-function support vessel*; **н.** *multifunktionales Bedienungsschiff* n – судно, яке використовують для гасіння пожеж, ведення підводних операцій, забезпечення водолазних робіт, ремонту й обслуговування, а також для надання медичної допомоги. *В.С.Бойко.*

СУДНО БЕЗ ЕКІПАЖУ ПІДВОДНЕ, -а, ..., -ого, *с.* *** р.** *судно без экипажа подводное*; **а.** *unmanned submersible vessel*; **н.** *Unterseeschiff* n *ohne Besatzung* – підводне судно, споряджене для проведення морських підводних робіт під керуванням материнського судна. *В.С.Бойко.*

СУДНО БУРОВЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно буровое*; **а.** *drilling vessel, drill(ing) ship*; **н.** *Bohrschiff* n – плавна споруда для морського *буріння свердловин* із прорізом у корпусі, над яким встановлено *бурову вежу*, і системою для утримання судна над *гирлом свердловини.* Див. *бурове судно, тендер буровий.*

СУДНО БУРОВЕ ДОСЛІДЖУВАЛЬНЕ, -а, -ого, -ого, *с.* *** р.** *судно буровое исследовательское*; **а.** *drilling research vessel*; **н.** *Bohrforschungsschiff* n – клас корабля, призначений для проведення досліджень у районах морської акваторії з метою пошуку та розвідки *вуглеводнів. В.С.Бойко.*

СУДНО ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ЯКОРІВ, -а, ..., *с.* *** р.** *судно для установки якорей*; **а.** *anchor handling vessel*; **н.** *Schiff* n *für die Ankeranrichtung* – судно, спеціально призначене для встановлення і піднімання швартового оснащення шельфових бурових устатковань, обладнане великими *лебідками* і спеціальними пристосуваннями для приєднання і від'єднання важких якорів і ланцюгів. *В.С.Бойко.*

СУДНО ДЛЯ «МОКРИХ» ЗАНУРЕНЬ, -а, ..., *с.* *** р.** *судно для «мокрых» погружений*; **а.** *wet submersible vessel*; **н.** *Schiff* n *für «nasse» Senkungen* – судно для неізольованих від морської води занурень. *В.С.Бойко.*

СУДНО ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ, -а, ..., *с.* *** р.** *судно для обслуживания в аварийных ситуациях*; **а.** *emergencv support vessel*; **н.** *Schiff* n *für die Bedienung bei den Havariensituationen* – судно багатоцільового призначення для надання допомоги шельфовим устаткованням в аварійних ситуаціях. *В.С.Бойко.*

СУДНО ДЛЯ «СУХИХ» ЗАНУРЕНЬ, -а, ..., *с.* *** р.** *судно для «сухих» погружений*; **а.** *dry submersible vessel*; **н.** *Schiff* n *für «trockene» Senkungen* – невелике малошвидкісне судно з екіпажем із двох осіб, які перебувають у барокамері з тиском 0,1 МПа; використовують для зйомок, відбирання зразків із морського дна та інспекцій. *В.С.Бойко.*

СУДНО ДОПОМОГИ ВОДОЛАЗАМ ПРИВ'ЯЗНЕ ПІДВОДНЕ, -а, ..., *с.* *** р.** *судно для помощи водолазам привязное подводное;* **а.** *diver lock-out submersible vessel (DLOS)*; **н.** *angebundenes U-Boot* n *für die Hilfe den Tauchern* – самохідне підводне судно, кероване людиною і здатне перевозити водолазів до робочого місця для виконання робіт із сатурацією в глибоководних умовах. Істотною відміною суден цього типу є внутрішній герметичний відсік, ізольований від робочої камери, через яку водолаз виходить у воду для вільного плавання. *В.С.Бойко.*

СУДНО ЕКІПАЖНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно экипажное*; **а.** *crew boat*; **н.** *Besatzungsboot* n – легке високошвидкісне допоміжне судно довжиною зазвичай 20-30 м із можливістю перевезення обмеженої кількості вантажів, яке здатне транспортувати осіб до шельфового устаткування. *В.С.Бойко.*

СУДНО З ЕКІПАЖЕМ ПІДВОДНЕ, -а, ..., -ого, *с.* *** р.** *судно с экипажем подводное*; **а.** *manned underwater vehicle;* **н.** *Unterseeschiff* n *mit der Besatzung* – підводна камера, керована й контрольована одним чи кількома членами екіпажу, які знаходяться на борту. Існує шість основних типів суден такого класу: *судно для «сухих» занурень*; підводне судно для перевезення персоналу; підводне *судно допомоги водолазам*; *судно для «мокрих» занурень,* чи камера плавання; силове устаткування; традиційний підводний човен. *В.С.Бойко.*

СУДНО З ЕКІПАЖЕМ ПІДВОДНЕ АВТОНОМНЕ, -а, ..., *с.* *** р.** *судно с экипажем подводное автономное*; **а.** *non-lock-out manned unit*; **н.** *autonomes U-Boot* n *mit der Besatzung* – традиційний підводний човен, керований людьми, обладнаний навігаційною системою та системою збору інформації.

СУДНО З ЕКІПАЖЕМ ПРИВ'ЯЗНЕ ЗАГЛИБНЕ, -а, ..., *с.* *** р.** *судно с экипажем привязное погружное;* **а.** *tethered manned submersible vessel*; **н.** *getauchtes angebundenes Boot* n *mit Besatzung* – самохідне глибоководне інспекційне судно, призначене для виконання задач, що не під силу водолазам; може працювати на глибині до 5000 м. *В.С.Бойко.*

СУДНО-ЗБИРАЧ ПРОЛИТОЇ НАФТИ, -а-а, ..., *с.* *** р.** *судно-сборщик пролитой нефти*; **а.** *skimmer;* **н.** *Sammelnschiff* n *des vergossenen Erdöls* – судно, призначене для збирання з поверхні води *нафти*, *масла* та інших забруднювачів. *В.С.Бойко.*

СУДНО КРАНОВЕ ТРУБОУКЛАДАЛЬНЕ, -а, -ого, -ого, *с.* *** р.** *судно крановое трубоукладочное*; **а.** *pipe-laying and derrick vessel*; **н.** *Kranrohrlegeschiff* n – судно, призначене для виконання функцій трубоукладальної та кранової барж.

СУДНО МАТЕРИНСЬКЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно материнское*; **а.** *mother ship*; **н.** *Mutterschiff* n – судно для обслуговування одного чи більше невеликих заглибних суден з екіпажем, обладнаних для виконання різноманітних підводних операцій.

СУДНО НАДУВНЕ ТВЕРДЕ, -а, -ого, -ого, *с.* *** р.** *судно надувное жесткое*; **а.** *rigid inflatable boat;* **н.** *festes Aufblasenboot* n – самохідне судно завдовжки 20-30 футів, що використовується при рятувальних операціях для обслуговування рятувальних суден. Зокрема, термін використовують для суден, які працюють у Північному морі.

СУДНО НАЛИВНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно наливное*; **а.** *tanker*; **н.** *Tanker* m – судно, пристосоване для перевезення рідинних вантажів (напр. *нафти*), які наливають у них. Див. *танкер.*

СУДНО НАПІВЗАНУРЕНЕ ОБСЛУГОВУЮЧЕ, -а, -ого, -ого, *с.* *** р.** *судно полупогруженное обслуживающее*; **а.** *semisubmersible support vessel;* **н.** *halbgetauchtes Bedienungsschiff* n – пристосування напівзануреного бурового устаткування для виконання різних функцій, а саме: забезпечення водолазних робіт, робіт із морськими підводними трубопроводами, обстеження й обслуговування *платформ* і здійснення пожежного контролю. *В.С.Бойко.*

СУДНО НАФТОНАЛИВНЕ, -а, -ого, *с.* – Див. *нафтоналивне судно.*

СУДНО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВОДОЛАЗНИХ РОБІТ, -а, ..., *с.* *** р.** *судно обслуживания водолазных работ*; **а.** *diving support vessel (DSV);* **н.** *Bedienungsschiff* n *der Taucharbeiten* – споряджене засобами для підтримки підводних робіт. Ця функція може й не бути першочерговою. Без системи позиціювання судно припиняє роботи при вітрі силою 5-6 балів за шкалою Бофорта, але з такою системою мобільність його різко зростає. *В.С.Бойко.*

СУДНО ОБСЛУГОВУЮЧЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно обслуживающее*; **а.** *service boat*; **н.** *Bedienungsschiff* n – судно, призначене чи пристосоване для обслуговування бурових робіт на шельфі. Виконує такі функції: буксирування, закріплення якорів, транспортування, постачання, перевезення важкого устаткування, укладання *трубопроводів*, асистування при зануреннях водолазів та ін. Син. – обслугове судно.

СУДНО ПІДВОДНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно подводное*; **а.** *submersible vessel*; **н.** *Unterseeschiff* n – підводне судно з екіпажем із двох чи трьох осіб, яке використовується при пошуках і розвідці *родовищ нафти* і *газу*, виконує океанографічну зйомку, встановлює, перевіряє і підіймає на поверхню підводне устаткування. *В.С.Бойко.*

СУДНО ПОСТАЧАННЯ, -а, -..., *с.* *** р.** *судно снабжения*; **а.** *supply boat*, *replenishment ship*; **н.** *Liferungschiff* n – судно, що перевозить нафтопромислове устаткування з берегових баз на *бурове устаткування*, котре знаходиться на точці *буріння*; може одночасно виконувати функції встановлення і зняття якорів та буксирного судна. *В.С.Бойко.*

СУДНО ПОШУКОВЕ, -а, -ого, *с.**** р.** *судно поисковое*; **а.** *core boat*; **н.** *Suchschiff* n – судно, яке використовується для відбору керна із морського дна або для *буріння* пошукових *свердловин.*

СУДНО РЕЗЕРВНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно резервное*; **а.** *reserve vessel;* **н.** *Reserveschiff* n – 1. Судно для допомоги у випадку виникнення небезпеки поблизу шельфового устаткування чи на ньому. Правила Великобританії вимагають постійного чергування резервних суден у всіх зонах небезпеки. 2. Судно, що обслуговує шельфове бурове устаткування, зокрема напівзанурене, залишається на своєму місці в зоні безпеки і готове надати допомогу материнському судну. *В.С.Бойко.*

СУДНО РЯТУВАЛЬНЕ СУПРОВОДЖУВАЛЬНЕ, -а, -ого, -ого, *с.* *** р.** *судно спасательное сопровождающее*; **а.** *escort life support craft*; **н.** *Seenotfahrzeug* n – рятувальна шлюпка для обслуговування рятувальної камери в морі, забезпечує зв'язок, електроживлення та очищення від двоокису вуглецю.

СУДНО СПЕЦІАЛЬНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно специальное*; **а.** *special vessel*; **н.** *spezieles Schiff* n – судно, розроблене чи переобладнане для виконання завдань, прямо пов'язаних із роботами на *шельфі*. До серії таких суден належать судна, спеціально обладнані для роботи з якорями та ланцюгами, *цементування*, перевезення труб і *обсадних колон*, піднімання великих вантажів, боротьби з пожежами, обслуговування підводних робіт, обслуговування й випробування *свердловин*, дослідницьких робіт і збору інформації. Спеціальні судна, сконструйовані чи переустатковані для робіт в умовах півночі, відомі як судна багатоцільового призначення й обслуговування підводних робіт. *В.С.Бойко.*

СУДНО-СХОВИЩЕ З НАВАНТАЖУВАЛЬНИМ ПРИЧАЛОМ, -а, ..., *с.**** р.** *судно-хранилище с погрузочным причалом*; **а.** *loading mooring storage vessel*; **н.** *Schiffspeicher* m *mit dem Ladeliegeplatz* – напівзаглибне судно з двома ємностями, одна з яких використовується для складування *нафти*, видобутої зі шельфового *родовища*, інша – для баласту.

СУДНО ТРУБОУКЛАДАЛЬНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *судно трубоукладочное*; **а.** *pipe laying vessel*; **н.** *Rohrlegeschiff* n – судно, із якого укладають трубопровід на морське дно.

СУКНОВАЛЬНІ ГЛИНИ, -их, глин, *мн.* – те саме, що й *відбілювальні глини.*

СУКУПНІСТЬ СТАТИСТИЧНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *совокупность статистическая,* **а.** *statistic aggregate,* **н.** *statistische Gesamtheit* f – сукупність об'єктів або явищ, які характеризуються наявністю деяких загальних ознак. *Ю.Л.Носенко.*

СУКЦИНІТ, -у, *ч.* *** р.** *сукцинит,* **а.** *succinite,* **н.** *Succinit* m – 1. Один із найбільш розповсюджених різновидів *бурштину* (*янтарю*), представлений округлими формами у вигляді коржів, рідше краплеподібний, як правило, наявна кірка *вивітрювання*. Іноді зустрічаються великі зразки (до 0,5 м). Елементний склад (%): C – 76,7; H – 10,1-10,5; N – до 0,5; S – до 0,5; O – 7,9-12,9. *Колір* звичайно жовтий, іноді рожевий, голубий, блідо-зелений, світло-коричневий, молочно-білий, рідко – безбарвний. *Злом* раковистий. Широко відомий балтійський сукциніт – викопна смола хвойних порід дерев, який зустрічається на південно-західному узбережжі Балтійського моря, у Данії, ФРН, Нідерландах, Великобританії, Калінінградській області РФ. Унікальним є Пальмнікенське родовище сукциніту, приурочене до піщано-глинистих відкладів нижнього *олігоцену*. Численні знахідки відомі також у Білорусі та Україні. Назва – від лат. succinum – *янтар* або від succus – сік, J.F.A.Breithaupt, 1820. Син. – янтар-сукциніт. 2. Різновид янтарного *трософяру* з долини Ала (обл. П'ємонт, Італія), B.Bonvoisin, 1847.

СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНІ БАКТЕРІЇ, -их, -ій, *мн.* *** р.** *сульфатвосстанавливающие бактерии*; **а.** *sulphate reducing bacteria*; **н.** *sulphatregenerierende Bakterien* pl – *бактерії*, які можуть перебувати в *поверхневих* і *пластових водах* і сприяють утворенню *сірководню* із *сульфатів*, котрі містяться у *водах* і *гірських породах. В.Г.Суярко.*

СУЛЬФАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сульфаты,* **а.** *sulphates,* **н.** *Sulfate* n pl – клас *мінералів*, середні *солі* сірчаної кислоти, тобто *солі*, де обидва *атоми* водню *молекули* цієї кислоти заміщені атомами *металу* або *амонієм*. Включає бл. 150 основних *мінералів*. Безбарвні *речовини*. Найважливіші *мінерали* групи *сульфатів – гіпс*, *ангідрит, барит*. Див. *сульфати природні.*

СУЛЬФАТ-ЙОН SO_4^{2-}, -у-у, *ч.* – наявний в усіх типах природних вод. За його вмістом *пластові води* поділяють на безсульфатні, малосульфатні (до 0,5 мг-екв SO_4^{2-} у 100 г води), середньої сульфатності (0,5-3,0) та високосульфатні (понад 3,0).

СУЛЬФАТИ ПРИРОДНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *сульфаты природные,* **а.** *natural sulphates;* **н.** *natürliche Sulfate* n pl – клас *мінералів*, природні солі сірчаної к-ти H_2SO_4. Основа структури сульфатів – аніони $[SO_4]^{2-}$, які разом із катіонами Ca, Sr, Ba, Pb та ін. створюють єдину структуру. У природі відомо бл. 190 мінеральних видів С.п., які хімічно являють собою або прості безводні *солі*, або (частіше) прості й подвійні *солі* з конституційною і кристалізаційною (*кристалогідрати*) водою або з додатковими *аніонами*. *Густина* 1,5-6,4. Тв. 2,0-3,5. *Колір* г.ч. світлий. Найбільш поширені С.п. – *барит, целестин, ангідрит, гіпс, алуніт, мірабіліт, тенардит, ярозит, полігаліт*. Більшість С.п. мають острівні кристалічні *структури*. Утворюються в умовах підвищеної концентрації кисню і при відносно низьких температурах, поблизу поверхні землі, головним чином шляхом осадження з вод *соляних озер* і лагун та в зонах *гіпергенезу* в районах з аридним кліматом. Частина С.п. виникає при гідротермальних процесах і в *зоні окиснення* рудних родовищ.

Термін "сульфат" є частиною назви ряду мінералів. Розрізняють: сульфаталофан (суміш *алофану* та *алюмінату*), сульфат кальціє-калієвий, сульфат-вапняно-калієвий (*сингеніт*), сульфат кальцію (*гіпс*), сульфат-канкриніт (вишневіт – різновид *канкриніту*, у якому аніон $[CO_3]^{-2}$ частково заміщений аніонами $[SO_4]^{2-}$ і Cl^-, а *натрій-калієм*), сульфатмаріаліт (*маріаліт сульфатистий*), сульфатмейоніт (*мейоніт сульфатистий*), сульфатмонацит (*монацит сульфатистий*), сульфат свинцю (*англезит*), сульфатскаполіт (*скаполіт сульфатистий*), сульфат стронцієвий (*целестин*), сульфатфериторит (*торит залізно-сульфатистий*).

СУЛЬФАТ НАТРІЮ, -у, -…, *ч.* *** р.** *сульфат натрия*; **а**. *sodium sulphate*; **н.** *Natriumsulfat* n – нейтральна безводна натрієва сіль сірчаної кислоти (Na_2SO_4), яка задовольняє вимогам ГОСТ 6318-77 «Натрій сірчанокислий (сульфат натрію)»; виготовляється у вигляді порошкоподібного чи гранульованого продукту і відпускається в розфасованому вигляді; зберігається в закритих складських приміщеннях, захищених від попадання *вологи*; постачається навалом і в мішках; застосовується в якості прискорювача тужавіння *цементного розчину* за температур вище 0 ^{0}C. *В.С.Бойко.*

СУЛЬФАТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сульфатизация*, **а.** *sulfatation,* **н.** *Sulfatierung* f – процес глибокого розкриття багатьох видів сировини (концентратів, промпродуктів) у хімічній промисловості й металургії кольорових, рідкісних і благородних металів. Розкриття сульфатизацією дуже ефективне для багатьох видів мінеральної сировини, у тому числі й бідної, тому що забезпечує селективність розкладення ряду рідкісноземельних мінералів у складі сировини, при переробці пилу, згонів свинцево-цинкових і мідно-цинкових *концентратів* і *кеків* цинкового виробництва; електролітних шламів мідного і мідно-нікелевого виробництва та ін. Застосування сірчанокислотної технології забезпечує велику повноту й комплексність використання сировини. Як реагент для розкриття використовують концентровану та розчинену сірчану кислоту, яка є активним розчинником ряду *мінералів* і *руд*. Вона вступає в реакцію з рудними *мінералами* і створює добре розчинні у воді або інших розчинниках прості, змішані та комплексні *сульфати* більшості *металів*. Процес протікає в широкому інтервалі температур і концентрацій. Завдяки високій температурі кипіння сірчаної кислоти (337°C) легко вибрати умови, що забезпечують високу швидкість різних процесів. Швидкість розкладення сірчаною кислотою визначається кількістю реагуючих речовин і температурою. Середня швидкість розкладення залежить від маси проби, тривалості обробки, властивостей певної системи, на яку впливають речовинний склад сировини, що переробляється, і концентрація реагентів, що застосовуються для розкладу. У ряді випадків процес розкладу можна прискорити окисненням або відновленням продуктів реакції. *В.О.Смирнов.*

СУЛЬФАТНИЙ ЧОРНИЙ ЛУГ (СЧЛ), -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *сульфатный черный щолок*; **а**. *sulphate black liquor*; **н.** *schwarze Sulphatkochlauge* f – суміш вуглеводнів з ароматичними й органічними кислотами *густиною* 1200-1280 кг/м^3, яку нагнітають у *привибійну зону* водоносного *пропластка*, де проходить реакція з мінералізованою *пластовою водою*, густина якої 1150-1200 кг/м^3. Тампонажна суміш на основі сульфатного чорного лугу (СЧЛ) і мінералізованої *пластової води* хлоркальцієвого типу призначена для ізоляції пластових вод у нафтових свердловинах. *В.С.Бойко.*

СУЛЬФАТНІ ГІРСЬКІ ПОРОДИ, -іх, -их, -рід, *мн.* *** р.** *сульфатные горные породы,* **а.** *sulphate rocks,* **н.** *Sulphatgesteine* n pl – *гірські породи*, які складаються г.ч. із *сульфатів*. Більшість цих порід є осадовими і входять до групи *галогенних порід.* С.г.п. наявні у вигляді *лінз, прошарків* у доломітових товщах або в лагунно-континентальних теригенних *відкладах*. Найбільш розповсюджені – *ангідрити* й *гіпси*. Інші – полігалітові, ланґбейнітові, мірабілітові, тенардитові, глауберитові та ін.

СУЛЬФАТРЕДУКЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сульфатредукция;* **а.** *sulfate reduction;* **н.** *Sulfatreduktion* f – процес відновлення сульфатних *йонів* до *сірководню* під впливом сульфатредукуючих бактерій (Microspiro) за відсутності *кисню* і в присутності *органічних речовин*. Процес іде за схемою $2SO_4^{2-} + 4C + 3H_2O \rightarrow H_2S + HS^- + CO_2 + 3HCO_3^-$. С. протікає в глибинах деяких морів (Чорне море) й у водах нафтоносних *родовищ*; іноді цей процес спостерігається в озерах та водосховищах на застійних, заморних ділянках та в донних відкладах. *В.С.Бойко.*

СУЛЬФАТРЕДУКЦІЯ ВОД, -ії, -…, *ж.* *** р.** *сульфат-редукция вод;* **а.** *sulfate-reduction of waters;* **н.** *Wassersulfatreduktion* f – анаеробний окиснювально-відновний процес між *сульфатами* та *органічними речовинами* або *воднем*, що здійснюється сульфатовідновними (сульфаторедукуючими) бактеріями (Thiobacillus ferrooxidans).

СУЛЬФАТРЕДУКЦІЯ (БАКТЕРІАЛЬНА) В НАФТОГАЗОНОСНИХ ПЛАСТАХ, -ії, (-ої), -…, *ж.* *** р.** *сульфатредукция (бактериальная) в нефтегазоностных пластах;* **а.** *sulfate reduction (bacterial) in oil and gas bearing formation;* **н.** *Sulfatreduktion* f *in den Erdölerdgasschichten* – процес перетворення в привибійній зоні *пласта* сульфатів, які містяться в нагнітальній воді, у *сірководень* при участі сульфатвідновлюючих бактерій із наступним переміщенням *сірководню* разом із закачуваною водою до видобувних *свердловин*, що ускладнює процес видобування *нафти*. *В.С.Бойко.*

СУЛЬФІДИ, -ів, *мн.* *** р.** *сульфиды,* **а.** *sulphides,* **н.** *Sulfide* n pl – неорганічні сульфіди – сполуки *сірки* з *металами*, а також більш електропозитивними, ніж сірка, *неметалами*. Загальна

формула сульфідів – M_2S_n, гідросульфідів - $M_2(HS)_n$, де М – електропозитивний елемент, n – ступінь його окиснення. С. можна розглядати як похідні сірчистого *водню* H_2S або рідше високосірчистих *воднів,* особливо H_2S_2. Ряд елементів утворює полісульфіди.

Органічні сульфіди (тіоетери) – сполуки із загальною формулою RSR′, де R і R′ – органічні радикали. Зустрічаються в нафтах. Див. *сульфіди природні.*

СУЛЬФІДИ ПРИРОДНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *сульфиды природные,* **а.** *natural sulphides;* **н.** *natürliche Sulfide* n pl – великий клас *мінералів*, сполуки із *сіркою* (власне *сульфіди*), а також близькі до них за властивостями *селеніди*, *антимоніди, арсеніди,* та *телуриди*. Вони пов'язані один з одним ізоморфними відношеннями. У природі відомо бл. 100 мінеральних видів, що належать до С.п., із них тільки бл. 20 зустрічаються у великих кількостях. С. складають бл. 0,15 мас.% *земної кори.* Розрізняють прості С., дисульфіди та складні С. (у т.ч. *сульфосолі*). За складом С. багатокомпонентні. Найбільш поширені на Землі С.п. *халькофільних елементів*, *елементів* Fe, Co, Ni, Mo, Cr, W; відомі також *сульфіди* V, Pt, Ga, In, Ti, Cd. Для них характерний *ковалентний* зв'язок, іноді з металічним компонентом (*піротин*, *пентландит* тощо), низька розчинність у *воді*, стійкість до *гідролізу*. Осн. маса С.п. має координаційну структуру; для сульфідів *елементів* сімейства *заліза* типові *структури* з кластерними групами, що забезпечують металічний компонент зв'язку. Менша кількість *сульфідів* має шаруваті (*молібденіт*, *аурипігмент*) або молекулярні (*реальгар*) *структури*. *Твердість* у *сульфідів* коливається від 1 у *молібденіту* до 6-6,5 у *марказиту* і *піриту*. *Густина* змінюється від середньої до високої. Більшість *сульфідів – напівпровідники* або *провідники*. Осн. маса С.п. утворюється гідротермальним шляхом; відомі також сульфіди магматичного, метаморфічного *генезису*; деякі з них виникають внаслідок *екзогенних процесів*. С.п. гідротермального *генезису* часто утворюють великі скупчення (колчеданні й *поліметалічні родовища*). Найважливіші *мінерали* групи *сульфідів – пірит, піротин, халькопірит.*

СУЛЬФІДИЗАТОР, -у, *ч.* *** р.** *сульфидизатор,* **а.** *sulfidizator,* **н.** *Sulfidisator* m – *флотаційний реагент,* компонент *регуляторів,* за посередництвом якого здійснюється сульфідизація *мінералів*, тобто перетворення поверхні окисненого *мінералу* у сульфідну. Як правило, використовується розчин сірчистого *натрію. В.О.Смирнов.*

СУЛЬФІДИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* **р.** *сульфидизация*, **а.** *sulphidization*, **н.** *Sulphidisation* f, *Sulfidierung* f – у *мінералогії* – процес, що супроводжується відкладенням *піриту* та ін. *сульфідів* у вигляді *вкрапленості* в змінених *породах*.

СУЛЬФІДНІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *сульфидные руды,* **а.** *sulphide ores;* **н.** *Sulfiderze* n pl – поклади *корисних копалин*, що складаються зі сполук важких *металів* з *сіркою* (*сульфідів*). До них належать також селеністі, телуристі, арсенисті і стибіїсті сполуки *металів*, а також руди *колчеданних родовищ*. До них, зокрема, належать скупчення масивних рифтових долин на дні Світового океану. С.р. є важливим джерелом для отримання кольорових металів: *нікелю, кобальту, міді, цинку, свинцю, молібдену, бісмуту, стибію* і *ртуті*.

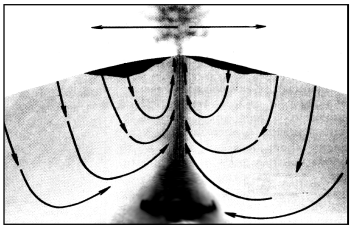


Рис. Схема формування масивних сульфідних руд на дні океану.

СУЛЬФІТ-ДРІЖДЖЕВА БРАЖКА (СДБ), -…-ої, -и, *ж.* *** р.** *сульфит-дрожжевая бражка (СДБ);* **а.** *sulphite-yeast plasticizen*; **н.** *Sulfithefemaische* f – продукт переробки сульфіт-спиртової барди (ССБ), який виготовляється у вигляді концентратів бражки рідинних (КБР) та твердих (КБТ) з вмістом сухих речовин відповідно не менше 50 і 76%; концентрати повинні відповідати вимогам ОСТ 13-183-83 «Лігносульфонати технічні». Найбільш поширений *пластифікатор* та уповільнювач тужавіння, застосовується до 130 ^{0}С. КБР постачається в залізничних цистернах і повинен зберігатись в умовах, які виключають зволоження; КБТ відпускається в паперових мішках, які належить зберігати в закритих провітрюваних приміщеннях, розташовуючи мішки зав'язаними вузлом уверх, в один ряд по вертикалі. *П.В.Сергєєв.*

СУЛЬФІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сульфиты,* **а.** *sulphites,* **н.** *Sulfite* n pl – середні солі сірчистої кислоти H_2SO_3, безбарвні кристалічні *речовини.* У воді практично нерозчинні (крім сульфітів лужних металів). Сильні відновлювачі; реагують із багатьма органічними речовинами; при підігріванні без доступу повітря розкладаються на *сульфати* та *сульфіди*. У водному *розчині* SO_2 утворює гідросульфіти.

СУЛЬФІТ-СПИРТОВА БАРДА (ССБ), -…-ої, -и, *ж.* *** р.** *сульфит-спиртовая барда (ССБ);* **а.** *sulphite waste liquor*; **н.** *Sulfitlaugenspirt* m – побічний продукт при переробці деревини на сульфатну *целюлозу* за сульфітним методом. ССБ випарена до 80-90% вмісту сухого залишку є ефективною *зв'язуючою речовиною* при *брикетуванні* вугілля. Містить кальцієві, натрієві та амонієві солі лігносульфонатних кислот, які є активними ПАР. Фізико-хімічні характеристики ССБ залежать від якості деревини й технології її переробки. Найбільш ефективні зв'язуючі – рідкі концентрати із сульфіт-дріжджової бражки з вмістом сухого залишку 44-50% і тверді концентрати із сухим залишком 80%. *П.В.Сергєєв.*

СУЛЬФОАНТИМОНІАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сульфоантимониаты*, **а.** *sulphoantimoniates*, **н.** *Antimoniatspiessglanze* m pl, *Sulphantimonate* n pl – *мінерали* класу *сульфосолей* – сполуки *металів* із *радикалом* $[SbS_4]^{3-}$ (напр., стибіолюцоніт – $Cu_3[SbS_4]$).

СУЛЬФОАНТИМОНІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сульфоантимониты*, **а.** *sulphoantimonites*, **н.** *Antimonitspiessglanze* m pl, *Sulphantimonite* n pl – *мінерали* класу *сульфосолей*, які в хімічному відношенні являють собою сполуки *металів* із *радикалом* $[SbS_3]^{3-}$ (напр., *пірагірит* – $Ag_3[SbS_3]$).

СУЛЬФОАРСЕНІАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сульфоарсениаты*, **а.** *sulphoarseniates*, **н.** *Arseniatspiessglanze* m pl, *Sulpharsenate* n pl – *мінерали* класу *сульфосолей* – сполуки *металів* із *радикалом* $[AsS_4]^{3-}$ (напр., *енаргіт* – $Cu_3[AsS_4]$).

СУЛЬФОАРСЕНІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сульфоарсениты*, **а.** *sulphoarsenites*, **н.** *Arsenitspiessglanze* m pl, *Sulpharsenite* n pl – *мінерали* класу *сульфосолей* – сполуки *металів* з *радикалом* $[AsS_3]^{3-}$ (напр., *прустит* – $Ag_3[AsS_3]$).

СУЛЬФОБІСМУТИТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сульфовисмутиты*, **а.** *sulphobismuthites*, **н.** *Bismuthitspiessglanze* m pl, *Sulphbismuthite* n pl – рідкісні *мінерали* класу *сульфосолей* – сполуки *металів* із *радикалом* $[Bi_2S_6]^{3-}$ (напр., *ліліаніт* – $Pb_3[Bi_2S_6]$).

СУЛЬФОВАНАДІАТИ, -ів, *мн.* * **р.** *сульфованадиаты*, **а.** *sulphovanadiates*, **н.** *Vanadiatspiessglanze* m pl, *Sulphvanadate* n pl – *мінерали* класу *сульфосолей* – сполуки *металів* із *радикалом* $[VS_4]^{3-}$ (напр., сульваніт – $Cu_3[VS_4]$).

СУЛЬФОВАНИЙ НІТРОЛІГНІН, -ого, -у, *ч.* * **р.** *сульфированный нитролигнин*; **а**. *sulphonated nitrolignine*; **н.** *Sulfonitrolignin* m – хімічна речовина, яка готується сульфуванням нітролігніну солями сірчаної кислоти; випускається в рідинному та пастоподібному вигляді, добре розчиняється у воді; ефективний понижувач *в'язкості* та граничної напруги зсуву *тампонажних розчинів*; застосовується у вигляді 10% розчину з pH=7; за температур до 120 ^{0}C – уповільнювач тужавіння та твердіння розчинів; постачається в металевих бочках та барабанах; під час зберігання слід захищати від замерзання. *В.С.Бойко.*

СУЛЬФОГЕРМАНАТИ, -ів, *мн.* * **р.** *сульфогерманаты*, **а.** *sulphogermanates*, **н.** *Germanatspiessglanze* m pl, *Sulphgermanate* n pl – рідкісні *мінерали* класу сульфосолей – сполуки *металів* із *сіркою* і *радикалом* $[GeS_4]$ (напр., аргідродит – $Ag_8[GeS_6]$).

СУЛЬФОКИСЛОТИ, -лот, *мн.* * **р.** *сульфокислоты*, **а.** *sulphoacides*, **н.** *Sulfonsäuren* f pl – застаріла назва *мінералів* – сполук сірки з металоїдами (напр., *реальгар* – As_4S_4, *антимоніт* – Sb_2S_3 та ін.).

СУЛЬФОЛІТИ, -ів, *мн.* * **р.** *сульфолиты*, **а.** *sulpholites*, **н.** *Sulpholite* m pl – *осадові породи* та продукти їх зміни, які на 50% і більше складаються із *сірки самородної.*

СУЛЬФОНАТИ, -ів, *мн.* * **р.** *сульфонаты*; **а.** *sulphonates*; **н.** *Sulfonate* m pl – 1. Солі сульфокислот $R\text{-}SO_2\text{-}OMe$, у воді дають нейтральні розчини. Солі *кальцію*, на відміну від кальційсульфату, розчинні у воді. 2. Ефіри сульфокислот $R\text{-}SO_2\text{-}OR^-$, висококиплячі рідини або кристалічні речовини. Гідролізуються поволі під дією кислот, швидше – лугів, з амоніаком й амінами дають амонієві солі сульфокислот.

СУЛЬФОНОЛИ, -ів, *мн.* * **р.** *сульфонолы*; **а.** *sulphonols*; **н.** *Sulphonole* m pl – аніоноактивні *поверхнево-активні речовини* із групи алкілбензолсульфонату *натрію*, суміші натрієвих солей алкілбензолсульфокислот з алкільним залишком, які використовуються в технологіях діяння на *привибійну зону* нафтового *пласта* (компоненти у складах для видалення асфальтено-смоло-парафінових відкладів; *інгібітори* кислотної і сірководневої *корозії*; стимулятор утворення міцелярного розчину) і на *пласт* (додаток до води при заводненні для придушення росту сульфатвідновлювальних *бактерій*). Випускають під назвами сульфонол-Б, сульфонол НП-1, сульфонол НП-3, сульфонол НП-36, АС-2, АНПО, Карпатол. Товарний С. – пластини або гранули жовтого – світло-коричневого кольору. Добре розчиняється у дистильованій воді; у жорсткій воді випадає осад; за наявності в розчині хлористого натрію, солей *алюмінію* і *барію* водні розчини мутніють. Нетоксичний, стабільний. *В.С.Бойко.*

СУЛЬФОСИЛІКАТИ, -ів, *мн.* * **р.** *сульфосиликаты*, **а.** *sulphosilicates*, **н.** *Sulfosilikate* n pl – *мінерали* класу *силікатів*, які містять *сірку*, що відіграє однакову роль з *кремнієм*, утворюючи комплексний сіркокремнекисневий *радикал*.

СУЛЬФОСОЛІ ПРИРОДНІ, -лей, -их, *мн.* * **р.** *сульфосоли природные,* **а.** *natural sulphosalts;* **н.** *natürliche Sulfosalze* n pl, *Thiosalze* n pl – група *мінералів*, солі тіокислот (тіостибієвої, тіоарсенітної та ін.). У природі відомо понад 150 С.п., деякі з них поширені й утворюють значні скупчення (*бляклі руди, буланжерит* й ін.). Належать до рідкісних і дуже рідкісних *мінералів*. Розглядаються як самостійний клас *мінералів* або об'єднуються з *сульфідами природними*. Більшість С.п. кристалізуються в нижчих *сингоніях* в осн. моноклінній, ромбічній. Виняток – *мінерали* каркасної й острівної будови (напр., *бляклі руди*) кубічної *сингонії*. Зустрічаються у вигляді мікроскопічних виділень, у тісних *зростках* між собою, із *сульфідами*, *телуридами* й ін., рідше у вигляді голчатих, заплутано-волокнистих, натічних, радіально-променистих й ін. *агрегатів*, а також окремих *кристалів* у пустотах. *Колір* сірий, *блиск* металічний. Тв. 2-4. *Густина* від 4000 до 7000 кг/м^3 (зростає від мідних до свинцевих і срібних сульфосолей). Осн. маса С.п. – ендогенні *мінерали*, що зустрічаються у вигляді *домішок* у *рудах гідротермальних родовищ.* Багато С.п. мають пром. значення; сульфосолі *срібла* – важливі компоненти *срібних руд*, *сульфобісмутити – бісмутових руд.*

СУЛЬФОСТАНАТИ, -ів, *мн.* * **р.** *сульфостанаты*, **а.** *sulphostannates*, **н.** *Sulfostannate* n pl – рідкісні *мінерали* класу сульфосолей – сполуки *металів* із *радикалом* $[SnS_6]$ (напр., канфільдит – $Ag_8[SnS_6]$).

СУЛЬФУР, -у, *ч.* * **р.** *сера,* **а.** *sulphur,* **н.** *Schwefel* m – 1. *Хімічний елемент*. Символ S, ат.н. 16, ат.м. 32,06. У природі існує 4 стабільних *ізотопи* з мас. числами 32-34 і 36. Проста речовина – *сірка.*

Неметал. Відомі кілька алотропних форм С. За звичайних умов стабільною є ромбічна С. – блідо-жовтого кольору, *густина* 2070 кг/м^3. $t_{плав}$ = 112,8^{o}C, $t_{кип}$ = 444,6^{o}C. Реагує С. майже з усіма *металами.* У всіх рідких і твердих станах С. діамагнітна. Термодинамічні та ін. властивості С. різко змінюються при 160 ^{o}C, що пов'язано зі зміною молекулярного складу рідкої С. *В'язкість* С. з підвищенням т-ри сильно зростає (від 0,0065 Па·с при 155^{o}C до 93,3 Па·с при 187^{o}C), а потім падає (до 0,083 Па·с при 444,6^{o}C). *В.С.Білецький.*

2. Частина назви ряду *мінералів.*

Розрізняють: сульфурит (1. β-сірка; 2. Сірка аморфна), сульфурицин або сульфуриціт (пористий *опал*, насичений сірчаною кислотою та вуглецевими сполуками), сульфуросит (природний SO_2).

СУМІЖНІ ФРАКЦІЇ, -их, -ій, *мн.* * **р.** *смежные фракции;* **а.** *contiguous fractions;* **н.** *angrenzende Fraktionen* f pl – *фракції,* які за своєю *густиною* межують з густиною розділення при гравітаційному *збагаченні корисних копалин.* С.ф. звичайно вважають фракції в межах $\pm$100 кг/м^3 щодо густини розділення. Високий вихід С.ф. властивий для важко- та дуже важкозбагачуваних матеріалів. Див. *фракція. В.О.Смирнов.*

СУМІШ ДИХАЛЬНА, -і, -ої, *ж.* * **р.** *смесь дыхательная*; **а.** *breathing gas*; **н.** *atmendes Gemisch* n – суміш *кисню, гелію, азоту* й *повітря* в певних співвідношеннях, яку використовують для забезпечення життєдіяльності водолазів. На глибинах понад десять метрів чистий кисень під тиском стає токсичним, але він широко використовується в суміші з гелієм при глибоких зануреннях. Стиснуте повітря не використовується для постачання водолазів при зануреннях на глибину понад 50 м з причини його наркотичної дії, з тієї ж причини при неглибоких зануреннях достатньо обережно використовують азотно-кисневу суміш. *В.С.Бойко.*

СУМІШ НА ОСНОВІ РЕЗОРЦИНОФОРМАЛЬДЕГІДНОЇ СМОЛИ ФР-12, -і, ..., *ж.* * **р.** *смесь на основе резорцино-формальдегидной смолы ФР-12*; **а**. *resorcin formaldehyde resin*

ФР-12 – base mixture; **н.** *Gemisch* n *auf dem Resorzin-formaldegidharzbasis ФР-12* – тампонажний матеріал, який із отверджувачем типу формалін чи параформ застосовується для ізоляції «сухих» поглинаючих горизонтів. Час твердіння смоли, а також якість одержаного затверділого матеріалу значною мірою залежать від ступеня розведення її водою. *В.С.Бойко.*

СУМІШ НА ОСНОВІ ФЕНОЛОСПИРТУ, (ФС), -і, ..., *ж.* *** р.** *смесь на основе фенолспирта, (ФС);* **а**. *phenolalcohol-base mixture*; **н.** *Gemisch* n *auf dem Basis von Fenolspiritus* – тампонажний матеріал для ізоляції припливу *пластової води* за температур 70-110 ^{0}С (за температури 65 ^{0}С ФС не отверджується). Швидкість конденсації фенолоспирту залежить від pH, зовнішнього тиску, температури. З їх збільшенням вона зростає. Найбільший вплив виявляє температура (збільшення її на 10 ^{0}С призводить до скорочення термінів загущення більше, ніж удвічі). *В.С.Бойко.*

СУМІШІ З НАПОВНЮВАЧЕМ, -ей, ..., *мн.* *** р.** *смеси с наполнителем*; **а**. *mixtures with a filler;* **н.** *Gemische* n pl *mit dem Füllstoff* – суміші (цементний розчин) із додатком наповнювачів, які підвищують закупорювальні властивості суміші й призначені для підвищення якості ізоляції *пластів*. До наповнювачів відносяться: *азбест*, *асфальт*, деревинна кора, деревинна стружка чи фібра, сіно, м'яка стружка, ґумова пульпа, луска гутаперчі, бавовна, коробочки бавовника, волокна цукрового очерету, горіхова шкаралупа, ґранульована пластмаса, скловолокно, *перліт*, текстильне волокно, слюда, порізаний папір, лляне насіння, кур'яче пір'я, мох, порубане прядиво, целюлярна пластмаса, *пісок*, *вапняк*, соняшникове лушпиння, пластівці целюлози, пробка, виноградні кісточки, морські мушлі, подрібнені автопокришки, *шлам гірських порід,* шкіра "горох", кордне волокно тощо. *В.С.Бойко.*

СУМІШІ ІЗОМОРФНІ, -ей, ..., *мн.* *** р.** *смеси изоморфные*, **а.** *isomorphic mixtures* – у *мінералогії* – структурно однорідні кристалічні фази змінного *складу*, які утворюються внаслідок *ізоморфізму*. Умовно їх можна представити як "суміш" двох або кількох теоретично можливих компонентів. При *ізоморфізмі* досконалому вони утворюють неперервний ряд (напр., *плагіоклази* – ізоморфна суміш альбітового й анортитового компонентів). У систематиці розглядаються як мінеральні види змінного *складу*. При недосконалому *ізоморфізмі* (напр., лужні польові шпати) змішуваність обмежена й існує розрив, усередині якого стійкими є дві тверді фази. *В.С.Бойко.*

СУМІШІ НА ОСНОВІ СЕЧОВИНОФОРМАЛЬДЕГІДНОЇ СМОЛИ СФ-17, -ей, ..., *мн.* *** р.** *смеси на основе мочевиноформальдегидной смолы СФ-17*; **а**. *mixtures on base of carbamide formaldehyde resin СФ-17*; **н.** *Gemische* n pl *auf dem Basis vom Harnstoff-Formaldehydharz СФ-17* – тампонажний матеріал, який застосовується із отверджувачем типу: розчин щавлевої кислоти та хлористого амонію, гасовий контакт Петрова, соляна кислота та розчин кислого гудрону. Час твердіння залежить від температури середовища, виду та концентрації розчину отверджувача. *В.С.Бойко.*

СУМІЩЕНИЙ ПЛАН, -ого, -у, *ч.* *** р.** *совмещенный план,* **а.** *combined plan,* **н.** *Übersichtsriss* m – план, на якому зображено об'єкти, розташовані на різних горизонтальних (похилих) площинах. С.п. забезпечує наочне зображення об'єктів (будівель на поверхні, *гірничих виробок*) і використовується, зокрема, для вирішення питань охорони *гірничих виробок.*

СУПЕР..., * р. *супер...,* **а.** *super…,* **н.** *Super…* – префікс, що означає зверхність, найвищу якість, посилену дію.

СУПЕРГЕННИЙ, **р.** *супергенный*, **а.** *supergene*, **н.** *supergen* – *гіпергенний*.

СУПЕРВУЛКАНИ, -ів, *мн.* *** р.** *супервулканы*, **а.** *supervolcanoes*, **н.** *Supervulkane pl – вулкани* з найвищим індексом вулканічної активності VEI = 7-8, висота хмар – 25 км і більше. Супервулкани створюють велетенські *кальдери* (до 70-100 км у діаметрі), їх виявлено на Землі понад 20 у Північній Америці, Південній Америці, Італії, Індонезії, Філіппінах, Японії, Новій Зеландії: Єллоустонська кальдера, Кальдера долини Лонг, Ла-Гаріта-Кальдера, Місема-Кальдера, Таупо, Тоба, Церро Галан, Пакана-Кальдера та ін.

Найбільшим на Землі за останні 25 мільйонів років вважають виверження вулкану Тоба на Суматрі в Індонезії, яке глобально вплинуло на атмосферу й клімат планети. Сталося воно в пізньому плейстоцені (73500 ± 3500 років тому). Кальдера, у якій сьогодні розташоване озеро Тоба, має 100 км в довжину й 30 км у ширину, найбільша глибина – 505 м. Відклади попелу виявлені у кернах з дна Індійського океану, Південно-Китайського моря і на Суматрі – разом близько 2800 куб. км. Виверження Тоби привело до «вулканічної зими» й суттєвих змін флори і фауни на планеті. Популяції різних тварин і людини пройшли етап різкого скорочення внаслідок цих змін – так званий «ефект пляшкового горла», коли популяція зменшується до критичної межі (оціночно на Землі залишилося тоді всього 10-15 тис. людей).

Сьогодні є імовірність активізації Єллоустонського супервулкану в США. Кальдера вулкану розташована на північному заході шт. Вайомінг. Розмір кальдери – 55 х 72 км. Останні 17 млн років відбулося як мінімум 12 вивержень супервулкану з найвищим індексом вулканічної активності VEI = 8. Загалом же за останні 17 млн років сталося мінімум 142 виверження, які й сформували сучасну надкальдеру. Її можлива активність на рівні VEI = 5-8 – глобальна катастрофа, яка негативно вплине на всю людську цивілізацію. Див. також *вулкани, вулканізм*. *В.С.Білецький.*

СУПЕРКАПІЛЯРИ, -ів, *мн.* *** р.** *суперкапилляры,* **а.** *supercapillars,* **н.** *Superkapillare* f pl) – *пори* й *тріщини* в *гірських породах* розміром 0,1-0,5 мм і більше, *вода* в яких пересувається під дією сили ваги.

СУПЕРКОНТИНЕНТ, -у, *ч.* *** р.** *суперконтинент*, **а.** *supercontinent*, **н.** *Superkontinent* m – у *тектоніці плит – континент*, який містить майже всю *континентальну кору* Землі. Вивчення історії переміщення континентів показало, що з періодичністю близько 600 млн років усі континентальні блоки збираються в єдиний блок, який потім розколюється. Тому розрізняють давні, сучасні й можливі майбутні суперконтиненти.

Давні суперконтиненти:

Гондвана (~600 – 30 млн років тому).
Лавразія (~300 – 60 млн років тому).
Пангея (~300 – 180 млн років тому).
Лавруссія (~300 млн років тому).
Паннотія (~600 – 540 млн років тому).
Родинія (~1,1 млрд років тому – ~750 млн років тому).
Коламбія або Нуна, (~1,8 – 1,5 млрд років тому).
Кенорланд (~2,7 млрд років тому).
Ур (~3 млрд років тому).
Ваальбара (~3,6 млрд років тому).

Сучасні суперконтиненти

Афроєвразія (~5 млн років тому – наш час).

Америка (~15 млн років тому – наш час).

Євразія (~60 млн років тому – наш час).

Можливі майбутні суперконтиненти.

Американські вчені, базуючись на супутникових спостереженнях, прогнозують через 50 млн років утворення нового суперконтинента: Африка зіллється з Європою, Австралія, рухаючись на північ, поєднається з Азією, Атлантичний океан зникне. Прогноз майбутніх суперконтинентів планети Земля виглядає так:

Австралія-Афроєвразія (через ~60 млн років).

Австралія-Антарктида-Афроєвразія (через ~130 млн років).

Пангея Ультима або Амазія (через ~250 – ~400 млн років). *В.С.Білецький.*

СУПЕРКОНЦЕНТРАТ, -у, *ч.* *** р.** *суперконцентрат,* **а.** *superconcentrate,* **н.** *Superkonzentrat* n – *концентрат* із більш високим вмістом *корисного компонента*, ніж у кондиційному *концентраті.* Наприклад, концентрати збагачення залізних руд містять 65-68% Fe, суперконцентрати – 68,5-69,5% Fe.

СУПЕРПОЗИЦІЇ ПРИНЦИП, -…, -у, *ч.* *** р.** *суперпозиции принцип;* **а.** *superposition principle;* **н.** *Superpositionsprinzip* n – у *фізиці* та прикладних науках: результуючий ефект від декількох незалежних впливів, тобто сума ефектів, які викликаються кожним діянням окремо. С.п. справедливий для систем і полів, які описуються лінійними рівняннями. Найчастіше має місце у *механіці*, квантовій механіці, теорії коливань і хвиль, теорії фізичних полів. Див. *метод суперпозиції.* Приклад застосування С.п. у *гірничій справі* – метод суперпозицій у підземній гідрогазомеханіці. *В.С.Бойко.*

СУПЕРПОЗИЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *суперпозиция,* **а.** *superposition,* **н.** *Superposition* f – 1. Підстановка функцій у функцію або замінних величин у функцію. 2. Накладання двох фізичних величин, тобто їхня об'єднана дія, якщо вони взаємно не впливають одна на одну. При цьому векторні характеристики додаються геометрично, а після розходження поля існують незалежно одне від одного. С. – лінійна комбінація складових полів. Окремий випадок С. хвиль – їх інтерференція.

СУПІСОК, -у, *ч.* *** р.** *супесь*, **а.** *loamy sand;* **н.** *lehmiger Sand* m, *Feinsand* m, *Lehmsand* m, *lehmiger Sand* m – пухка піщано-глиниста *осадова гірська порода*, що складається на 30-10 % (за масою) з глинистих частинок (розміром менш як 0,005 мм) та 90-70 % алеврито-піщаних частинок. Важлива складова супіскових ґ*рунтів*. Порівняно із суглинками менш пластичний та має менший вміст тонкодисперсних частинок та відповідно більший % уламкового матеріалу. Розрізнюють грубо-, дрібнопіщані й пилуваті С. залежно від вмісту піщаних зерен відповідного розміру і пилуватих частинок. Термін "С." звичайно застосовують до *порід* континентального походження, а відповідні їм за складом мор. *відклади* відносять до групи глинистих *пісків*. Використовуються при будівництві доріг, земляних споруд, як домішка до цегельної *шихти* й ін.

Ураховані Державним балансом запасів України запаси супіску категорій $A+B+C_1$ складають 1572 тис. м куб, із них розробляються близько 150 тис. м куб. *В.С.Білецький.*

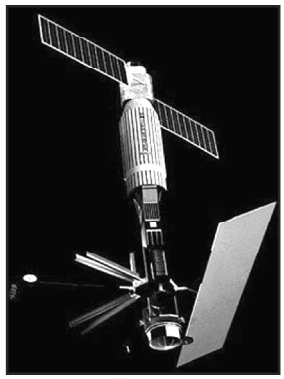
СУПРАЛІТОРАЛЬ, -і, *ж.* *** р.** *супралитораль*; **а.** *supralittoral*; *supratidal zone;* **н.** *Supralitoral* n – смуга суші, яка розташована вище *літоралі*. Характерна високою вологістю внаслідок потрапляння бризк морського прибою і хвиль. Це зона дотикання морської і наземної фауни та флори. С. найбільш виражена в помірних широтах.

СУПРАМОЛЕКУЛЯРНА ХІМІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *супрамолекулярная химия*, **а.** *supramolecular chemistry*, **н.** *Supramolekülarchemie* f – розділ сучасної *хімії*, який досліджує будову та властивості надмолекулярних структур, що утворюються за рахунок невалентних взаємодій (водневий зв'язок, електростатичні взаємодії, гідрофобні сили) та існують і функціонують як хімічні індивіди. Енергія таких взаємодій є невеликою, і тому лише участь багатьох центрів зв'язування може привести до більш сильної взаємодії між окремими частинками. *Молекули* в супрамолекулярній структурі (частинці), попри певні зміни, зберігають свою хімічну індивідуальність. С.х. торкається вивчення практично всіх органічних систем, по суті є місточком між класичною *хімією* і біологією. Сюди відносять, зокрема, асоціацію пептидів, утворення *льоду*, реологічні властивості *нафти*, поведінку світла у тонких плівках, властивості кераміки. С.х. динамічно розвивається і має перспективу створення найсучасніших "гайтекових" технологій, нанотехнологій, що ведуть до створення нових матеріалів, надмалих електронних, у т.ч. біосумісних, пристроїв (чіпів), а також вирішення проблем *екології*. Так, шкідливі забруднювачі (важкі метали тощо) можуть бути видалені із застосуванням систем, здатних до молекулярного розпізнання. *В.І.Рибаченко.*

Література: 1. Прикладна супрамолекулярна хімія / В.І.Рибаченко, Богуміл Бжезінскі, Л.І.Опейда, Богуслава Ленска, Н.І.Борисенко, Рафаїл Франьскі, Петро Пшибільскі, Іоанна Вирнал, Н.В.Ляпченко. За ред. Г.Шредера, В.Рибаченка та Й.Опейди. – Донецьк: ТОВ Юго-Восток Лтд., 2005. - 268 с. 2. Gdaniec M., Ibragimov B.T., Talipov S.A. Supramolecular Chemistry, vol. 6, Pergamon, Oxford, 1996.

СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *спутниковая геодезия,* **а.** *satellite geodesy;* **н.** *Satellitengeodäsie* f – розділ *геодезії*, який використовує результати спостережень штучних супутників Землі та інших космічних об'єктів для визначення координат точок земної поверхні, уточнення параметрів *гравітаційного поля Землі*, а також визначення взаємоположення віддалених островів та *материків*.

Спостереження супутника, а саме фотографування його на фоні зірок спеціальними камерами або вимірювання дальності і швидкості супутника за допомогою радіотехнічних і *лазер*них пристроїв, дозволяють визначати координати пунктів і напрям хорд земної поверхні (геометричні задачі), уточнювати параметри, що характеризують *гравітаційне поле Землі* (динамічні задачі), а також визначати взаємне положення островів і материків, дослідити рух земних полюсів, вивчати зміни геодезичних параметрів Землі в часі тощо.



(ICESat) *(Seasat)*

Рис. Сучасні засоби супутникової геодезії.

Сучасні засоби супутникової геодезії:

Геодезичне використання існуючих світових супутникових систем (GPS, GLONASS, Galileo)

Лазерно-супутникова техніка (SLR, ICESat)

Радар InSAR; Радари супутникових систем Seasat, Geosat, TOPEX/Poseidon, ERS-1, ERS-2, Jason-1, Envisat;

Орбітальна система CHAMP стеження для визначення гравітаційного поля Землі;

Системи для відстеження характеристик траєкторії власне супутника – GOCE, GRACE. *В.В.Мирний.*

СУПУТНІЙ ВИДОБУТОК КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ, -нього, -тку, -…, *ч.* *** р.** *попутная добыча полезного ископаемого,* **а.** *associated mining (recovery);* **н.** *günstiger Abbau* m *(Gewinnung* f*)* – обсяг *корисної копалини*, що видобувається з *виробок*, які проводяться за рахунок асигнувань на капітальне будівництво.

СУРИК, -у, *ч.* *** р.** *сурик,* **а.** *minium;* **н.** *Mennige* f, *Minium* n – *мінерал*, оксид *свинцю*. *Формула*: Pb_3O_4. Містить (%): Pb – 90,6; O – 9,4. *Сингонія* тетрагональна. *Густина* 8,9-9,2. Тв. 3,0. Зустрічається г.ч. у вигляді тонкого порошку, іноді у вигляді мікроскопічних кристалічних лусочок. *Колір* яскраво-червоний. *Риса* оранжево-жовта. *Блиск* жирний. Зустрічається в *зоні окиснення* свинцевих родовищ. Відомий як продукт зміни *ґаленіту* або *церуситу* в Ледвіллі (шт. Колорадо, США), у р-ні Баденвейлеру (ФРН), Боланус (Мексика). Рідкісний.

СУРМ'ЯНА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* – Див. *стибієва промисловість.*

СУРМ'ЯНІ РУДИ, -их, руд, *мн.* – Див. *стибієві руди.*

СУСПЕНЗІЙНІ ПОТОКИ, -их, -ів, *мн.* – те саме, що й *мулисті (каламутні) потоки*.

СУСПЕНЗІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *суспензия,* **а.** *suspension,* **н.** *Suspension* f, *Trübe* f – *дисперсна система* з твердою дисперсною фазою і рідким *дисперсійним середовищем*. С. має властивості неньютонівської рідини та наближається до властивостей в'язкопластичних середовищ. Як правило, частинки дисперсної фази С. мають розмір понад 10^{-4} см і осідають (седиментують) під дією сили тяжіння. С., у яких *седиментація* дуже повільна внаслідок малої різниці *густини* дисперсної фази й *дисперсійного середовища,* іноді називають зависами. У концентрованих С. легко виникають дисперсні структури. Типові С. – *пульпи,* бурові промивні рідини, *цементні розчини*.

Тонкорозмелене *вугілля* з водою утворює водовугільну суспензію (ВВС), яка з точки зору теплоенергетики в більшості випадків кваліфікується як *водовугільне паливо* (ВВП). Див. також *суспензія важка, суспензія ґуми, суспензія поліетилену, важкі середовища. А.С.Макаров.*

СУСПЕНЗІЯ ВАЖКА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *суспензия тяжелая,* **а.** *heavy suspension,* **н.** *schwere Flüssigkeit* f, *Schwertrübe* f – *суспензія,* що утворюється із застосуванням дисперсної фази (суспензоїду) з важких тонкоподрібнених матеріалів – *обважнювачів,* у якості яких застосовують тонкоподрібнені *магнетит*, *барит, ґаленіт, феросиліцій* та ін. С.в. використовується як *важке середовище* для *гравітаційного збагачення корисних копалин* у *важкосередовищних сепараторах.*

Безструктурні *суспензії*, застосовувані найчастіше в практиці *гравітаційного збагачення*, є нестабільними системами. Зі збільшенням структуроутворення або підвищенням вмісту в ній твердого підвищується і її *стійкість*. Ступінь стійкості С.в. багато в чому визначає конструкцію збагачувального обладнання, режим та умови його роботи, точність розділення *корисної копалини*. Підвищення стійкості *суспензій* може бути досягнуто різними способами: створенням висхідних і горизонтальних потоків; застосуванням обважнювачів визначеного складу; додаванням реагентів-пептизаторів; фізико-механічними впливами. Метод стабілізації *суспензії* шляхом створення в робочій зоні *сепаратора* висхідних і горизонтальних потоків є основним і найпоширенішим. Стійкість *суспензії* підвищується і при додаванні в неї тонких *класів* обважнювача і рудних *шламів*. Іноді додають 1-3 % глинистих матеріалів або застосовують суміш *порошків* матеріалів різної *густини* (напр., суміш *феросиліцію* з *магнетитом* або з *піротином*). Підвищення стійкості суспензій при одночасному зниженні їхньої *в'язкості* на 15-35 % може бути досягнуто застосуванням реагентів-пептизаторів, що знижують злипання частинок. Найбільш ефективні гексаметафосфат і триполіфосфат натрію. Реагенти-пептизатори застосовують при значному вмісті *шламів* у *суспензіях* і при *збагаченні* в *суспензіях* підвищеної *густини* (понад 2000 кг/м^3). Вміст реагентів-пептизаторів у *суспензії* не повинен перевищувати 0,001-0,5 % від маси обважнювача. Стійкість *суспензії* може бути підвищена при одночасному зниженні її *в'язкості* на 30-40 % також за рахунок фізико-механічних впливів (напр., за рахунок коливань із частотою 5-8 Гц і амплітудою 6-10 мм). Див. *важке середовище. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СУСПЕНЗІЯ ҐУМИ СКС-30, АГМ-15 (ГС), -ії, -…, *ж.* *** р.** *суспензия резины СКС-30, АГМ-15 (ГС);* **а**. *resin СКС-30, resin АГМ-15 suspension*; **н.** *Gummisuspension* f *СКС-30, АГМ-15 (ГС)* – подрібнена ґума в дизельному пальному у співвідношенні 1:10; після змішування з пальним необхідно витримати для набухання (24 год і більше); застосовують як тампонажний матеріал; гасить будь-які піни; найбільш ефективна в хлоркальцієвих розчинах, зі збільшенням мінералізації ефективність зростає; порошок ґуми виготовляється шиноремонтними підприємствами і відпускається в мішках; малоефективна в нафтоемульсійних розчинах, особливо насичених сіллю. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

СУСПЕНЗІЯ ПОЛІЕТИЛЕНУ, (ПЕС), -ії, -..., *ж.* *** р.** *суспензия полиэтилена (ПЭС);* **а**. *polyethylene suspension*; **н.** *Polyetilensuspension* f – порошок поліетилену в дизельному пальному у співвідношенні 1:10; застосовують як тампонажний матеріал; гасить будь-які піни; ефективність вища, ніж суспензія ґуми; відпускається в мішках. *Р.В.Бойко.*

СУТУРО-СТИЛОЛІТОВИЙ ШОВ, -…-ого, шва, *ч.* *** р.** *сутуро-стиллолитовый шов,* **а.** *stillolite suture;* **н.** *Stillolitsutur* f – дрібногорбиста поверхня розчинення або віджимання порових вод у товщі *карбонатних порід*. Найчастіше зустрічається у вапняках, іноді в доломітах, рідко в пісковиках, вапняково-глинистих та алевролітових породах. Розміри виступів стилолітів, як правило, знаходяться в межах від декількох см, але іноді досягають 1 м і більше.

СУФЛЯР, -у, *ч.* *** р.** *суфляр*, **а.** *fumarole, puffing hole, spouting hole, blower, feeder;* **н.** *Gasbläser* m, *Wetterbläser* m, *Bläser* m – виділення *газу* із *тріщини*, *шпуру* чи *свердловини*, що розкриває газопровідні *тріщини* з дебітом *газу* понад 1м^3 на хвилину на ділянці *виробки*, меншій за 20 м. У вугільних *шахтах* суфлярні *гази* – це переважно *метан*, іноді з домішками *водню*, важких вуглеводнів та *азоту*, а також вуглекислий *газ*. Виділяють С. природні й експлуатаційні.

Природні С. приурочені до зон тектонічних порушень із широко розвиненою системою відкритих *тріщин*, поширених на величезній площі.

Експлуатаційні С. виникають у *виробленому просторі,* в *підготовчих виробках* і *очисних вибоях* при виникненні *тріщин* за рахунок перерозподілу *гірничого тиску.*

Зі збільшенням глибини імовірність С. зростає. Глибина

появи С. на вугільних *шахтах* звичайно приурочена до зони метанових *газів*. При невеликих запасах *газу* С. діють короткочасно, при значних – десятки років, виділяючи при цьому декілька млн м^3 *метану* (вугільні *шахти*). При неможливості знизити концентрацію суфлярних газів у шахтному повітрі до необхідних норм за допомогою засобів *вентиляції* проводиться *каптаж* С. Полягає він в ізоляції виходів *газу* спец. металевими ковпаками, які занурюють у поверхню *виробки* і герметизують по периметру бетоном, *глиною*; поздовжніми дерев'яними перекриттями, сумішшю рідкого скла, вапна й води, пінопластом або синтетичною плівкою. При недостатній ефективності цих способів *каптажу* відведення *газів* з осередків формування С. здійснюється за допомогою дренажних *свердловин*. У разі неможливості локалізації С. дільницю *виробки* ізолюють герметизуючою перемичкою, а *газ* із ізольованої дільниці відводять. *В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

СУФОЗІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *суффозия;* **а.** *suffosion, underwashing;* **н.** *Erdstoffausspülung* f, *Suffosion* f, *Unterspülung* f – 1. *Вилуговування* розчинних *речовин* і винесення дрібних частинок із *гірських порід* підземними водами. Викликає осідання *порід*, що залягають вище, та утворення понижень на поверхні (блюдця, лійки тощо). 2. Явище (процес) механічного винесення фільтраційним потоком підземних вод, нафти, газу із масиву гірських порід, товщі ґрунту (бетону) або з його поверхні окремих дрібних мінеральних частинок (цементних частинок) і розчинних речовин. Явище *суфозії* й *кольматажу* називають фільтраційними деформаціями. При проектуванні гідротехнічних споруд розрізняють безпечні й небезпечні фільтраційні деформації. *В.Г.Суярко.*

СУХА ПЕРЕГОНКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *сухая перегонка,* **а.** *destructive distillation;* **н.** *Trockendestillation* f, *Entgasen* n – метод переробки кам'яного та бурого *вугілля*, деревини, *сланців, торфу* нагріванням без доступу *повітря* до 500…600°С (напівкоксування), до 900…1000°С (*коксування*). При цьому отримують горючі *гази, смоли*, *напівкокс*, деревне *вугілля*, різні хімічні продукти. *В.І.Саранчук.*

СУХАРНА ГЛИНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *сухарная глина,* **а.** *kaolinic clay,* **н.** *Kaolinton* m – непластична *глина* істотно каолінітового складу, іноді з домішкою *гідрослюди*. Каменеподібна, не розмокає у воді. *Колір* білий, сірий, іноді зі слабо-рожевим і фіолетовим відтінком. При ударі розколюється на незграбні уламки, часто з раковистим *зломом*. У деяких різновидах спостерігається підвищений (до 6-8%) *вміст* вільного Al_2O_3 (*діаспори*, *гібсит*, рідше *беміт*). *Домішки* – уламкові зерна *кварцу* й ін. теригенних *мінералів*, іноді присутній *пірит*. Тв. до 3. *Густина* 2,6. Мінералогічно складається з триклінного *каолініту* довершеної *структури*. Відрізняється вогнетривкістю (до 1750-1790°С). С.г. приурочені тільки до озерно-болотних *відкладів*, нерідко вугленосних, вік яких від *карбону* до *неогену*. Спостерігалися *асоціації* з кам. *вугіллям* і *бокситами*. Сучасні *аналоги* С.г. – це *глини* з боліт Нідерландів, у яких до 15% *беміту*. Найбільші родов. в Білорусі та у сх. штатах США, в Півд. Франції, Японії, ПАР, Новому Півд. Уельсі (Австралія). Використовується г.ч. як *вогнетриви* та в керамічн. пром-сті. Див. також *тонштейн.*

СУХЕ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *сухое пылеулавливание,* **а.** *dry-type dust collection,* **н.** *Trockenenstaubung* f – видалення пилу з місця його виділення шляхом відсмоктування та осадження з *повітря* в пилевловлювачах без застосування рідини. Використовується при *бурінні шпурів* та *свердловин*, на навантажувальних пунктах тощо. *Р.В.Бойко.*

СУХИЙ ГАЗ (худий газ), -ого, -у, *ч.* *** р.** *сухой газ (тощий газ),* **а.** *dry gas, residue gas*; **н.** *trockenes Erdgas* n, *Trockengas* n – природний горючий *газ* із групи вуглеводневих, що характеризується різким переважанням у складі *метану*, порівняно невисоким вмістом *етану* і низьким (до 1 %) – важких *вуглеводнів*. До С.г. належать попутні *гази* нафтових родовищ, що зазнали *окиснення*, а також *гази*, що утворилися при *вуглефікації* органічних *речовин* гумусового типу. Азотно-метанові й азотні гази також можна віднести до цієї групи. Рідка фаза в «сухих газах» може утворитися тільки за рахунок конденсації водяної пари, оскільки «сухий газ» може містити воду. Єдиним винятком є скупчення азотних газів, які потрапляють у групу «сухий газ».

У промислових умовах *сухий газ* одержують шляхом очищення природного *газу* від важких *вуглеводнів*, водяної пари, *сірководню*, механічних *домішок* на установках комплексної підготовки *газу* й на газопереробних заводах. *В.С.Бойко, В.І.Саранчук.*

СУХОЗЛІТКА, -и, *ж.* *** р.** *сусаль,* **а.** *(artificial) leaf-gold, gold leaf;* **н.** *Musivgold* n, *Muschelgold* n – дуже тонкі (звичайно частки мкм) пластинки *золота*, якими покривають, оздоблюють що-небудь.

СУЦІЛЬНА СИСТЕМА РОЗРОБКИ, -ої, -и, -и, *ж.* *** р.** *сплошная система разработки,* **а.** *advancing longwall, longwall mining system;* **н.** *Strebbau* m *als Vorbau, Langfrontbau* m, *Strebbau* m – 1. При підземній розробці вугільних *родовищ* – одночасне проведення *підготовчих виробок* та *очисного вимання вугілля* в межах *виманого поля, стовпа* чи *яруса*. Попереднього оконтурювання запасів виробками немає. Для створення сприятливих умов для вантажних і маневрових робіт транспорту *вибій* відкатного *штреку* може випереджати *очисний вибій*. 2. При підземній розробці рудних *корінних родовищ* полягає у *виїмці* к.к. у *шахтному полі* без розділення його на *блоки*, єдиним *вибоєм*, з підтримкою покрівлі *цілками* або *кріпленням* найпростіших видів (при невеликій потужності *покладів*). Розробляються родовища зі стійкою *покрівлею* і вмісними *породами* при потужності *рудних тіл* до 15-20 м, куті падіння до 40°. 3. При підземній розробці розсипних родов. к.к. полягає у відпрацюванні *шахтного поля* лавами без розділення його на окремі *стовпи* з підтримкою виробленого простору *кріпленням* і *цілками* або з плавною посадкою *покрівлі*. Застосовується в осн. при розробці неглибоко залягаючих (до 12-15 м) багатолітньомерзлих *розсипів* зі стійкою *покрівлею*. Довжина вибою-лави не перевищує 40-50 м. *Відбійка* мерзлих *пісків* ведеться буропідривним способом. Див. *суцільна система розробки вугільних пластів. І.Г.Ворхлик.*

СУЦІЛЬНА СИСТЕМА РОЗРОБКИ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *сплошная система разработки угольных пластов,* **а.** *advancing longwall system of coal seam mining, longwall mining system;* **н.** *Strebbau* m *der Kohlenflöze – суцільна система розробки* (рис.1) характеризується тим, що підготовчі й *очисні роботи* у *виїмковому полі* проводяться одночасно і просторово взаємопов'язані між собою. Посування *вибоїв*, як правило, відбувається в напрямку від *підготовчих виробок* до меж *шахтного поля,* блока або *панелі*. Залежно від похилої висоти *поверху* (*ярусу*) у його межах може розміщуватися від однієї до трьох *лав* (як правило 1-2 *лави*). *Підготовчі* (виїмкові) *виробки* розташовуються або у *виробленому просторі*, або на межі з ним у зоні інтенсивного зсування г.п. Транспортування *вугілля* проводиться у напрямку, протилежному до посування *очисного вибою*. Одночасне ведення очисних та

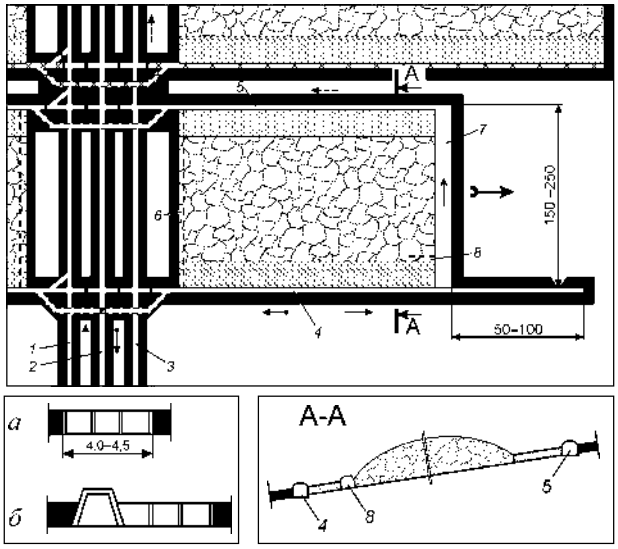


Рис. 1. Суцільна система розробки лава-поверх (лава-ярус): а - розрізна піч; б - розрізний хідник; 1 - допоміжний бремсберг; 2 - капітальний (панельний) бремсберг; 3 - вентиляційний хідник; 4, 5 - відповідно, транспортний і вентиляційний поверхові (ярусні) штреки; 6 - розрізна піч (хідник); 7 - лава; 8 - бутовий штрек.

підготовчих робіт дозволяє зменшити термін введення *очисних вибоїв* в експлуатацію, повністю або частково виключити видачу *породи* і розміщення її у *виробленому просторі*. Відсутність тупикових виробок або мала їх довжина дозволяє забезпечити нормальне *провітрювання* під час розробки газоносних *пластів*. Водночас за умов застосування суцільної системи розробки дуже великими є витрати на підтримання *підготовчих виробок* у зоні впливу *очисних робіт*. Негативно відбиваються організаційні взаємні перешкоди одночасного проведення у *виїмковому полі* підготовчих та *очисних робіт*. Неможлива й попередня розвідка умов залягання пласта. Значним є витікання повітря крізь *вироблений простір*. Різновиди С.с.р.в.п. подано на рис. 2. На *пластах* крутого *падіння* застосовується система розробки лава-поверх зі стелеуступним або прямолінійним вибоєм (рис. 3). Виїмкові виробки залежно від умов розробки можуть бути пластовими (у більшості випадків) або польовими. При пластовому розташуванні *підготовчих виробок* їх охорона в конкретних умовах здійснюється *цілками* вугілля, бутовими смугами або різноманітними штучними спорудами (тумбами із залізобетонних блоків, литими смугами із швидкозатвердіваючих матеріалів, органним або кущовим *кріпленням, кострами,* бутокострами або їх комбінаціями). При польовому розташуванні дільничних *підготовчих виробок* останні з'єднуються з пластовими похилими *ґезенками* або проміжними *квершлагами*. *Суцільні системи розробки* застосовуються при всіх способах підготовки *шахтних полів* на *пластах* потужністю від 1 до 1,2 м, іноді – до 1,5 м при будь-яких кутах падіння, *підошвах* (включно зі схильними до здимання), *покрівлях*, які дозволяють підтримувати виробки в зоні впливу очисних робіт, а також на *пластах* будь-якої *газоносності*, не схильних до *самозаймання*. При польовому розташуванні *підготовчих виробок* можливе відпрацювання й *пластів*, що схильні до *самозаймання*. *І.Г. Ворхлик.*

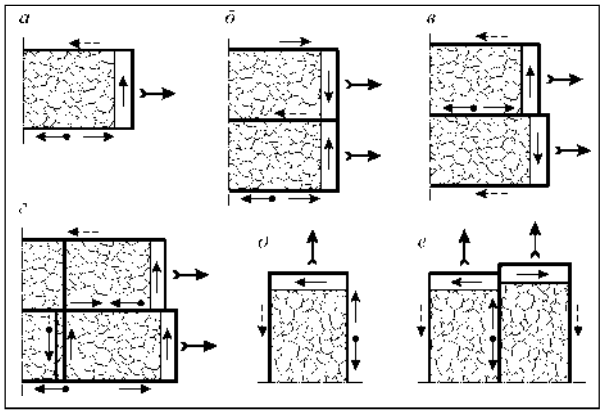
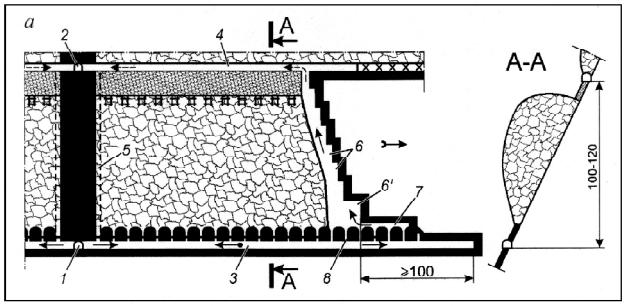


Рис. 2. Різновиди суцільної системи розробки: а - лава-поверх (ярус); б - лава-поверх (ярус) із середнім вентиляційним штреком; в - зі спареними лавами в поверсі (ярусі); г - з поділенням поверху (ярусу) на підповерхи (під'яруси); д, е - з виїмкою лавами за підняттям, відповідно, однарними і спареними.



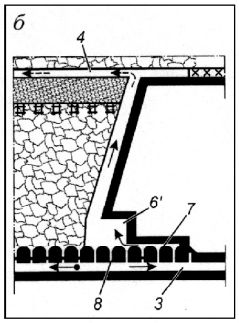


Рис. 3. Суцільна система розробки крутих пластів лава-поверх: а - зі стелеуступною формою очисного вибою; б - із прямолінійною формою очисного вибою; 1 - поверховий транспортний квершлаг; 2 - те ж вентиляційний; 3 - поверховий транспортний штрек; 4 - те ж вентиляційний; 5 - розрізна піч; 6 - робочі уступи; 6′ - магазинний уступ; 7 - просік; 8 - вуглеспускна піч.

СУЦІЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ, НЕПЕРЕРВНИЙ КОНТИНУУМ, -ого, -а, *с.*, -ого, -а, *ч.* *** р.** *сплошная среда;* **а.** *continuous medium, continuum;* **н.** *Kontinuum* n – ідеалізоване (уявне) середовище, вивчення макроскопічних процесів у якому здійснюється без урахування молекулярної будови. Таке уявлення не суперечить фізичним даним, оскільки, напр., кубик повітря зі стороною 1 мкм містить $2{,}7 \cdot 10^7$ *молекул*. Такі елементи об'єму можна вважати фізично безмежно малими. Це уявлення дає змогу при дослідженні використовувати апарат неперервних функцій, диференціальне та інтегральне числення. *Ю.Л.Носенко.*

СУЦІЛЬНИЙ ОЧИСНИЙ ВИБІЙ, -ого, -ого, -ю, *ч.* *** р.** *сплошной очистной забой,* **а.** *full-face, continuous [straight] face (stope);* **н.** *durchgehender Abbauort* n – довгий *очисний вибій*, що має на початку кожного циклу прямолінійну форму. Крім суцільних, розрізняють також стеле- та підошвоуступні довгі *очисні вибої*. *Г.І.Гайко.*

СУЦІЛЬНОГО ВИБОЮ СПОСІБ ПРОХОДКИ, -…, -у, -…, *ч.* *** р.** *сплошного забоя способ проходки,* **а.** *full-face drivage;* **н.** *Vollausbruchverfahren* n, *Auffahren* n *im vollen Querschnitt, Vollschnittvortrieb* m – проведення підземних *виробок* із розкриванням їх на повний перетин за один прийом. Застосовують у скельних та міцних *ґрунтах* із коефіцієнтом *тривкості* г.п. за М.М.Протодьяконовим більше 4.

СУШАРКА, -и, *ж.* *** р.** *сушилка,* **а.** *drier, dryer;* **н.** *Trockner* m, *Trockentmaschine* f – *машина* для *зневоднювання*, у якій *волога* із вихідного матеріалу виділяється методом випаровування при т-рі вище 100^{0}С. Розрізнюють *сушарки* барабанні, шнекові, киплячого шару, турбінні і *труби-сушарки* та ін.

СУШАРКА БАРАБАННА, -и, -ої, *ж. – сушарка,* у якій розпушений вологий матеріал, переміщуючись в обертовому барабані, контактує з гарячими димовими газами. Найчастіше на збагачувальних фабриках використовуються саме барабанні сушарки, тому що вони можуть бути застосовані для сушіння будь-яких матеріалів незалежно від їх крупності (до 250-300 мм) і початкової вологості. У середині барабана встановлюють різної форми насадки для кращого контакту матеріалу з гарячим газами. Гарячі димові гази надходять у барабан із топки й рухаються в тому ж напрямку, що й матеріал. Переміщення матеріалу забезпечується обертанням барабану і його нахилом під кутом 3 - 5° до горизонту. Вологий матеріал при русі розпушується, перемішується насадками і висушується від зіткнення з гарячими газами й нагрітою внутрішньою поверхнею барабану. Сухий матеріал видається з барабану через розвантажувальну камеру. Відпрацьовані димові гази надходять у систему пиловловлення й після очищення викидаються в атмосферу. До переваг барабанних сушарок варто віднести: велику продуктивність, високу економічність у відношенні витрати тепла й електроенергії, надійність у роботі, простоту конструкції і зручність експлуатації. Недоліки сушарок: громіздкість, високі капітальні витрати, подрібнення матеріалу при сушінні, тривалий контакт матеріалу з тепловим аґентом (до 40 хв.), забруднення продуктів золою з топки (0,2-0,7 %), налипання вологого матеріалу на внутрішню поверхню і насадки барабана. Барабанні сушарки, як правило, використовуються на збагачувальних фабриках великої продуктивності. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СУШАРКА З КИПЛЯЧИМ ШАРОМ, -и, -…, *ж. – сушарка,* у якій вологий матеріал приводиться до розпушеного стану потоком гарячих димових газів, які подаються під тиском з-під опорної решітки.

Сушарки киплячого шару на збагачувальних фабриках застосовуються обмежено. Цей процес використовують для порівняно дрібнозернистої сировини (*вугілля*, *руди*) рівномірної крупності. Висота киплячого шару складає 0,30-0,45 м. У *сушарках киплячого шару* досягається значна інтенсивність сушіння і створюється можливість регулювання тривалості перебування матеріалу на решітці. Тривалість сушіння тут більше, ніж у *трубах-сушарках*, що дає можливість здійснити більш глибоке й рівномірне сушіння матеріалу. Недоліком є значні витрати електроенергії, необхідні для створення високих тисків сушильного аґента (2-6 кПа). *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СУШАРКА ПАРОВА (ГАЗОВА), -и, -ої, (-ої), *ж. – сушарка*, у якій випаровування *вологи* з твердої сипкої маси відбувається за рахунок її контакту з нагрітою поверхнею системи труб або порожнистих дисків, через які пропускається водяна пара або

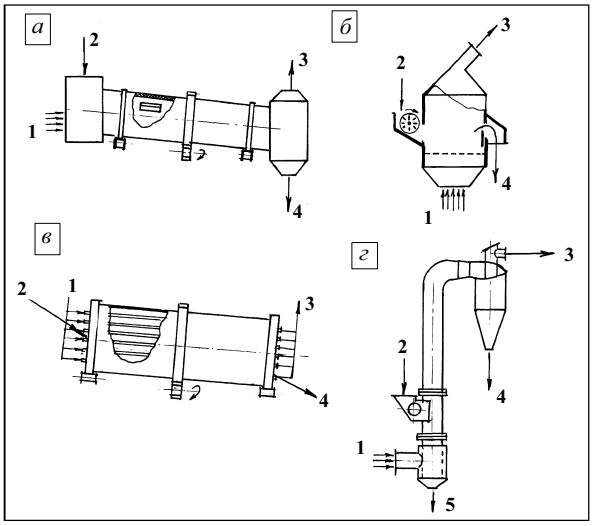


Рис. Сушарки: а - барабанна; б - з киплячим шаром; в - трубчаста (газова або парова); г - труба-сушарка. 1 - надходження теплоносія; 2 - завантаження вологого матеріалу; 3 - випуск відпрацьованого теплоносія; 4 - вивантаження сухого матеріалу; 5 - провал.

гарячі димові гази. С.п. застосовуються при *сушінні* матеріалів, для яких небажаний безпосередній контакт з гарячими димовими газами, напр., для сушіння *вугілля бурого* перед його *брикетуванням*. Перевагами С.п.(г.) є відсутність потреби в системі пилогазоочищення.

СУШАРНЯ, -і, *ж.* *** р.** *сушильная установка (сушильное отделение),* **а.** *dryer, driving unit,* **н.** *Trockenanlage* f – сушильна установка або відділення *термічної сушки збагачувальної фабрики*. До складу С. входять: система живлення *сушарки*, топковий пристій, *сушарка*, система дуття, *пристрій* для шлаковидалення, система пилогазоочищення з тяговим *вентилятором*. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СУШІННЯ, СУШКА, -…, *с.*, -и, *ж.* *** р.** *сушка,* **а.** *mineral drying;* **н.** *Mineralientrocknung* f – процес термічного *зневоднення* продуктів *збагачення* або викопної сировини, при якому волога видаляється випаровуванням унаслідок контакту вологого матеріалу з теплоаґентом або з нагрітими елементами конструкції *сушарки*. Є останньою стадією *зневоднення*. Застосовується і як підготовча операція, при сухих методах *збагачення* (напр., електростатичному і пневматичному). С. – процес тепло- і масообміну між сушильним *аґентом* (теплоносієм) і вологою матеріалу. Як теплоносій використовуються топкові гази, нагріте повітря, їхня суміш й ін. При нагріванні твердого матеріалу тиск парів рідини на його поверхні зростає і пара дифундує в потік сушильного *аґента*. *Ґрадієнт* концентрації вологи в матеріалі, що виникає при цьому, примушує її переміщатися з глибини шарів до поверхні зі швидкістю, що залежить від характеру зв'язку вологи з матеріалом. Для С. твердих к.к. використовують *сушарки* різних типів: з безпосереднім контактуванням матеріалу і теплоносія (*сушарки* барабанні, киплячого шару, турбінні і труби-сушарки) і з непрямим нагрівом матеріалу через розділювальну стінку (шнекові *сушарки* і *сушарки* з обертальним барабаном).

Сушіння газів здійснюють абсорбційним і адсорбційним методами. Перший базується на поглинанні (розчиненні) газів рідкими розчинниками-вбирачами, які хімічно не взаємодіють з газом, що висушується. Адсорбційний метод базується на

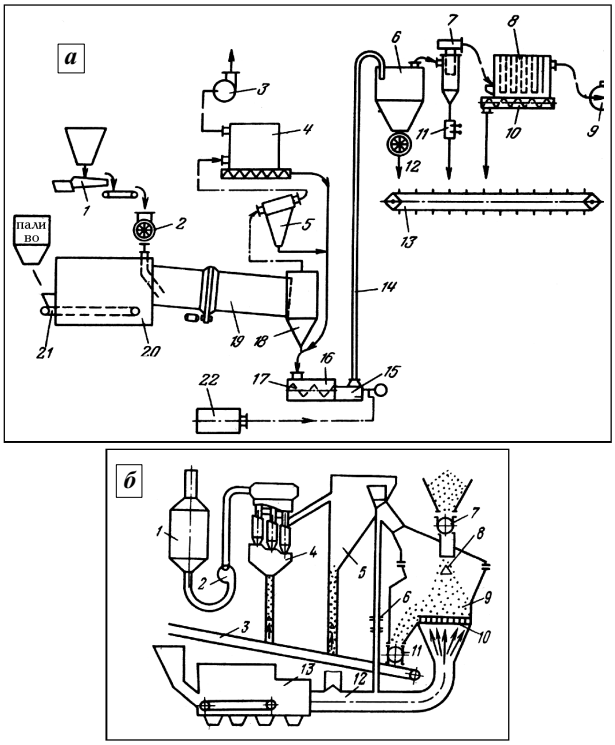


Рис. Схема ланцюга апаратів сушарок: а) барабанної: 1 - живильник; 2, 12- затвори; 3, 9 - димосос; 4, 8 - фільтри; 5, 7 - циклони; 6 - бункер; 10 - розвантажувач; 11 - мигалки; 13 - конвеєр; 14 - пневмотрубопровід; 15, 16, 18, 20, - камери; 17 - шнек; 19 - барабан; 21 - топка; 22 - повітродувка; б) в "киплячому шарі": 1, 4, 5 - пиловловлювачі; 2 - димосос; 3 - конвеєр; 6 - газохід; 7, 11 - живильники; 8 - конус; 9 - сушильна камера; 10 - решітка; 12 - трубопровід; 13 - топка.

поглинанні вологи з газів твердими речовинами з високою пористістю – *адсорбентами.* Застосовують також способи С. *газів*, основані на конденсації або виморожуванні вологи при зниженні т-ри. С. *газів* передує їх фракціонуванню, транспортуванню горючих *газів* по *трубопроводах*. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

СУШКА АЕРОГЕЛІОДИНАМІЧНА, -и, -ої, *ж.* – новий комбінований метод сушки й очищення дисперсних *гірських порід* (*піски, глини*) і матеріалів (кераміка, керамзит), розроблений в Обнінському інституті атомної енергетики (РФ). Аерогеліодинамічні установки сушки-очищення передбачається виконувати в блоково-модульному виконанні й експлуатувати в аеро-, геліо- й аерогеліорежимах залежно від кліматичних умов і специфіки діяльності підприємств із переробки *гірських порід* і матеріалів. С.а. перспективна для застосування в енергетиці, будівництві, гірничопереробній, керамічній, хімічній та ін. промисловості. *В.С.Білецький.*

Література: Бровцын А. К., Чершнева Г. С. // Горн. ж. - 2000. - 1. - С. 73.

СУШКА ТОРФУ, -и, -…, *ж.* *** р.** *сушка торфа,* **а.** *peat drying,* **н.** *Torftrocknung* f – *технологічний процес* видалення *вологи* з *торфу* випаровуванням при його видобутку й виробництві торфової продукції. Поділяється на природну (польову) і штучну (у заводських або лабораторних умовах).

П р и р о д н а (польова) супроводжується процесами перенесення тепла і *вологи* між *торфом*, що сушиться, і повітрям, всередині *торфу*, між *торфом* і *ґрунтом*. Осн. механізмом перенесення є молекулярна *дифузія* вологи. Тривалість польової *сушки* при фрезерному способі видобутку 1-2 дні, при екскаваторному - 40-50 днів. Польова С.т. забезпечує зниження *вологості* фрезерного *торфу* з 82-75 до 60-50%, дрібно-грудкового з 82-78 до 45%, грудкового з 88-86 до 45%.

Ш т у ч н а С.т. застосовується в торфобрикетному та ізоплитному виробництвах. Здійснюється при транспортуванні *торфу* по сушильному тракту установки в суміші з високотемпературним топковим газом або перегрітою парою. Тяга створюється *вентилятором*. Готовий для брикетування *торф* виводиться з сушильної установки з *вологістю* 12-18%. У пром-сті використовують пневмопароводяні, пневмогазові, пневмосепараційні, млинові й парові трубчасті сушильні установки. *Сушка* теплоізоляц. плит виконується в сушильних камерах, куди подається нагріте до т-ри 90-145°С *повітря* або *газ*. Тривалість *сушки* 24-32 год. *В.О.Гнєушев.*

СФАГНУМ, СФАГНОВИЙ МОХ, -у, -ого, -у, *ч.* *** р.** *сфагнум, сфагновый мох,* **а.** *sphagnum,* **н.** *Sphagnum* m – рід багаторічних мохів сімейства сфагнових. Відомо бл. 350 видів, 320 розповсюджені широко. Поступове відмирання нижніх стеблин С. приводить до утворення *торфу.*

СФАЛЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *сфалерит,* **а.** *sphalerite, zink blende, false galena, mock-lead;* **н.** *Sphalerit* m*, Zinkblende* f – *мінерал* класу *сульфідів* координаційної будови. Важливий *мінерал цинку*. *Формула*: ZnS або (Zn,Fe)S. Містить (%): Zn – 67,06; S – 32,94. *Домішки:* Fe (до 26%), Mn (до 8,4%), Cd (до 9,2%), In (до 2,5%), Sn (до 2%), Hg (до 35%), Tl (до 1%), Cu (до 15%), Co, Ga, Ag. *Сингонія* кубічна. Кристалічна *структура* координаційна, алмазоподібна. *Кристали* С. перев. тетраедричні або кубо-октаедричні, рідше ромбододекаедричні. Утворює суцільні зернисті *агрегати*, іноді також щільні концентрично-зональні, *сталактити*, *ооліти*, кірки, порошкуваті маси (брункіт). *Густина* 3,9-4,2. Тв. 3,5-4,0. *Колір* різноманітний (залежно від вмісту Fe й ін. домішок): від безбарвного до чорного, як правило, ясно-коричневий або бурий, іноді жовтий, червоний, зелений; сірий (*брункіт*), білястий. Крихкий. *Спайність* довершена по ромбододекаедру (у 6 напрямах). Багаті Fe різновиди парамагнітні, бідні Fe – діамагнітні. Поганий провідник електрики. Зустрічається в гідротермальних свинцево-цинкових *родовищах* у парагенезисі з *ґаленітом*, *піритом, марказитом, халькопіритом*, *піротином, смітсонітом, бляклими рудами*, *борнітом* та ін. Дуже поширений у *колчеданних родовищах* разом із *халькопіритом*. Відомий також серед осадових утворень. С. – гол. джерело отримання Cd, In, Ga. Осн. метод *збагачення* С. – *флотація*. Знахідки: Кьоленгрунд, Розтоки (Чехія), Урал (РФ), Казахстан, Кавказ. В Україні зустрічається у Причорномор'ї, на Поділлі, Подніпров'ї (Чернігів-Полтава), на Донбасі, у Кривбасі. Назва – від грецьк. "сфалерос" – обманливий", E.F.Glocker, 1847. Інші назви С. – цинкова обманка, псевдоґаленіт, цинк сірчистий.

Різновиди сфалериту: світлий, бідний *залізом* сфалерит – *клейофан*; високозалізистий чорний сфалерит – *марматит;* збагачений Cd червоний сфалерит – пршибраміт; порошкуватий сфалерит, що містить до 2% Cd – *брункіт.* Крім того, розрізняють: сфалерит залізистий (різновид сфалериту чорного кольору, що містить до 10% Fe), сфалерит шкаралупистий (концентрично-шаруватий різновид сфалериту).

СФЕН, -у, *ч.* *** р.** *сфен,* **а.** *sphen, titanite;* **н.** *Sphen* m*, Titanit* m – *мінерал* класу *силікатів*, переважно жовтого, коричневого,

зеленого кольорів. Іноді використовують для видобування двооксиду *титану*. Від грецьк. "сфен" – клин (за форму *кристалів*), R.J.Hauy, 1801. Інша назва – *титаніт*.

СФЕРОЇД, -а, *ч.* *** р.** *сфероид,* **а.** *spheroid,* **н.** *Sphäroid* n, *Rotationsellipsoid* n– 1) у вузькому розумінні – поверхня, утворена від обертання еліпса навколо малої осі його; сплющена сфера; 2) у широкому розумінні – поверхня, схожа на сферу. Див. *сфероїд земний.*

СФЕРОЇД ЗЕМНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *сфероид земной,* **а.** *spheroid,* **н.** *Erdellipsoid* n – геометрична фігура близька до кулі, слабко спюснута біля полюсів (еліпсоїд обертання малого стиску). Див. також *геоїд.*

СФЕРОЇДАЛЬНА СТРУКТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *сфероидальная структура,* **а.** *spheroidal structure, ball structure;* **н.** *Kugelstruktur* f – характеризується кульовою формою складових частин г.п. та її *агрегатів*. До цього типу належать оолітова, пізолітова, сферолітова та ін. *структури* (*текстури*), а також вулканічна (кульові або подушкові *лави*). Син. – куляста структура.

СФЕРОЛІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *сферолиты,* **а.** *spherolites,* **н.** *Sphärolithe* m pl – сферичні геологічні утворення діаметром переважно кілька міліметрів, що мають радіально-волокнисту, радіально-кулясту або концентрично-шкаралупчасту будову. Розрізняють С. кріогенні (син. – центрогенні), сітчасті, скелетні, криптографічні, радіальні. Інша назва – белоносферити.

СФЕРОЛОЇДИ, -ів, *мн.* *** р.** *сферолоиды,* **а.** *spherolloids,* **н.** *Sphärolloide* n pl – кульові утворення в кислих *лавах*; відомі в багатьох р-нах земної кулі. На відміну від *сферолітів* не мають радіально-променистої будови. Розміри куль коливаються від декількох до 70-80 см у діаметрі. Складені *ліпаритом* із фельзитовою, мікропойкілітовою структурою основної маси. Вважають, що їх утворення пов'язане зі швидким охолодженням в'язкої оболонки, яка розтягується в міхур завдяки тиску ще рідкої лави й газів, що знаходяться всередині. Утворення їх відбувалося в субаеральних умовах і пов'язане з *ліквацією* силікатного розплаву перед виливом лави на поверхню.

СФЕРОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *сферометр,* **а.** *spherometer,* **н.** *Sphärometer* n – оптичний *прилад* для визначення радіуса кривизни сферичної поверхні (оптичних лінз) і товщини тонких пластинок. Похибка не перевищує 0,02-0,5% при вимірюванні радіуса кривизни у межах від 40 мм до 40 м. Застосовується в оптиці, машинобудуванні, зокрема гірничому машинобудуванні.

СФЕРУЛИ, -л, *мн.* * **р.** *сферулы,* **а.** *sferuls,* **н.** *Sferulen* pl – сферичні мінеральні мікроутворення космічного, природного планетарного і техногенного походження. Розрізняють сферули вуглецеві, магнітні, сферули-*тектити* та *золи* виносу.

Вуглецеві сферули. Сферичні вуглецеві утворення, характерною особливістю яких є наявність нано*алмазів*. Гіпотетично мають космічне або імпактне походження. Виявлені у Півн. Америці.

Магнітні сферули. На думку більшості дослідників, мають земне ендогенне походження, пов'язане з пористими магматичними породами андезито-базальтового складу. Інша гіпотеза – імпактне походження. Форми виділення: краплеподібні, кулясті, гроноподібні утворення крупністю 0,1-1,7(3) мм. Містять магнітні *метали* та їх *мінерали.*

За складом виділяють три типи магнітних сферул: I типу – складені *магнетитом* та іоцит-магнетитом, іноді мають ядра із *самородного заліза*. Домішки: Ni (до 0,9%); Cu (до 0,2%). *Колір* чорний, поверхня гладенька або шорстка, *блиск* металічний. II типу – скляні сфери з мінеральними фазами складних оксидів Fe, Ti, Mn, Si та ін. Зустрічаються Fe-ядра, дендроподібні та сноповидні утворення армолконіту, *ільменіту, пірофаніту, шорломіту* та *шпінелідів*. *Колір* чорний, поверхня гладенька, *блиск* скляний. III тип – щільно упаковані зерна *магнетиту*. *Колір* стальний, сірий, поверхня шорстка, *блиск* металічний.

Супутні мінерали магнітних сферул: *графіт, корунд, кварц,* сполуки Fe-C, Zn-O, природні сплави Fe-Cr, Cu-Zn, Cu-Pb-Sn, Zn-Cu-Pb-Sn, *самородні метали*: Fe, Zn, Pb, Ag, Cu.

Знахідки: Приазов'я (Україна), у гранітоїдах Алтаю, кімберлітах України та Росії (Республіка Саха), вулканітах Сіхоте-Аліня, пірокластичних осадах кальдерового озера Баромбі Мбо (За. Камерун). Крім того, виявлені на Марсі.

Сферичні мінеральні утворення виявляють у різних геологічних обстановках і різноманітних за складом породах. Їх єднає незвичайна форма й внутрішня будова, аномальний хімічний склад і те, що вони перебувають у парагенетичному зв'язку із самородними металами й інтерметалічними сполуками. В осадові відклади сферули потрапляють, імовірно, з експлозійним матеріалом або при руйнуванні магматичних порід. Див. також: *тектити, зола. В.С.Білецький.*

СХЕМА, -и, *ж.* *** р.** *схема,* **а.** *scheme,* **н.** *Plan* m, *Schaltung* f, *Schema* n – 1. Спрощене зображення, викладення чогось у загальних, основних рисах. 2. Кресленик, що передає основну ідею конструкції *машини, приладу* тощо за допомогою умовних позначень. 3. Сукупність елементів та ланок зв'язку, які виконують основні або допоміжні функції. Розрізняють С. електричну, гідравлічну, пневматичну, кінематичну. Залежно від призначення С. поділяють на принципові, функціональні, структурні, загальні С. з'єднань, підключення та розташування. Приклади С. у *гірничій справі*: схема шахтних *виробок*, *схема дегазації, якісно-кількісна схема* процесу збагачення, технологічна схема, схема підземного транспорту, схема ланцюга апаратів тощо.

СХЕМА ВОДНО-ШЛАМОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *водно-шламова схема.*

СХЕМА ДЕГАЗАЦІЇ, -и, -…, *ж.* *** р.** *схема дегазации,* **а.** *degassing (outgassing, decontamination) scheme;* **н.** *Entgasungsschema* n — взаєморозташування окремих дільниць системи *дегазації шахт* (*виробок*) від місць каптажу *газу* або газоповітряних сумішей і до викиду їх в атмосферу або у вихідний струмінь *повітря* через дифузор-змішувач.

СХЕМА ДОСЛІДНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, -и, -..., *ж.* *** р.** *схема опытной эксплуатации*; **а.** *project of experimental field development;* **н.** *Schema* n *der Forschungsausbeutung* – перший проектний документ на розробку нафтового (газового) *родовища*, який містить короткий опис геологічної будови *родовища*, наближену оцінку *запасів нафти* і *газу*, визначає розміщення експлуатаційних *свердловин* і черговість їх *буріння* та приблизну оцінку капіталовкладень. Складається на першій стадії *розробки родовища* і ставить за мету прискорення *розвідки родовища* з отриманням додаткової геологічної інформації для підрахунку запасів за рахунок *буріння* експлуатаційних *свердловин*, що, в результаті, прискорює введення *родовища* в промислову розробку. *В.С.Бойко.*

СХЕМА ЗРОШУВАННЯ, -и, -..., *ж.* *** р.** *схема орошения,* **а.** *scheme of spraying,* **н.** *Schema* n *der Bewässerung (Berieselung)* – місця раціонального розташування зрошувачів на *гірничих машинах* чи інших джерелах пилоутворення.

СХЕМА НАБОРУ РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ, -и, -..., *ж.* *** р.** *схема набора режущего инструмента,* **а.** *diagram of a outling tool set;* **н.** *Schrämmeisselanordnung* f – графічне зображення послідовності розташування ріжучого інструмента, що застосовується у виконавчих органах *гірничих машин* і встановлюється під різними кутами нахилу.

СХЕМА ПЕРЕСУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНОГО КРІПЛЕННЯ, -и, -..., *ж.* *** р.** *схема передвижения механизированной крепи,* **а.** *advancing scheme of powered supports;* **н.** *Rückschema* n *für mechanisierten Ausbau* – порядок пересування секцій *кріплення* при посуванні *очисного вибою*. Розрізняють такі схеми пересування: послідовну (пересування секцій *кріплення* одна за одною чи через кілька секцій), групову (одночасне пересування кількох секцій), фронтальну (одночасне пересування спочатку передньої частини *лави*, а потім задньої по всій довжині). Схема пересування пов'язана зі способом сполучення секцій механізованого кріплення. Комплектне кріплення передбачає, що дві або більше секцій поєднані між собою через *гідродомкрат* пересування, при цьому кожний комплект не пов'язаний із вибійним *конвеєром*, а комплекти один з одним. Пересування кожного комплекту здійснюється незалежно. В агрегатованого *кріплення* всі секції зв'язані (агрегатовані) із *ставом* вибійного конвеєра або базовою балкою, тому пересуваються разом. *Г.І.Гайко.*

СХЕМА ПІДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТУ, -и, -..., *ж.* *** р.** *схема подземного транспорта,* **а.** *scheme of mine transport (mine haulage);* **н.** *Grubenförderungsschema* n – графічне або ін. зображення сукупності транспортних ланок, призначених для переміщення *гірничої маси,* матеріалів, обладнання та людей у межах *шахтного поля* чи рудного *родовища*.

С.п.т. на діючих *гірничих підприємствах* періодично змінюються відповідно до зміни положення *очисних* та *підготовчих вибоїв*. С.п.т. визначається характером родовища, схемою його розкриття та підготовки, системою розробки та технології *виїмки* к.к. Підземну транспортну систему *гірничого підприємства* розділяють на взаємопов'язані підсистеми магістрального та дільничного транспорту.

Магістральний транспорт підприємства – сукупність транспортних засобів та пристроїв, які розміщуються на головних магістральних та капітальних похилих *виробках*, призначених для транспортування вантажу від виїмкової дільниці до *приствольного двору*, а при наявності похилого *ствола* – на поверхню *шахти*.

Дільничний транспорт – сукупність транспортних засобів та *пристроїв*, розміщених на горизонтальних та похилих *виробках* у межах *панелі, блоку*, видобувної (виїмкової) дільниці, *поверху*.

С.п.т. *гірничих підприємств* або базуються на одному виді транспорту (конвеєрному, електровозному), або є комбінованими. На вугільних *шахтах*, що розробляють горизонтальні та крутопохилі *пласти*, а також на більшості *рудників* транспортування здійснюється на рівні *приствольного двору* одним видом транспорту.

Схема з одним видом транспорту основного вантажопотоку застосовується і на *шахтах* із пологим (до 18°) заляганням *пластів*. На цих *шахтах* вугілля від *очисного вибою* по дільничних та магістральних транспортних *виробках* до *приствольного двору* або на поверхню *шахти* транспортується *конвеєрами* (суцільна конвеєризація). На багатьох діючих *шахтах* із пологим заляганням пластів застосовується комбінована схема, яка за своєю структурою і складом відрізняється більшою складністю. За цією схемою транспорт по горизонтальних *виробках* чергується з транспортом на похилих *виробках* та виконується різним транспортним устаткуванням (два чи більше видів): - схема транспортування з *очисного вибою* по ярусних та магістральних відкаточних *виробках* локомотивною відкаткою, а по *бремсбергах* та *похилах* – *конвеєрами*; - схема з транспортуванням від очисного вибою по ярусних та похилих виробках конвеєрами, а по магістральних – локомотивною відкаткою; - схема з транспортуванням від *очисного вибою* по ярусних *виробках* конвеєрами з перепуском вантажу через *гезенк* на магістральну відкаточну виробку з локомотивною *відкаткою*; - схема з транспортуванням від *очисного вибою* по *квершлагах* самохідними машинами з перепуском через *рудоспуски* на магістральну відкаточну *виробку* з локомотивною відкаткою або на конвеєрний *штрек*. На діючих *шахтах*, які розробляють похилі та крутопохилі *пласти* комбіновані, С.п.т. мають два, а іноді три види транспорту.

У схемах з двома видами транспорту на горизонтальних виробках застосовується локомотивна відкатка, а на крутопохилих – скіповий підйом або *канатна відкатка.*

У схемах з трьома видами транспорту на дільничних горизонтальних *виробках* застосовують конвеєрний транспорт, локомотивну відкатку по головних горизонтальних виробках, а скіповий підйом або *канатну відкатку* – по головних похилих *виробках*. Комбіновані схеми із застосуванням *канатної відкатки* мають малу пропускну спроможність та високу трудомісткість обслуговування. Сьогодні вони зустрічаються тільки на старих *шахтах*. *М.Д.Мухопад.*

СХЕМА РЕАКЦІЙНА БОУЕНА, -и, -ої, -..., *ж.* *** р.** *схема реакционная Боуэна,* **а.** *Bowen's reactional scheme,* **н.** *das Bowensche Reaktionsschema* n – схема, якою визначається послідовність утворення *мінералів* при *кристалізації магми*. За цією схемою, з *магми* одночасно, за *евтектикою*, виділяються лише два *мінерали* – один фемічний, другий – *плагіоклаз*, рідше – три мінерали, причому зміна *парагенезисів* відбувається внаслідок реакції *мінералів*, які утворилися раніше, із залишковим розплавом.

СХЕМА РОЗКРИТТЯ, -и, -..., *ж.* *** р.** *схема вскрытия,* **а.** *opening scheme,* **н.** *Aufschlussfigur* f, *Aufschlussschema* n – графічне зображення способу *розкриття покладу корисних копалин*. Має вигляд проекції *гірничих виробок* на вертикальну, *горизонт*альну чи похилу площини. Схема розкривних трас – сукупність трас усіх *виробок* розкриття, що забезпечує вантажо-транспортний зв'язок робочих *горизонтів кар'єру* зі спорудами для прийому і перевантаження *гірничої маси* в *кар'єрі* і на поверхні (рис). *В.Ф.Бизов.*

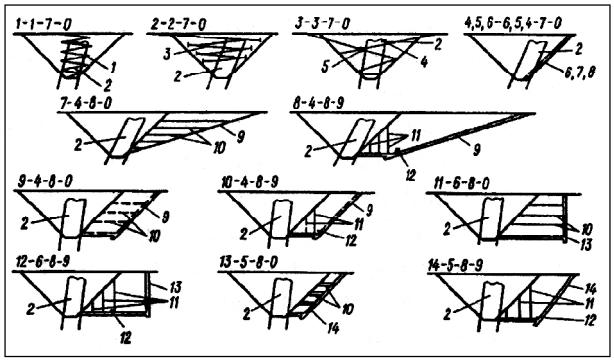


Рис. Схеми розкриття покладу корисної копалини кар'єром при комбінованих видах транспорту: 1 – автомобільний з'їзд; 2 – поклад корисної копалини; 3 – залізничний з'їзд з підйомом 40...60 ‰; 4, 5 – колії і колієпроводи; 6, 7, 8 – траншеї, обладнані похилими та крутопохилими конвеєрами, а також похилими скіповими підйомниками; 9 – похилий стовбур із конвеєрним підйомником; 10 – квершлаги; 11 – вертикальний рудоспуск; 12 – штольня; 13 – вертикальний стовбур; 14 – крутопохилий стовбур для спеціального стрічково-візкового конвеєра.

СХЕМА УПОВІЛЬНЕННЯ ВИСАДЖУВАННЯ, -и, -..., *ж.* *** р.** *схема замедления взрывания,* **а.** *blasting delay circuit,* **н.** *Zündverzögerungsschema* n – розстановка уповільнень у групі *зарядів*, що підриваються уповільненим або короткоспо-вільненим способом, з метою забезпечити послідовність *вибуху* окремих *зарядів*, найбільш сприятливу для досягнення необхідного ефекту. При проведенні підземних *виробок*, як правило, врубові *шпури* підривають із нульовим ступенем уповільнення, застосовуючи наступні ступені уповільнення послідовно для груп допоміжних, вибійних та оконту-рювальних *шпурів*. При *розробці родовищ* відкритим способом, а також в очисних *вибоях* підземних *виробок* розрізняють такі схеми уповільнення. При однорядному *висаджуванні*: 1) через один *заряд* – усі парні заряди в ряді підривають миттєво, а всі непарні – з однаковим упо-вільненням; 2) послідовно-зустрічна – ініціювання здійс-нюють від центру ряду до його флангів; 3) послідовна в ряді – заряди ініціюють з одного флангу послідовно один за одним у напрямку до іншого флангу ряду; при великій протяжності фронту вибуху й обмеженій кількості інтервалів уповільнення застосовують декілька послідовно-зустрічних груп, утворю-ючи хвильову схему.

СХЕМА ФЕНОМЕНОЛОГІЧНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *феноменологічна схема технологічного процесу.*

СХЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ, схем, -…, *мн.* *** р.** *схемы вентиляции,* **а.** *ventilation plans (systems),* **н.** *Wetterführungsschemas* n pl*, Wetterstammbäume* m pl*, Bewetterungsschemas* n pl*, Schemas* n pl *der Bewetterung* – 1. Схематичні креслення, на яких показане розташування *вентиляторів* та напрям руху *повітря* по най-важливіших вентиляційних *виробках*. 2. Взаємне розташування *гірничих виробок*, що служать для подавання в *шахту* свіжого й видалення висхідного струменя *повітря*. Залежно від кількості та взаємного розташування *виробок*, по яких подається свіже й видаляється забруднене *повітря*, поді-ляються на центральні (центрально-здвоєну та центрально-віднесену), флангові (крилеву, групову, дільничну) та комбіновані (є елементи центральних і флангових схем).

СХЕМИ ДРОБЛЕННЯ (ПОДРІБНЕННЯ), схем, -…, *мн.* *** р.** *схемы дробления (измельчения),* **а.** *crushing (grinding, disintegration) schemes,* **н.** *Zerkleinerungschemas* n pl – операції *дроблення* (*подрібнення*), а також *грохочення* (*класифікації*) складають стадію *дроблення* (стадію *подрібнення*), а сукупність стадій *дроблення* (*подрібнення*) – *схему дроблення* (*по-дрібнення*). Залежно від наявності й призначення операцій грохочення в *схемах дроблення* і *класифікації* в *схемах подрібнення* розрізняють п'ять різновидів стадій (одно-стадійних схем) *дроблення* або *подрібнення* (рис.). Різновиди стадій, які використовуються в схемах дроблення і подрібнення такі: стадія **А** – відкрита; стадія **Б** – відкрита з попереднім грохоченням; стадія **В** – замкнена з перевірочним грохоченням; стадія **Г** – замкнена з поєднанням попереднього й перевірочного грохочення; стадія **Д** – замкнена з роздільними попереднім і перевірочним грохоченням.

Звичайно використовується сухий спосіб дроблення. Мокре дроблення застосовують у тих випадках, коли *гірнича маса* містить *глину* (манганові, бурозалізнякові й інші *руди*). *Подрібнення*, як правило, здійснюється мокрим способом. Сухе *подрібнення* застосовується, якщо добавка води небажана (напр., при приготуванні пилоподібного палива), а також при сухому збагаченні подрібненого продукту.

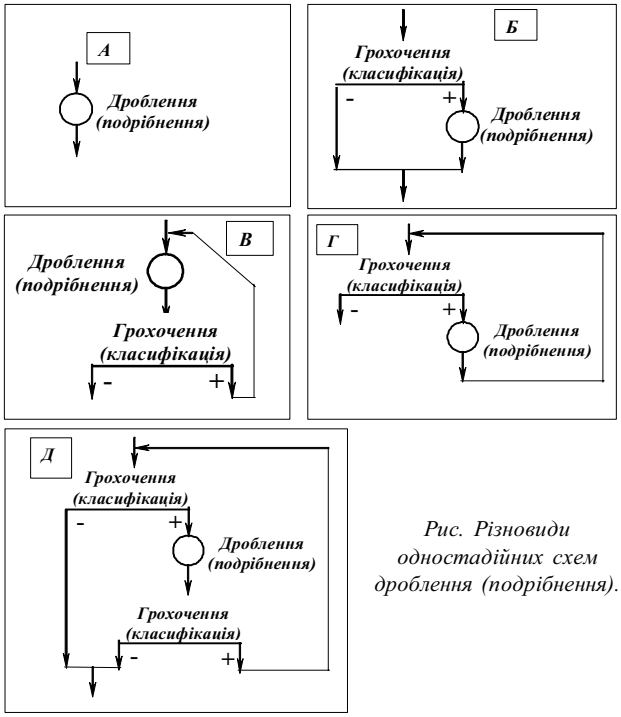


Рис. Різновиди одностадійних схем дроблення (подрібнення).

Подрібнення корисних копалин у *млинах* може здійс-нюватись у відкритому, замкненому і частково замкненому циклі. При відкритому циклі подрібнений продукт на-правляють або в подальшу стадію *подрібнення*, або на *збагачення*. При замкненому або частково замкненому циклі подрібнений продукт (весь або частину) направляють на *класифікацію*, *піски* якої повертаються у *млин*, а *злив* направляють на подальшу переробку.

При виборі раціональної схеми дроблення необхідно вирішити два основних питання: про кількість стадій дроблення і про необхідність операцій грохочення в окремих стадіях. Число стадій дроблення при підготовці руд до подрібнення повинне дорівнювати двом або трьом. Виняток із правила може бути зроблено: у випадку використання інерційних, молоткових і роторних дробарок, що мають високий ступінь дроблення (20-40); для фабрик дуже малої продуктивності (до 100 т/добу), де з метою спрощення схеми дроблення вона приймається одностадійною і при цьому допускається підвищена крупність грудок у живленні млинів; для фабрик дуже великої продуктивності (понад 40000 т/добу), що переробляють тверді руди плитнякової будови (типу криворізьких магнетитових кварцитів), приймається чотиристадійна схема дроблення. Попереднє грохочення перед першою стадією дроблення застосовується рідко, його застосування повинне бути обґрунтоване; перед другою стадією попереднє грохочення, як правило, передбачається, відмова від нього повинна бути обґрунтованою; перед третьою стадією дроблення попереднє грохочення передбачається завжди. В останній стадії дроблення повинна бути операція перевірочного грохочення. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СХЕМИ ЕКСКАВАЦІЇ, схем, -…, *мн.* *** р.** *схемы экскавации,* **а.** *excavation scheme,* **н.** *Geräteeinsatzschemas* n pl*, Schemas* n pl *der Baggerungsart* – варіанти системи розробки, що відрізняються типами *екскаваторів* та їх розміщенням. Визначальним критерієм раціональних С.е. є мінімум витрат на розробку 1 м^3 *розкриву*.

СХЕМИ ЗБАГАЧЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -схем, -..., *мн.* *** р.** *схемы обогащения полезных ископаемых,* **а.** *schemes of mineral preparation (mineral processing),* **н.** *Schemas* n pl *der Aufbereitung, Aufbereitungsstammbaum* – зображення послідовності технологічних операцій із переробки (*збагачення*) корисних копалин. Розрізняють технологічні, водно-шламові, лінійні, якісно-кількісні С.з. та схеми ланцюга апаратів.

Технологічна С.з. – зображення або опис усіх технологічних операцій *збагачення* у взаємозв'язку.

Водно-шламова С.з. – зображення або опис операцій з обробки *шламів* та перерозподілу *води* між продуктами *збагачення*.

Лінійна – С.з. з показом послідовних переміщень усіх продуктів *збагачення* вихідної сировини між технологічними операціями, з яких кожна позначається горизонтальною лінією.

Якісно-кількісна – лінійна С.з. з наведенням характеристик кожного з продуктів: витрати твердої речовини, *вихід, зольність, волога* (або концентрація твердого), витрати рідини.

Схема ланцюга апартів (схема обладнання) – послідовність умовних зображень кожного *технологічного процесу* або *апарата* із зазначенням ліній переміщення твердого продукту, води, допоміжних матеріалів, тобто технологічних зв'язків між операціями та *апаратами*.

Схеми збагачення класифікують також за такими чотирма основними ознаками:

- кількістю використовуваних методів збагачення,
- кількістю використовуваних у кожному методі процесів,
- кількістю використовуваних у кожному процесі операцій,
- кількістю використовуваних стадій зміни крупності корисної копалини.

За першою ознакою можуть застосовуватися монометодні (наприклад, гравітаційні, флотаційні, магнітні), диметодні (напр., гравітаційно-магнітні, гравітаційно-флотаційні) і поліметодні (наприклад, гравітаційно-флотаційно-магнітні) схеми збагачення. Основою для вибору якого-небудь методу служить відмінність у розділових ознаках мінералів та економічність методу.

За другою ознакою кожний із застосовуваних методів може бути представлений декількома процесами. Так, наприклад, гравітаційний метод може бути реалізований процесами *важкосередовищного збагачення, відсадки*, *концентрації на столах*, збагачення на *гвинтових сепараторах* і *шлюзах*. Вибір збагачувального процесу визначається крупністю вкраплення мінералів, відмінностями в розділових ознаках мінералів і техніко-економічних даних для кожного конкуруючого процесу.

За третьою ознакою кожний із процесів здійснюється у вигляді декількох операцій, при цьому в кожному циклі може бути основна, контрольна і перечисні операції. Мета основної операції – виділення основної маси цінних мінералів, контрольної – остаточне їх виділення, перечисних – підвищення якості концентрату. Вибір кількості операцій для здійснення кожного процесу визначається вимогами до кінцевих продуктів і сепараційними характеристиками використовуваних апаратів.

За четвертою ознакою схеми збагачення розрізняють за кількістю стадій, яка залежить від крупності цінних мінералів і характеру їхнього вкраплення в порожню породу. Застосування більше двох перечищень без зміни крупності нераціональне. Звичайно багатостадійні схеми застосовують для тонковкраплених руд при високих вимогах до якості концентрату.

Вибір схеми збагачення здійснюється на підставі даних про збагачуваність корисної копалини і, крім того, після дослідно-промислової перевірки схеми, що рекомендується.

Залежно від деталізації схеми переробки корисних копалин підрозділяють на принципові й повні. На принципових схемах зображують окремі цикли і стадії збагачення, на повних – усі операції.

Циклом збагачення називають відособлену групу операцій збагачення корисної копалини, що має загальні ознаки щодо якості корисної копалини, мети збагачення або до процесу збагачення і його режиму. Наприклад, при флотації поліметалічної руди розрізняють цикли колективної, мідної, свинцевої і цинкової флотації.

Стадією збагачення називається сукупність операцій збагачення, які здійснені з вихідною рудою або дробленим до певної крупності продуктом. Таким чином, кількість стадій схеми збагачення залежить від кількості операцій зміни крупності матеріалу, що переробляється.

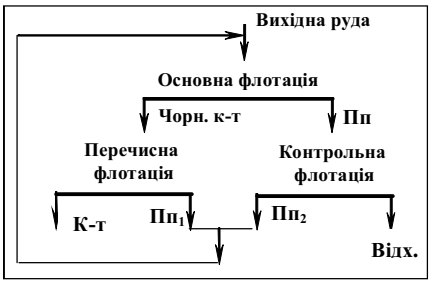


Рис. 1. Лінійний спосіб зображення технологічних схем збагачення.

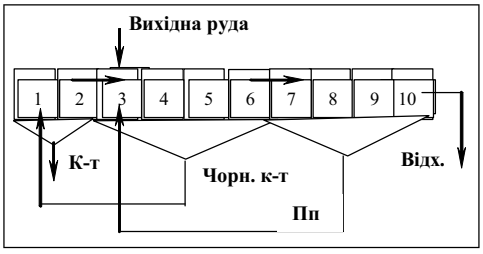


Рис. 2. Апаратний спосіб зображення технологічних схем збагачення.

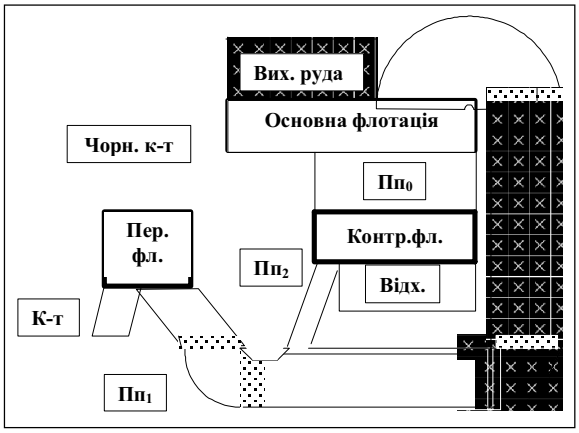


Рис. 3. Масштабний спосіб зображення технологічних схем збагачення.

Схема збагачення, що містить дані про якість і кількість корисної копалини і продуктів її обробки, називається якісно-кількісною, а схема, що містить дані про кількість води в окремих операціях і продуктах, називається водно-шламовою. При об'єднанні цих схем в одну одержують технологічну схему збагачення.

При розробці технологічних схем користуються лінійним, апаратним і масштабним (об'ємним) способами зображення (рис. 1, 2, 3). Найчастіше користуються лінійним і апаратним зображеннями схем.

Одним з основних завдань прийнятої схеми збагачення є забезпечення випуску продукції, якість якої повинна задовольняти вимоги державних стандартів або технічних умов міністерств.

Див. *технологічна схема збагачення корисних копалин, водно-шламова схема, якісно-кількісна схема, водно-шламове господарство. О.А.Золотко, В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СХЕМИ ЗБАГАЧЕННЯ РУД РОЗСИПНИХ РОДОВИЩ, -схем, -..., *мн.* – найважливіше промислове значення мають схеми збагачення чотирьох груп *розсипних родовищ*:

- руди, що містять благородні метали (*густина* корисних мінералів – 15-19 т/м^3);

- руди, що містять *каситерит, вольфраміт, танталіт, ніобіт* (6-8 т/м^3);

- руди, що містять титанові, цирконієві, торієво-рідкісноземельні мінерали (4,2-5,2 т/м^3);

- алмазовмісні руди (густина *алмазів* 3,5-3,53 т/м^3).

У розсипних рудах корисні мінерали знаходяться у вільному стані, тому в схемах збагачення операції дроблення і подрібнення відсутні. Іншою особливістю розсипних руд є концентрація корисних мінералів у дрібних класах – ефелях (0,2-25 мм), у гальці (25-100 мм) зустрічаються самородки, у крупних класах – валунах (+100 мм) і тонких – мулах (-0,2 мм) корисні мінерали, як правило, відсутні. Тому підготовка руд до збагачення полягає в їхній дезінтеграції і наступному грохоченні з метою відділення ефелів (і гальки при наявності в руді самородків). Операція грохочення в цьому випадку є одночасно й операцією збагачення, тому що дозволяє виділити й направити у відвал класи, що не містять корисного мінералу.

Мокра дезинтеграція руди залежно від промивності здійснюється на барабанних і плоских *грохотах*, у *скруберах*, *шлюзах* і коритних *мийках*. Операції дезинтеграції і грохочення часто здійснюють в одному апараті.

Схема збагачення розсипних руд складається з двох циклів – основного і доводочного. У першому циклі видаляють у відходи основну масу породи й одержують грубий концентрат при максимальному вилученні у нього корисних компонентів. Збагачення розсипних руд в основному циклі здійснюється гравітаційними процесами – на шлюзах, *відсадкою*, на гвинтових, струминних і конусних сепараторах. При збагаченні алмазовмісних руд застосовується *сепарація* у *важких суспензіях*. Для перечищень дрібних концентратів часто використовуються *концентраційні столи*. У доводочному циклі застосовуються складні схеми збагачення з використанням різних процесів, що дозволяють найповніше вилучити всі цінні компоненти в товарні продукти.

Вибір процесу збагачення залежить від крупності, густини й форми зерен мінералів, що вилучаються.

Золотовмісні розсипи. При обробці легкопромивних розсипів із крупним золотом (+0,2 мм), які не містять значної кількості валунного матеріалу, схема збагачення на *шлюзах* невеликих розмірів може дати високе вилучення (рис. 1 *а*). Ця ж схема може бути використана при гідравлічному способі розробки розсипів. У цьому випадку застосовують шлюзи великого перетину і значної довжини при витратах води до 15 м^3/т. Високі швидкості потоку, що досягаються при таких витратах води, забезпечують достатню дезінтеграцію збагачуваного матеріалу, транспортування по шлюзу валунів крупністю до 300 мм при досить повному вилученні золота.

При невеликому вмісті в розсипі дрібного золота застосовують схеми, зображені на рис. 1 *б* і *в*. За схемою *в* введення операції грохочення відходів першого шлюзу приводить до зниження крупності матеріалу, який надходить у вторинний шлюз, що дозволяє знизити швидкість потоку у вторинному *шлюзі* і тим самим створити більш сприятливі умови для вловлювання дрібного золота. Повторне збагачення на шлюзах дрібної фракції відходів основного шлюзу часто застосовується і при гідравлічному способі розробки.

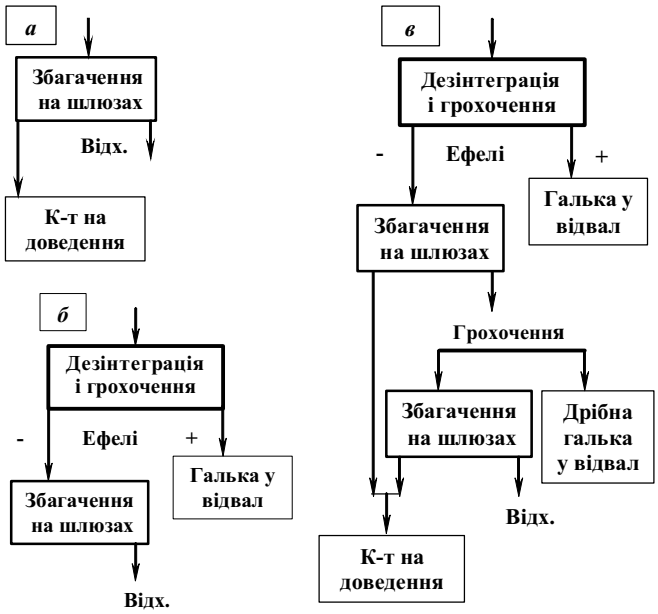


Рис. 1. Принципові схеми збагачення розсипних руд, які містять крупне золото.

При наявності в розсипах крупного (+0,2 мм) і дрібного (-0,2 мм) золота для обробки ефелів застосовують комбіновані схеми, що включають збагачення на шлюзах і відсадку (рис. 2 *а* і *б*) або збагачення на шлюзах і контрольне збагачення відходів шлюзу на гвинтових сепараторах (рис. 2 *в*).

Відсаджувальні машини можуть бути встановлені як перед шлюзами (рис. 2 *а*), так і на відходах шлюзів (рис. 2 *б*). Встановлення відсаджувальних машин перед шлюзами дозволяє збільшити робочий час шлюзів між сполоскуваннями, але при наявності самородків для їхнього видалення буде потрібна періодична зупинка відсаджувальних машин. Гвинтові сепаратори встановлюють для вловлювання дрібного золота після вловлювання крупного золота на шлюзах (рис. 2 *в*).

Схеми, аналогічні (рис. 1 і 2), застосовують також при збагаченні розсипів, що містять інші благородні метали.

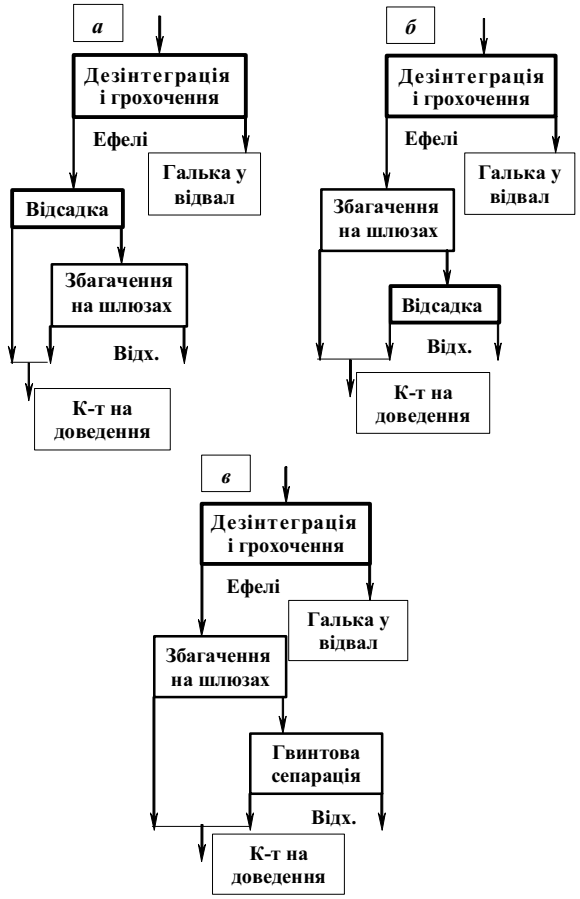


Рис. 2. Принципові схеми збагачення розсипних руд, які містять крупне й дрібне золото.

Олововмісні розсипи. Схеми збагачення розсипів, що містять корисні мінерали високої густини (понад 6 т/м^3), звичайно включають операції дезінтеграції і класифікації в *скрубер-бутарах* та операції концентрації на шлюзах, у відсаджувальних машинах або гвинтових сепараторах з одержанням чорнових гравітаційних концентратів (рис. 3). Зерна каситериту, що містяться в розсипах, як правило, мають округлу форму. Округла форма зерен сприяє їхньому вилученню відсадкою й утруднює вилучення гвинтовою сепарацією. Плоска форма зерен, навпаки, полегшує вилучення гвинтовою сепарацією й утруднює – відсадкою. Крім того, при вмісті в руді тонких шламів у кількості, що перевищує 15 %,

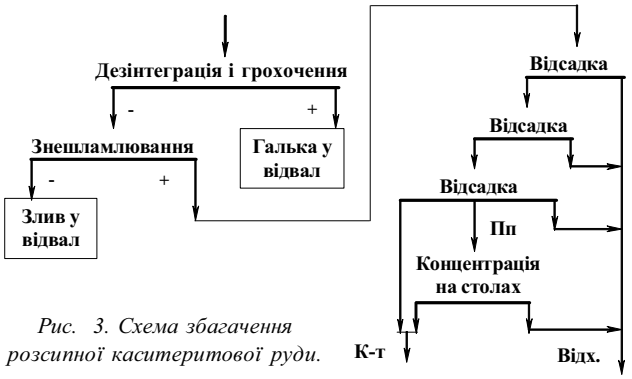


Рис. 3. Схема збагачення розсипної каситеритової руди.

в'язкість пульпи підвищується, що несприятливо позначається на результатах гвинтової сепарації. У цьому разі вихідний матеріал перед збагаченням необхідно знешламлювати.

При крупності зерен корисних мінералів понад 4 мм використовується відсадка, при середній крупності зерен 0,1 - 4 мм застосовують гвинтову сепарацію, для збагачення тонких зерен – 0,1 мм – струминні й конусні сепаратори. Перезбагачення промпродуктів, особливо дрібних і тонких, виконують на концентраційних столах й автоматичних шлюзах. Схеми дозволяють одержати чорнові концентрати зі вмістом до 20 % корисного мінералу при вилученні до 95 %.

Розсипи, що містять рідкісні метали. Схеми основного циклу збагачення розсипів, що містять рідкісні метали, титанові й цирконієві мінерали, включають операції дезінтеграції, грохочення і збагачення дрібного класу у *відсаджувальних машинах*, гвинтових, струминних і конусних *сепараторах*. Для перечищення концентрату часто застосовуються *концентраційні столи*. Типові схеми основного циклу наведені на рис. 4. Доведення концентратів основного циклу збагачення розсипних руд першої-третьої груп здійснюється на центральних доводочних фабриках. Схеми доводки чорнових концентратів включають магнітну й електричну *сепарацію*, концентрацію на столах, *флотогравітацію, флотацію, сушку*. Вибір схеми доводки залежить від мінералогічного складу й крупності концентрату.

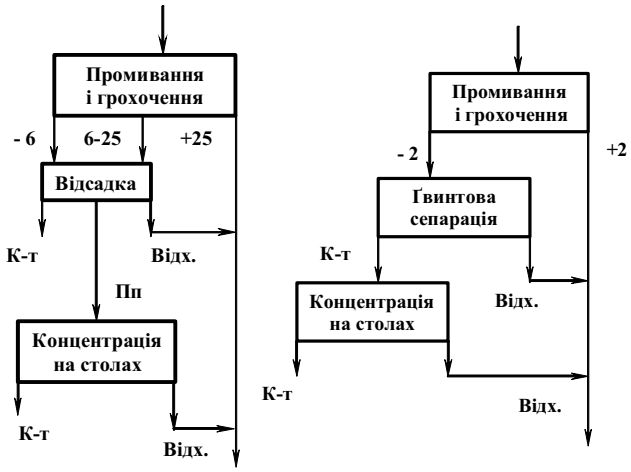


Рис. 4. Принципові схеми збагачення розсипних руд, які містять рідкісні метали, титанові й цирконієві мінерали.

Алмазовмісні розсипи. Схеми основного циклу збагачення алмазовмісних розсипних руд включають операції *дезінтеграції, грохочення* і збагачення *відсадкою* або у *важких суспензіях*. На збагачення надходять тільки середні класи крупності, крупні і дрібні класи направляють у *відвал*. Вибір максимальної і мінімальної крупності зерен, що надходять на збагачення, залежить від величини *алмазів*, що містяться в *розсипі*. Звичайно максимальна крупність збагачуваного матеріалу складає 8-25 мм, мінімальна – 0,5-2,5 мм. Якщо середні класи крупності збагачуються відсадкою, то вони попередньо класифікуються за вузькою шкалою з модулем 2 або 3. При збагаченні у важких суспензіях вузької класифікації не потрібно. У суспензійних сепараторах може збагачуватися матеріал крупніший 1,8 мм, у суспензійних циклонах – крупніший 0,5 мм. Унаслідок високої цінності алмазів і порівняно невеликої розбіжності в густині алмазів (3,5-3,53 т/м^3) та порожньої породи (2,7-2,9 т/м^3) найбільш раціональним для основного циклу збагачення є

процес розділення в суспензіях. Типова схема основного циклу (рис. 5) включає операції дезінтеграції руди і

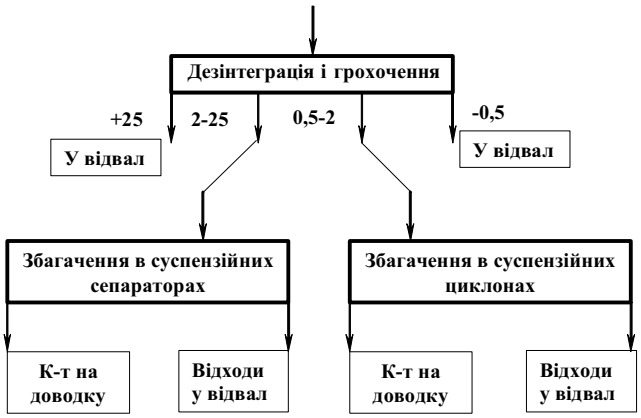


Рис. 5. Принципова схема збагачення розсипних руд, які містять алмази.

розділення її на чотири класи крупності з направленням найкрупнішого і найдрібнішого у відвал (вони не містять алмазів). Середні класи крупності направляють на збагачення в суспензійні сепаратори (крупний-середній) і циклони (дрібний-середній). Видалення суспензії з продуктів збагачення і її *регенерація* здійснюються за звичайною схемою. Доведення концентрату основного циклу збагачення здійснюється за схемами, що включають процеси *грохочення, флотації*, магнітної та електричної сепарації, збагачення на жирових столах і люмінесцентних автоматичних сепараторах. Вибір процесів доведення чорнових концентратів залежить від їх мінералогічного складу і крупності.

Див. *розсипні родовища. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СХЕМИ ЗБАГАЧЕННЯ РУД ЧОРНИХ МЕТАЛІВ, схем, -..., *мн.* – розрізняють вісім груп руд чорних металів: А-1, А-2, Б-1, В-1, В-2, Г-1, Г-2, Г-3 (див. *чорні метали*), для яких схеми збагачення мають спільні ознаки.

Схеми збагачення руд класу А (групи А-1 і А-2). До класу А відносять промивні *залізні* й *марганцеві руди*. *Пуста порода* в цих рудах міститься, в основному, у вигляді *глини* й *піску*. Зростків корисних мінералів з порожньою породою практично немає. Руди цілком *окиснені*, тому в залізних рудах корисні мінерали представлені водними оксидами *заліза – бурими залізняками* – і продуктами окиснення *магнетиту – мартитом* і напівмартитом. Вміст *сірки* в цих рудах дуже малий.

Окисні марганцеві руди являють собою механічну суміш марганцевих *конкрецій* і рудного дріб'язку, зцементованих піщано-глинистим матеріалом.

Основний метод збагачення руд класу А – промивання з наступним грохоченням митої руди і класифікацією дрібного матеріалу. Характерною рисою руд класу А є наявність у них значної кількості матеріалу крупністю –0,15 мм із низьким вмістом корисних мінералів. За рахунок відділення цього класу при промиванні й відбувається збагачення руди. При необхідності крупні класи митої руди (+3 мм) додатково збагачують відсадкою, а дрібнозернистий знешламлений продукт – відсадкою або магнітною сепарацією (рис. 1).

Для руд групи А-1 застосовують магнітні сепаратори з високою напруженістю магнітного поля, а для групи А-2 – із середньою напруженістю магнітного поля.

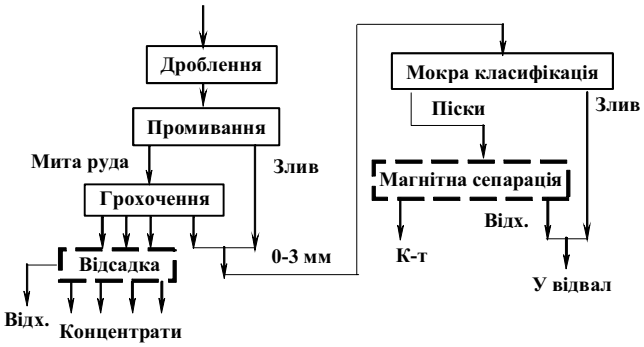


Рис. 1. Принципова схема збагачення руд чорних металів класу А.

Схеми збагачення руд класу Б (група Б-1). Клас Б представлений *залізними рудами*. У рудах цього класу порожня порода й корисні мінерали мають малу *твердість*, у них міститься багато вохристих сполук і *шламів*. Корисні мінерали представлені слабомагнітними різновидами – *бурим залізняком* і *сидеритом*, порода – *хлоритом*. Промивання і гравітаційні процеси при збагаченні цих руд не дають задовільних результатів унаслідок сильної шламованості руд і невеликої відмінності в густині мінералів. Випалювально-магнітне збагачення, що включає відновне випалювання руди і магнітну сепарацію в слабкому полі, дозволяє одержати концентрат зі вмістом заліза 60-61 % при вилученні 90 %, однак цей процес характеризується високими капітальними і експлуатаційними витратами. Більш економічні комбіновані схеми збагачення – гравітаційно-випалювально-магнітна, гравітаційно-магнітна, гравітаційно-флотаційна, що забезпечують одержання концентратів зі вмістом *заліза* 54-56 % при вилученні 90 %. Найбільш раціональна гравітаційно-магнітна схема, яка не потребує ні дорогого випалення, ні дорогих флотаційних реагентів. За цією схемою руду дроблять і подрібнюють до 1-3 мм, знешламлюють; зернисту частину збагачують гравітаційними процесами, відходи гравітації згущують і збагачують магнітною сепарацією в сильному магнітному полі. Гравітаційне збагачення можна здійснювати або відсадкою, або сепарацією у гвинтових і конусних сепараторах (рис. 2).

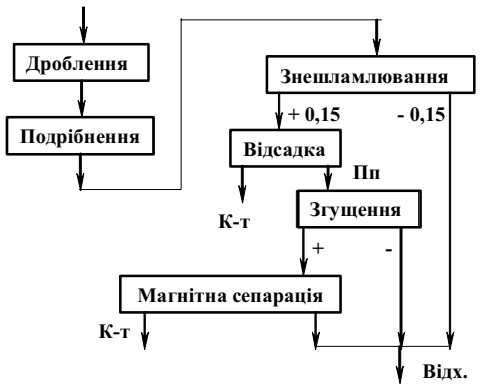


Рис. 2. Принципова схема збагачення руд чорних металів групи Б-1.

Схеми збагачення руд класу В (групи В-1 і В-2). До класу В відносять *залізні* і *марганцеві руди*. Порожня порода в рудах цього класу представлена сумішшю дрібного (*глина, пісок*) і більш крупного матеріалу (*гравій, щебінь,* великі незруйновані шматки). Частина корисних мінералів зна-

ходиться у вільному вигляді, частина – у зростках із порожньою породою. Вміст сірки – малий.

До групи В-1 відносять *марганцеві руди*. Порожня порода представлена піщано-глинистою масою різної твердості, що складається з *кварцу, польових шпатів* і продуктів їхнього руйнування. Рудні мінерали – *псиломелан, манганіт* і *піролюзит* знаходяться у вигляді *оолітів*, зцементованих частково зруйнованою порожньою породою.

Представниками групи В-2 є частково зруйновані *залізні руди*. Корисні мінерали в них – *магнетит, мартит,* напівмартит, *гематит, бурі залізняки*. Порожня порода частково зруйнована.

Збагачення руд класу В здійснюють із застосуванням промивання, відсадки і магнітної сепарації (рис. 3).

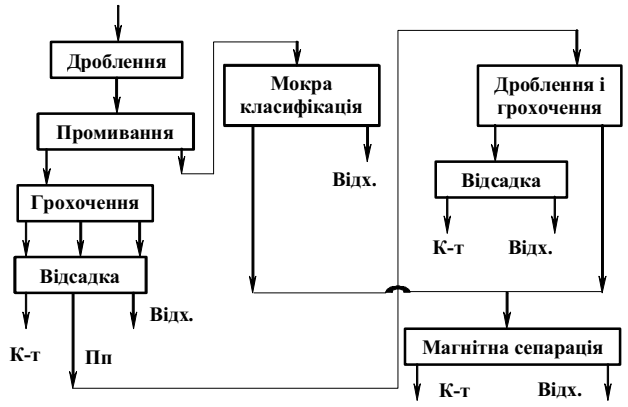


Рис. 3. Принципова схема збагачення руд чорних металів класу В.

Схеми збагачення руд класу Г. До класу Г відносять *залізні*, *марганцеві* і *хромові руди*. Корисні мінерали характеризуються дрібним і тонким вкрапленням. *Пуста порода* представлена мінералами високої твердості – *кварцом*, *польовими шпатами*, *амфіболами* та ін. До залізних руд групи Г-1 відносять гематитові й мартитові. Для їхнього збагачення застосовують процеси: гравітаційний, випалювально-магнітний, флотаційний, комбінований, що включає гравітаційне збагачення крупного матеріалу і флотацію тонкого. Вибір процесу залежить від крупності вкраплення корисних мінералів і вмісту в руді мінералів, що утрудняють процес *флотації*. Крупновкраплені залізні руди збагачують гравітаційними процесами. Якщо в тонковкраплених рудах вміст вохристих сполук і силікатів заліза, які погіршують результати флотації, малий (до 5 %), то застосовують флотаційну схему збагачення. При підвищеному їхньому вмісті результати флотації погіршуються настільки, що більш економічним стає застосування випалювально-магнітного методу.

При використанні поліґрадієнтних сепараторів для тонковкраплених руд може бути застосована схема магнітного збагачення (без попереднього випалювання). Для дрібновкраплених руд рекомендують гравітаційно-магнітну схему із застосуванням ґвинтових або конусних сепараторів для зернистих продуктів і поліґрадієнтних сепараторів для тонкоподрібнених продуктів. Застосування в схемі зворотної аніонної флотації дозволяє вилучати породу з магнітного концентрату й підвищувати його якість.

Гравітаційно-флотаційна схема збагачення руди при дрібному й тонкому вкрапленні дозволяє одержати концентрати гіршої якості в порівнянні з флотаційною і випалювально-магнітною схемами. Однак при крупному вкрапленні залізних мінералів гравітаційно-флотаційна схема може виявитися ефективною.

Марганцеві руди групи Г-1 характеризуються середнім вкрапленням оксидів марганцю. Типова схема збагачення марганцевих руд включає три стадії збагачення при максимальній крупності зерен 12; 2 і 0,5 мм у першій, другій і третій стадіях. Більш крупні класи збагачують відсадкою, а дрібні – концентрацією на столах або магнітною сепарацією.

Схеми збагачення дрібновкраплених хромових руд групи Г-1 включають дроблення і подрібнення руди до 0,3-0,5 мм, гідравлічну класифікацію і збагачення крупних класів відсадкою, дрібних – концентрацією на столах. Хромітові руди можна також збагачувати магнітною сепарацією в сепараторах із високою напруженістю магнітного поля.

До групи Г-2 відносять магнетито-мартитові й магнетито-гематитові залізні руди зі щільною незруйнованою породою, яка представлена кварцом. Вміст заліза в рудах складає 30-40 %. Для більшості руд характерне дрібне й тонке *вкраплення* корисних мінералів. Корисні мінерали представлені сумішшю сильно- і слабомагнітних різновидів. Збагачення руд цієї групи здійснюють за магніто-гравітаційною, магніто-флотаційною, випалювально-магнітною, флотаційною, гравітаційно-флотаційною і магнітною (без попереднього випалювання) схемами.

До групи Г-3 відносять первинні залізні руди з незруйнованою пустою породою, у яких корисні мінерали представлені переважно сильномагнітними різновидами – *магнетитом* і рідше *титаномагнетитом*. Найбільш економічний процес збагачення для магнетитових руд – *магнітна сепарація*. Вкраплення корисних мінералів й особливо мінералів-носіїв шкідливих домішок у більшості руд дрібне і тонке, тому для одержання кондиційних концентратів потрібно тонке подрібнення.

Вибір принципової схеми збагачення магнетитових руд визначається характеристиками вкраплення корисних мінералів, порожньої породи й мінералів-носіїв шкідливих домішок, при цьому можуть мати місце такі типові варіанти:

- вкраплення порожньої породи нерівномірне. Вкраплення магнетиту дрібне й тонке, зерна магнетиту знаходяться в зростках з мінералами порожньої породи й мінералами-носіями шкідливих домішок, таке вкраплення – аґреґатне. Для одержання кондиційних за вмістом заліза концентратів потрібно більш тонке подрібнення, ніж для відділення основної маси відвальних відходів. Тому раціональним є використання стадійних схем збагачення з одержанням у перших стадіях відвальних відходів і некондиційних концентратів, в останній стадії – відходів і кондиційного концентрату (рис. 4 а). На збагачувальних фабриках, що переробляють тонковкраплені магнетитові руди, ця схема є основною. У випадку засмічення руди крупною порожньою породою в процесі *гірничих робіт* перша стадія збагачення реалізується сухою магнітною сепарацією при крупності вихідного матеріалу 25-30 мм. Ця

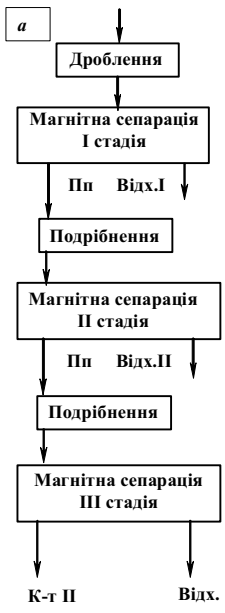


Рис.4. Принципові схеми збагачення магнетитових руд групи Г-3.

операція дозволяє виділити до 15 % відходів. Мокра магнітна сепарація включає звичайно дві-три стадії. Перша стадія магнітної сепарації проводиться при крупності подрібненого матеріалу 20-30 % класу –0,074 мм, друга стадія – при крупності 50-60 % класу –0,074 мм і третя стадія – при крупності 80-95 % цього класу;

- вкрапленість магнетиту і порожньої породи відносно крупна і нерівномірна. Зерна магнетиту вільні від включень мінералів-носіїв шкідливих домішок або містять ці включення в допустимих межах. У першій стадії збагачення після порівняно крупного дроблення або подрібнення може бути отримана частина кондиційного концентрату, частина відвальних відходів і промпродукт, що направляється в другу стадію збагачення (рис. 4 *б*). У першій стадії збагачення використовують суху магнітну сепарацію. Перевага цієї схеми полягає в скороченні кількості матеріалу, що надходить на подрібнення й другу стадію магнітної сепарації, за рахунок виділення в першій стадії частини кінцевих продуктів. Однак одержання багатих концентратів за цією схемою утруднене у зв'язку з труднощами розділення чистих магнетитових зерен і зростків у першій стадії збагачення. Вміст заліза в концентраті, як правило, не перевищує 60 %. Тому на великих збагачувальних фабриках, що переробляють тонковкраплені залізні руди і де до якості концентрату висуваються підвищені вимоги, ця схема не застосовується.

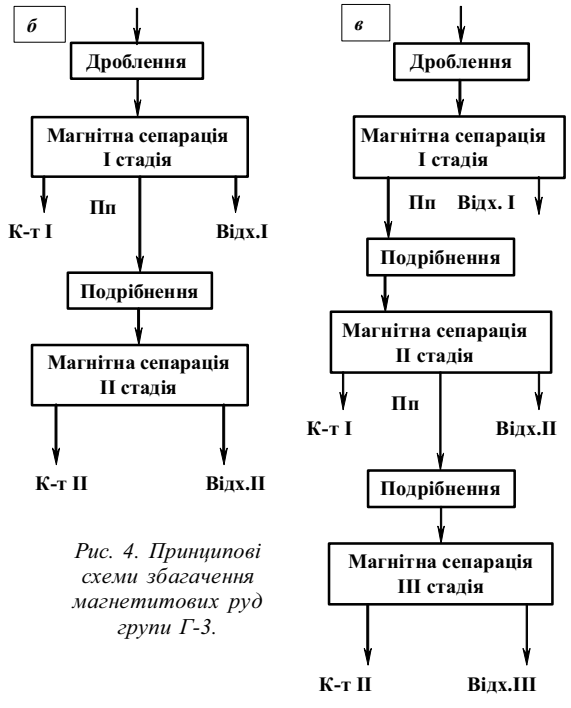


Рис. 4. Принципові схеми збагачення магнетитових руд групи Г-3.

При нерівномірному і крупному вкрапленні магнетиту і порожньої породи, представленої більш крупними, ніж магнетит, виділеннями, і при знижених вимогах до якості концентрату економічно вигідна схема, показана на рис 4 *в*. Недолік цієї схеми – неможливо одержати високоякісний концентрат у другій стадії збагачення. Див. *чорні метали. В.О.Смирнов.*

СХЕМИ І ПРОЦЕСИ ЗБАГАЧЕННЯ ВУГІЛЛЯ, схем, -..., *мн.* – вибираються залежно від призначення *вугілля* (коксівне чи енергетичне), його мінералогічного, гранулометричного і фракційного складу, вологості, вмісту і зольності крупних та дрібних класів, необхідної глибини збагачення.

За глибиною збагачення можна виділити такі технологічні схеми збагачення вугілля:

- збагачення тільки крупних класів вугілля розміром більше 25 (13) мм із роздільним або спільним відвантаженням продуктів збагачення і незбагачених відсівів;

- збагачення крупних і середніх класів вугілля розміром більше 6 (3) мм зі спільним або роздільним відвантаженням продуктів збагачення і незбагачених відсівів;

- збагачення зернистого вугілля крупністю більше 0,5 мм зі спільним відвантаженням продуктів збагачення і незбагачених шламів;

- збагачення всіх класів крупності вугілля.

Залежно від прийнятої глибини збагачення підготовче грохочення може бути сухим або мокрим. Якщо відсів відвантажується споживачам у незбагаченому вигляді, підготовче грохочення – сухе, але перед операціями збагачення крупних і середніх класів варто передбачити їх знешламлювання. Якщо глибина збагачення 0 мм, підготовче грохочення – мокре.

За якістю концентрату й асортиментом продуктів збагачення технологічні схеми розрізняють:

- за випуском одного товарного продукту. Схема набула поширення при збагаченні енергетичного вугілля таких марок, з яких не виділяють сорти за класами крупності, наприклад, вугілля марки П;

- за випуском одного товарного продукту й розділенням його на сорти за класами крупності. Схема застосовується при збагаченні антрацитів й енергетичного вугілля, з якого виділення сортів за класами крупності є доцільним, наприклад, при збагаченні вугілля марок Г і Д;

- за випуском двох товарних продуктів (концентрату і промпродукту). Схема використовується при збагаченні вугілля для коксування й інших технологічних цілей. Застосовується у випадку, якщо до якості концентрату висуваються підвищені вимоги, що визначає збагачення усього рядового вугілля (крупного, дрібного, шламів). Одним із різновидів цієї схеми може бути випуск концентратів двох сортів – зі зниженою зольністю для технологічних потреб, із підвищеною зольністю для енергетичних цілей;

- за випуском двох товарних продуктів і поділом одного з них на сорти за класами крупності. Схема набула поширення при збагаченні газового вугілля для коксування, якщо доцільним є виділення крупного класу для комунально-побутових або спеціальних потреб, а також при глибокому збагаченні антрациту з випуском концентрату для технологічних цілей, що зв'язано з виділенням промпродукту.

У сучасних умовах видобування, які характеризуються підвищеним вмістом породних домішок у вугіллі, особливо в крупних класах, поширення набули схеми із застосуванням ефективних процесів збагачення: *важкосередовищної сепарації, відсадки, флотації, гвинтової сепарації.*

Важкосередовищна сепарація використовується для збагачення крупних класів вугілля й антрацитів дуже важкої, важкої і середньої збагачуваності, усіх категорій збагачуваності при вмісті класу +13 мм у гірничій масі понад 20%, а також для *вугілля* легкої збагачуваності при вмісті породних фракцій понад 30 %.

Технологічні схеми збагачення крупних машинних класів у магнетитовій суспензії розділяють за кількістю стадій збагачення, кількістю кінцевих продуктів і призначенням.

Підготовка крупного машинного класу до важкосере-

довищного збагачення в сепараторах типу СКВ , у першу чергу полягає в ефективному його знешламлюванні. Свіжа суспензія перед надходженням у сепаратор розділяється на транспортний і висхідний потоки. Густина розділення залежно від характеристики збагачуваного вугілля і вимог до якості концентрату приймається від 1650 до 2050 кг/м^3.

Відділення суспензії і відмивка обважнювача (*магнетиту*) здійснюється на вібраційних грохотах типу ГІСЛ. При цьому відмивання обважнювача здійснюється за допомогою двох рядів бризкал, на перший з яких подається злив сепараторів (типу ЕБМ) системи регенерації, а на другий – технічна вода.

Схема збагачення у дві стадії з виділенням трьох кінцевих продуктів (концентрату, промпродукту і відходів) застосовується для коксівного вугілля середньої й важкої збагачуваності. Основний і найбільш економічний варіант – виділення в першій стадії сепарації концентрату; виділення в першій стадії відходів застосовується при їхньому високому виході (більш 50 %) і наявності порід, що розмокають у рідині. Робоча суспензія високої й низької густини подається у відповідні сепаратори для створення транспортного й висхідного потоків.

Збагачення у ***важкосередовищних гідроциклонах*** застосовується при переробці дрібних класів коксівного вугілля й антрацитів дуже важкої і важкої збагачуваності, а при підвищених вимогах до якості концентрату – середньої збагачуваності. Важкосередовищні гідроциклони використовують також для перезбагачення промпродукту і грубозернистого шламу. Технологічні схеми важкосередовищних гідроциклонних комплексів для збагачення дрібного вугілля так само, як і схеми збагачення крупних класів, відрізняються за числом стадій розділення, числом продуктів збагачення і своєму призначенню. Технологічні схеми збагачення в гідроциклонах типу ГТ складніші від схем збагачення в сепараторах, тому що вимагають створення тиску на вході в апарат, більших у 3-4 рази витрат суспензії і більш складної системи регенерації суспензії у зв'язку зі значним шламоутворенням у гідроциклоні. До якості машинного класу, що надходить на збагачення в гідроциклони, висуваються підвищені вимоги, і насамперед щодо вмісту шламів. Щодо крупного класу знешламлення здійснюється за класом 13 (25) мм, дрібного звичайно – за класом 0,5 мм.

Схема збагачення за одну стадію у двопродуктовому важкосередовищному гідроциклоні з одержанням двох кінцевих продуктів (концентрату і відходів) призначена для збагачення дрібного енергетичного вугілля й антрацитів крупністю 0,5 – 13 (25) мм.

Схема збагачення за одну стадію в трипродуктовому каскадному гідроциклоні з одержанням трьох кінцевих продуктів (концентрату, промпродукту, відходів) і одержанням у першій секції апарата концентрату, у другій промпродукту і відходів, призначена для збагачення дрібного коксівного вугілля крупністю 0,5 – 13 (25) мм, перезбагачення промпродукту відсадки дрібного машинного класу 0,5 – 13 мм, а також для збагачення коксівного вугілля одного машинного класу 0,5 – 40 мм (при порівняно невеликому виході класу + 40 мм).

Відсадка застосовується для збагачення дрібних класів вугілля й антрацитів легкої і середньої збагачуваності. Допускається застосування відсадки для збагачення дрібних класів вугілля й антрацитів важкої збагачуваності, а також для збагачення крупних класів вугілля легкої збагачуваності при вмісті породних фракцій менше 30 %. Для вугілля, що добувається гідроспособом, а також вугілля легкої збагачуваності з вмістом класу +13 мм менше 20 % варто застосовувати ширококласифіковану відсадку.

Залежно від характеристики вихідного вугілля, вимог до якості кінцевих продуктів і техніко-економічних міркувань можуть бути застосовані різні схеми з використанням відсадки. При роздільному збагаченні крупних і дрібних класів вугілля відсадкою воно розділяється на грохотах і направляється в відсаджувальні машини типу МО, у яких розділяється на три продукти (концентрат, промпродукт і відходи). Промпродукт, одержуваний у результаті збагачення крупного класу, дробиться до 13 мм і направляється на збагачення разом із дрібним машинним класом.

При збагаченні коксівного вугілля у некласифікованому вигляді його розділення на класи відбувається тільки в подальших стадіях. Концентрат і промпродукт після відсадки піддають грохоченню за розміром 13 або 25 мм із метою виділення дрібних класів перед їх зневоднюванням у фільтруючих центрифугах.

На фабриках, які збагачують енергетичне вугілля і де виділення промпродукту не передбачається, відходи виділяються в обох секціях відсаджувальної машини. Іноді важкий продукт другої секції направляють у вигляді циркулюючого продукту в ту ж машину.

Крупний концентрат зневоднюється на грохотах, промпродукт і відходи – в елеваторах. Зневоднення дрібного концентрату здійснюється у дві стадії: в елеваторних класифікаторах і центрифугах, зневоднення промпродукту – у зневоднюючих елеваторах і центрифугах, зневоднення відходів – в елеваторах.

Протитечійна сепарація застосовується для збагачення енергетичного вугілля, *антрацитів*, збідненої (розубоженої) гірничої маси відкритих розробок, видалення породи з гірничої маси на шахтах і розрізах.

Пневматичні процеси збагачення знаходять дуже обмежене застосування при збагаченні вугілля, що обумовлюється їх низькою ефективністю. Деякого поширення пневматичне збагачення набуло головним чином при переробці бурого й кам'яного енергетичного вугілля в районах із суворими кліматичними умовами або обмеженими водними ресурсами.

Збагачення на ***концентраційних столах*** знаходить обмежене застосування в практиці при переробці дрібних і тонких класів вугілля та антрацитів з метою одержання низькозольних концентратів і головним чином для знесірчування вугілля, що містить значну кількість піриту.

Ґвинтова сепарація застосовується для збагачення вугільних шламів і відсівів легкої й середньої збагачуваності крупністю 0,1-3 мм. Живлення ґвинтових сепараторів бажано знешламлювати. При вмісті в живленні понад 15-20 % глинисто-мулистого матеріалу попереднє знешламлювання обов'язкове. Концентрат гвинтових сепараторів послідовно зневоднюється на грохотах типу ГЛВК, центрифугах ФВВ і сушиться сумісно з флотаційним концентратом. Залежно від зольності живлення ґвинтова сепарація може застосовуватися як самостійно, так і в поєднанні з флотацією.

Флотація – найефективніший метод збагачення вугільних *шламів*. Схеми флотації, що приймаються, визначаються маркою збагачуваного вугілля, його зольністю, вмістом тонких класів і проміжних фракцій, складом неорганічної частини й особливо наявністю глинистих порід, що піддаються розмоканню, вимогами щодо якості кінцевих продуктів і

техніко-економічними показниками. Для флотації вугільних шламів застосовують машини типу МФУ.

При низькій зольності вихідних шламів (не більш 18-20 %) і легкій збагачуваності рекомендується проста, пряма схема. При флотації шламів більш важкої збагачуваності й більшій їх зольності застосовують різні схеми з перечищенням концентрату. Найбільшого поширення набула схема з перечищенням концентрату останніх камер у машині основної флотації. Іноді при особливо високозольних шламах застосовують схеми з перечищенням усього концентрату основної флотації. Перечищення концентрату може здійснюватися або в окремій флотаційній машині, або в окремих камерах машини основної флотації. Перечищення в окремих машинах або камерах більш доцільне, тому що для цієї операції потрібний режим, відмінний від режиму основної флотації.

Зневоднення флотаційного концентрату на вітчизняних фабриках здійснюється фільтруванням у дискових вакуум-фільтрах типу ДУ і сушінням. Відходи флотації сумісно з відходами гвинтових сепараторів згущуються у циліндроконічних згущувачах типу С-10 і зневоднюються у фільтр-пресах типу ФПМ. Застосування в технологічних схемах фільтр-пресів дозволяє здійснити на вуглезбагачувальних фабриках замкнений цикл по воді.

Технологічні схеми вуглезбагачувальних фабрик значно відрізняються, що в першу чергу обумовлюється характеристикою збагачуваного вугілля й вимогами до якості й асортименту товарних продуктів збагачення. Основною метою збагачення вугілля є видалення мінеральних домішок (породи), що потрапили при видобутку з покрівлі й ґрунту пласта, а також у вигляді прошарків. Існує тенденція до збільшення вмісту дрібних і тонких класів у рядовому вугіллі, значного утворення шламових продуктів, у тому числі крупнозернистих шламів крупністю 0,5-3 мм. Це обумовило необхідність знешламлення вугілля перед гравітаційними процесами збагачення і класифікації шламів перед флотацією. Зміна якості рядового вугілля, необхідність скорочення втрат з відходами, підвищення вимог до охорони навколишнього середовища, асортименту і якості товарних продуктів збагачення, а також збільшення потужності фабрик і прагнення до однопоточності визначили напрямки розвитку технологічних схем, апаратурного оснащення вуглезбагачувальних фабрик і застосування збагачувального і допоміжного обладнання високої ефективності і великої продуктивності. Один із таких напрямків – усунення суттєвого розходження в технологічних схемах збагачення коксівного і енергетичного вугілля по відношенню до глибини збагачення. При цьому зберігається відмінність у схемах, яка визначається режимами розділення і полягає в тому, що при збагаченні коксівне вугілля розділяється на три продукти (концентрат, промпродукт, відходи), а енергетичне – на два (концентрат, відходи).

Типова схема збагачення коксівного вугілля наведена на рис. Рядове вугілля, що надходить на збагачувальну фабрику, у відділенні вуглеприйому піддається сухому попередньому грохоченню (грохоти ГЦЛ) і дробленню (дробарки ДДЗ). Підготовлене за крупністю рядове вугілля надходить у головний корпус збагачувальної фабрики, де його розділяють на машинні класи (грохоти ГІСЛ), знешламлюють (грохоти ГК) і направляють на збагачення. Збагачення вугілля крупністю більше 0,5 мм здійснюється гравітаційними процесами, крупністю менше 0,5 мм – флотацією.

Збагачувальне обладнання великої одиничної продуктивності в поєднанні з високопродуктивними транспортними пристроями дозволяє застосовувати раціональні технологічні схеми, які забезпечують скорочення довжини трактів, кількості одиниць обладнання, енергоємності і трудомісткості виробничих процесів на збагачувальних фабриках.

Перспективні технологічні схеми, що реалізують ці напрямки:

– при збагаченні вугілля для коксування важкої збагачуваності – технологічні схеми зі збагаченням усього вугілля у циклонах із важким середовищем, гвинтовою сепарацією і флотацією шламів;

– при збагаченні вугілля легкої й середньої збагачуваності – технологічні схеми з розділенням крупних класів у важкосередовищних сепараторах на три продукти з відсадкою дрібних класів сумісно з дробленим крупним промпродуктом, гвинтовою сепарацією і флотацією шламів. У цих схемах повинен бути вузол обробки відходів збагачення шламів до товарної паливно-сировинної добавки при виробництві стінових матеріалів;

– при збагаченні *антрацитів* й енергетичного вугілля – технологічні схеми із застосуванням важкосередовищних сепараторів для збагачення крупних класів, циклонів для збагачення дрібних класів антрацитів і двопродуктових відсаджувальних машин для збагачення дрібних класів кам'яного вугілля, гвинтової сепарації для збагачення крупнозернистих шламів і флотації – для тонкозернистих шламів. У цих схемах також повинен бути вузол обробки відходів збагачення шламів до товарної паливно-сировинної добавки при виробництві стінових матеріалів. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

СХИЛ, -у, *ч.* *** р.** *склон,* **а.** *slope, acclivity, declivity,* **н.** *Abhang* m, *Hang* m, *Böschung* f, *Abdachung* f – похила ділянка земної поверхні, що обмежує позитивні й негативні форми *рельєфу*. За генезисом С. можуть являти собою первинну (що вийшла з моря) або деформовану тектонічними процесами поверхню, площину препарованого *денудацією* стійкого структурного елементу *земної кори*, частину поверхні акумулятивної або ерозійної форми *рельєфу*. Багато С. мають комплексний *генезис.*

СХИЛ КОНТИНЕНТАЛЬНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *склон континентальный*; **а.** *continental slope*; **н.** *Kontinentalhang* m – частина підводної околиці *континенту (материка)* між *шельфом* і *континентальним (материковим) підніжжям*. Масштабний елемент *рельєфу* Землі, один з морфологічних типів перехідної зони від *материка* до *океану*. Являє собою високий (декілька тис. м) *уступ* з похилом у середньому 3 - 5° (місцями до 30 - 40°), верхня границя якого збігається із краєм *шельфу* (глибина 150 - 200 м), а нижня (підніжжя) – утворена перегином поверхні дна при переході до ложа океану (глибина 3 - 5 км), дна океанського жолоба (до 7 - 10 км) або улоговинного моря (2 - 4 км). Ширина С.к. рідко перевищує 80 км. Поблизу основи С. к. звичайно розташовуються підводні конуси виносу, акумулятивні шлейфи й похилі рівнини. Поверхня С. к. часто ускладнена підводними долинами, балками, *каньйонами, терасами,* крутими *уступами*, а також підводними *горами,* грядами, *височинами* й *улоговинами*. На С. к. відкладаються г.ч. теригенні або вулканогенні, рідше біогенні *осади*. При формуванні С. к. велике значення мають підводні зсуви й суспензійні потоки. Уздовж С.к. з боку *абісалі* звичайно простягаються позитивні магнітні аномалії. Для С.к. властиві поклади *нафти*. Див. *континентальний схил.*

СХИЛ МАТЕРИКОВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *склон материковый;* **а.** *continental slope*; **н.** *Kontinentalhang* m – Див. *схил континентальний.*

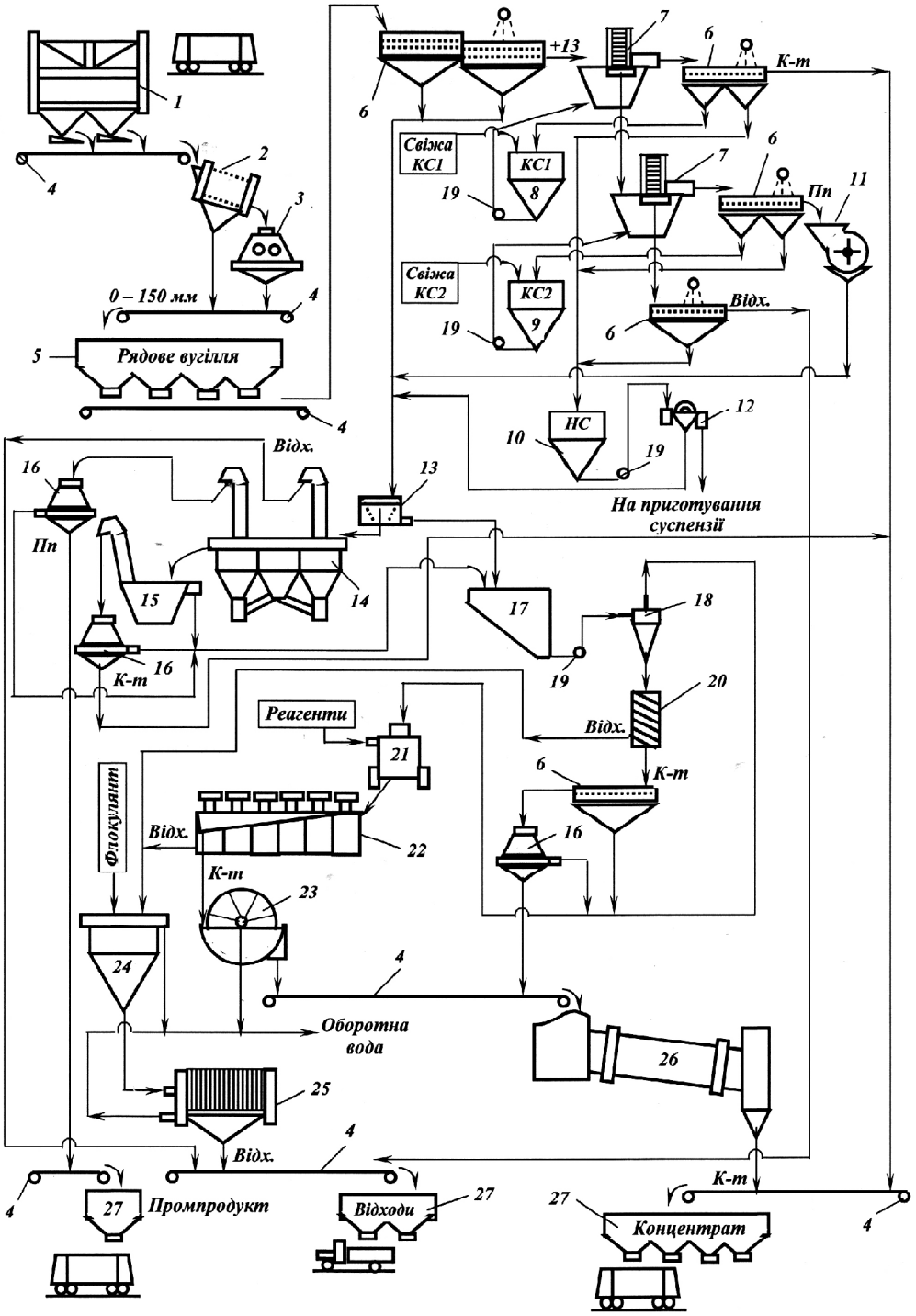


Рис. Типова схема збагачення коксівного вугілля.

1 - вагоноперекидач; 2 - грохот циліндричний; 3 - дробарка двохвалкова зубчаста; 4 - конвеєри стрічкові; 5 - бункери дозувально-акумулюючі; 6 - грохоти вібраційні;7 - сепаратори важкосередовищні; 8 - бак кондиційної суспензії меншої густини (КС1); 9 - бак кондиційної суспензії більшої густини (КС2); 10 - бак некондиційної суспензії; 11 - дробарка молоткова; 12 - сепаратор електромагнітний; 13 - грохот конусний; 14 - машина відсаджувальна; 15 - класифікатор елеваторний; 16 - центрифуга вібраційна; 17 - зумпф шламовий; 18 - гідроциклон класифікаційний; 19 - насоси; 20 - сепаратор твинтовий; 21 - апарат кондиціонування пульпи; 22 - машина флотаційна; 23 - вакуум-фільтр дисковий; 24 - згущувач циліндроконічний; 25 - фільтр-прес; 26 - сушарка барабанна; 27 - відвантажувальні бункери.

СХИЛ ПРЯМИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *склон прямой,* **а.** *straight slope,* **н.** *Glatthang* m – *схил*, поперечний профіль якого виражений прямою лінією.

СХИЛЕННЯ МАГНІТНЕ, -…, -ого, *с.* – Див. *магнітне схилення.*

СХІДНО-АВСТРАЛІЙСЬКИЙ СКЛАДЧАСТИЙ ГЕОСИНКЛІНАЛЬНИЙ ПОЯС, -ого, -ого, у. *ч.* – частина *Тихоокеанського геосинклінального поясу* в Австралії. Формувався в пізньому докембрії та *палеозої.* Складений інтенсивно деформованими осадовими і вулканогенними породами верхнього *протерозою* й *палеозою*. Мають місце численні *інтрузії гранітів.* Простягається від східної частини п-ова Кейп-Йорк до о. Тасманія, має у довжину 3500 км, ширину до 1500 км.

За віком С.-А.с.г.п. із заходу на схід ділиться на три системи: 1) Аделаїда (пізньобайкальська-ранньокаледонська) виклинюється на північ; 2) Лакланська (каледонська) продовжується на південь у Тасманію; 3) Система Нової Англії (герцинська) відокремлена від попередньої пізньопалеозойським крайовим прогином Боуен-Сідней. Дві останні системи нерідко об'єднують під назвою Тасманської геосинкліналі. З *тріасу* С.-А.с.г.п. вступив у платформну стадію розвитку (молода платформа).

СХІДНО-АВСТРАЛІЙСЬКІ ГОРИ – Див. *Великий водороздільний хребет.*

СХІДНО-АФРИКАНСЬКА РИФТОВА СИСТЕМА, -ої, -ої, -и, *ж.* – система крупних *розломів* (*скидів*) і *грабенів* (*рифтів*), розвинених на фоні новітнього підняття Сх. Африки. Тягнеться в меридіональному напрямі від півн. околиці Червоного м. до р. Замбезі. Включає також ґрабен Червоного м., ґрабен Аденської затоки, які об'єднуються в р-ні западини Афар. На півн. продовжується через Мертве м. до підніжжя гір Тавра. На тер. Африки складається з двох гілок (зах. і східні *рифти*), виражені в рельєфі глибокими й широкими (40-50 км) долинами з обривистими схилами і депресіями на дні, які зайняті озерами (Танганьїка, Малаві та ін.). До поздовжніх і поперечних *розломів* приурочені *вулкани* вис. понад 5000 м (Кенія, Кіліманджаро, Елгон та ін.). Формування С.-А.р.с. почалося в *олігоцені* й продовжується в сучасну епоху.

СХІДНО-ЄВРОПЕЙСЬКА ПЛАТФОРМА, -…-ої, -и, *ж.* – одна з найбільших, відносно стійких ділянок континентальної *земної кори*, що належить до числа древніх (дорифейських) *платформ*. Займає значну частину Сх. і Півн. Європи, від Скандинавських гір до Уралу й від Баренцева до Чорного й Каспійського морів. Межа *платформи* проходить вздовж Тіманського кряжу і по узбережжю Кольського п-ова, а також по лінії, що перетинає Середньоєвропейську рівнину поблизу Варшави і йде через Балтійське м. і півд. частину п-ова Ютландія. У зах. і центр. частині *Руської плити*, що лежить між *Балтійським* та *Українським щитами*, підмурівок відносно підведений і залягає неглибоко, місцями вище за рівень *океану*, утворюючи *Білоруську* і *Воронезьку антекліза*. Від *Балтійського щита* їх відділяє *Балтійська синекліза*, а від Українського – система ґрабеноподібних западин Прип'ятсько-Дніпровсько-Донецького *авлакогену.* С.-Є. п. сформувалася в пізньому *протерозої.*

Фундамент С.-Є.п. складений *метаморфічними* й *магматичними породами* докембрію, розчленованими глибинними *розломами* на тектонічні *блоки*, занурені на різну глибину. Найбільшими виступами *фундаменту* є *Балтійський щит* та *Український щит*. З *фундаментом* С.-Є.п. пов'язані родовища *металів*, *пегматитів*, *апатитів,* зокрема зал. руди (Криворізький залізорудний басейн, *Курська магнітна аномалія*, Костомукша в Карелії, Кіруна у Швеції та ін.), руди *нікелю*, *міді*, *титану*, *слюди*, *пегматити*, поклади *апатиту* (Хібінські родов.) та ін.

Чохол С.-Є.п. складений слабкодеформованими осадовими, частково вулканічними породами від рифейського до антропогенового віку. Із *чохлом* пов'язані родовища *нафти*, *газу*, *вугілля*, солей *фосфоритів*, чорних і *рідкісних металів, мінеральних вод, фосфоритів*, *бокситів*, *вапняків*, *доломітів*. Локалізація *покладів газу* та *нафти – Волгоуральська нафтогазоносна провінція*, *Прип'ятська* і *Дніпровсько-Донецька западини*, *Прикаспійська синекліза*, родовищ кам'яної і калійних *солей – Верхньокамський соленосний* бас., *Прип'ятський калієносний бас*. та ін., викопного *вугілля – Львівсько-Волинський вугільний бас.*, *Донецький вугільний бас.*, *Підмосковний вугільний бас*. Син. – Руська платформа.

СХІДНО-СИБІРСЬКА ПЛАТФОРМА, -ої, -и, ж. – Див. *Сибірська платформа.*

СХІДЧАСТИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *ступенчатый рельеф;* **а.** *step relief;* **н.** *Stufenrelief* n – 1. Рельєф, для якого характерні ступінчасті схили. Розвивається в умовах горизонтальних або слабопохилих порід, складених слабкостійкими і стійкими до вивітрювання породами, що перешаровуються – як осадових, так й ефузивних та інтрузивних. Результат *ерозії* та *денудації* горизонтальних *пластів* г.п. різної міцності. Приклад – трапп Середньо-Сибірського плоскогір'я.

2. Великі поверхні, броньовані твердими пластами, розташовані на різних рівнях (нім. Stufenland). Напр., на північному заході Руської рівнини розвинені такі ступені: Ігорське (ордовицьке) плато, Девонське і Валдайське (карбонове) плато, східчастий рельєф у межах сухого коньйону Гранд-Кулі на Колумбійському плато, а також каньйону Мойсей Кулі у штаті Вашингтон. *В.С.Білецький.*

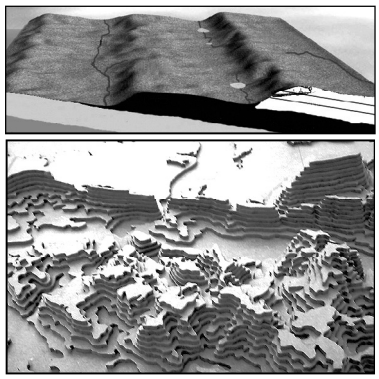


Рис. 1. Моделі східчастого рельєфу.

Рис. 2. Траппи Середньо-Сибірського плоскогір'я.

Рис. 3. Східчастий рельєф каньйону Мойсей Кулі у штаті Вашингтон.

СХОВИЩА НАФТИ І ГАЗУ СОЛЯНІ, -вищ, …, -их, *мн.* *** р**. *хранилища нефти и газа соляные*; **а.** *oil and gas storages in the saltdome*; **н.** *Salzkavernenspeicher* m – комплекс споруд, який

складається із однієї або більше підземних ємностей у відкладах *кам'яної солі* та наземного технологічного обладнання, що забезпечує приймання, зберігання та відбирання продукту (напр., рідких *нафтопродуктів*, скраплених газів). С.н. і г.с. споруджуються за можливості забезпечення зберігання якості продуктів у випадку їх тривалого контактування з оточуючими *породами*, відсутності впливу продуктів на фізико-механічні та інші властивості *гірських порід*, можливості створення герметичної порожнини необхідного об'єму з допомогою засобів сучасної техніки за високих техніко-економічних показників, урівноваження надлишкового тиску продуктів стовпом порід на певній глибині закладання С.н. і г.с.

Масив *кам'яної солі*, у якому створюється сховище, є пружнов'язким непроникним середовищем, яке характеризується високою міцністю (15-35 МПа). Сховище доцільно споруджувати в *пластах* кам'яної солі товщиною від 50 до 250 м, які розташовані на значній площі (понад 10 км^2). Сховища великих об'ємів (до 300 тис. м^3) споруджують у вигляді еліпсоїдів, закуполених циліндрів та інших форм, які стійкі в умовах *гірничого тиску*.

Мінімально допустима глибина закладання соляних сховищ залежить від глибини залягання та температури соляного масиву, що визначає робочий тиск, який дорівнює тиску насичених парів нафт, нафтопродуктів або скраплених газів (для рідинних нафтопродуктів від 20 до 120 м і більше, шкідливих відходів виробництва від 100 до 120 м). Для зберігання природного газу мінімально допустимі глибини закладання залежать від тиску запомповування.

Для зберігання *нафти* і скраплених газів найпоширеніша розсільна схема експлуатації, що базується на витісненні продукту зі сховища на поверхню запомповуваним насиченим розчином. Можуть застосовуватися безросільні способи в разі використання витіснення зберігаючого продукту газоподібними агентами, відбирання продукту струминими апаратами (ежекторами), термогазліфтами та зануреними насосами. Допустимі терміни підземного зберігання палив визначаються темпом зміни хімічної стабільності, яка залежить від температури, тиску, об'єму сховища та каталітичної активності *гірських порід* і досягають 3 або більше років (напр., дизельне пальне ДЛ – 5 років, бензини А-72 – 8 років, АІ-93 – 12 років).

Див. *газове сховище, підземні споруди, підземне сховище нафти, газу чи продуктів їх переробки, шахтні сховища. В.С.Бойко.*

СХОВИЩЕ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН БАЗОВЕ, -а, …, -ого, *с.* * **р**. *хранилище взрывчатых веществ базисное*; **а**. *depot explosive, base explosive magazine*; **н**. *Sprengstofflager* n – сукупність сховищ *вибухових матеріалів* (ВМ), які надходять із заводів-виготівників для постачання витратних складів ВМ. С.в.р.б. споруджують поверхневим, напівзаглибленим або заглибленим (до 15 м). Гранична ємність С.в.р.б., як правило, не перевищує тримісячних потреб. Залежно від різновиду ВМ гранична ємність окремих сховищ складає: для ВМ з вмістом рідинних нітроефірів більше 15%, нефлегматизованого *гексогену, тетрилу* – 60 т; для аміачно-селітряних ВМ, *тротилу* і його сплавів з нітросполуками, ВМ з вмістом рідинних *нітроефірів* до 15% – 240 т; *пороху* димного і бездимного – 130 т; *детонуючого шнура* і *детонаторів* (маса з тарою) – 120 т, вогнепровідного шнура – без обмежень.

СХОДИНКА ШАХТНОГО ПОЛЯ (СХОДИНКА ВИЇМКОВА) – Див. *ступінь виїмковий.*

СХОДОВЕ ВІДДІЛЕННЯ, -ого, -…, *с.* * **р.** *лестничное отделение,* **а.** *stairway,* **н.** *Fahrtentrum(m)* m, *Fahrabteilung* f – частина вертикальної або похилої *гірничої виробки*, обладнана сходами і призначена для пересування людей.

СХОРОНЕННЯ ВІДХОДІВ, -…, *с.* * **р**. *захоронение отходов*; **а**. *waste burial*; **н**. *Endlagerung* f *der Abprodukte, unterirdische Endlagerung* f *industrieller Abfallprodukte* – ізолювання промислових і побутових відходів (найчастіше токсичних) шляхом їх розміщення в *надрах* Землі й морських глибинах. Загальний обсяг відходів у світі сягає майже 800 млрд т, із них твердих відходів понад 300 млрд т. Гірничовидобувна галузь виробляє щорічно близько 30 млн т твердих відходів, причому в процесі первинного переробляння руд у *хвости* відходить 60–95% усього об'єму переробленої гірської маси. Лише 45–65% твердих відходів від їх загального об'єму в гірничовидобувній промисловості використовують для засипання відпрацьованих кар'єрів, провалів, тріщин від *гірничих робіт*, близько 1% – як закладка виробленого простору і майже 5% схоронюють у морських глибинах. С.в. (твердих) під землею зменшує забруднення поверхні, зменшує площу відчужених земель, але несе в собі небезпеку забруднення підземних вод, надр, у т. ч. родовищ корисних копалин. Близько 50% промислових рідких відходів у світі скидають у відкриті водоймища без очищення. Напр., у США втрата від забруднення водоймищ рідкими відходами оцінюється в 7,5–11 млрд доларів у рік.

Схоронення промислових відходів у *надрах* здійснюється в *гірничих виробках* законсервованих *шахт* (затверділі рідкі відходи), спеціальних підземних спорудах і природних пустотах *гірських порід*. *Гірничі виробки шахт* використовують у разі відсутності припливу в них *підземних* і *поверхневих вод*; непроникними для *підземних вод* є виробки соляних шахт, які найвигідніші й найбезпечніші для схоронення радіоактивних відходів. Як спеціальні підземні сховища служать штучні пустоти, одержані буровибуховим способом, старі підземні сховища (газові, нафтові). Ефективним є схоронення *відходів* у гідрогеологічних структурах. За об'ємами схоронення рідких відходів у поглинаючих горизонтах розрізняють сховища: малі – до 100, середні – 100–1000, великі – 1000–10000, дуже великі – понад 10 тис. м^3/доб.

Морське середовище використовується для схоронення ґрунтів, видобутих під час заглиблення акваторій портів і суднохідних каналів, осадів *стічних вод*, промислових відходів, будівельного сміття, радіоактивних відходів із низькою питомою активністю (у спеціальній упаковці). Об'єм світових відходів, які схороняються в морі, сягає 10% від суми відходів, із них скидання ґрунту займає приблизно 80%. Як правило, таке скидання здійснюється поблизу берегів на невеликих глибинах (10–100 м), і тільки радіоактивні відходи схороняють на ложе океанів на глибині понад 4000 м. Скидання відходів у прибережні води може викликати збільшення мутності води, вивільнення у воду біогенних речовин, металів, нафтопродуктів та інших сполук, які знаходяться в матеріалах скидання. Однак завдяки швидкому осадженню *суспензії* на малих глибинах і процесам розсіювання й розведення негативні наслідки скидання в товщі води за одноразових операцій досить скоро (від декількох годин до доби) зникають. Проте, осівши на дні морів, матеріали скидань залишаються джерелом надходження у придонні шари води забруднювальних речовин, які можуть шкідливо діяти на донні організми. Для схоронення відходів

керуються положеннями 3-ї Конференції ООН з морського права (1983). *В.С.Бойко.*

СЦИНТИЛЯТОРИ, -ів, *мн.* *** р.** *сцинтилляторы,* **а.** *scintillators,* **н.** *Szintillatoren* m pl – *речовини* (тверді, рідкі, газоподібні), на яких виникають короткочасні світлові спалахи внаслідок дії на них йонізуючих частинок і променів (*гамма-квантів, електронів, альфа-частинок* тощо). Як правило, кількість випромінюваних *фотонів* пропорційна поглинутій енергії, що дозволяє одержувати енергетичні спектри випромінювання. Основне застосування сцинтиляторів – сцинтиляційні детектори ядерних випромінювань. У сцинтиляційному детекторі світло, яке випромінюється при *сцинтиляції,* потрапляє на фотоприймач (фотокатод фотоелектронного помножувача – ФЕП, рідше використовують фотодіоди та ін. фотоприймачі), перетворюється на імпульс струму, підсилюється й записується системою реєстрації. Максимальний світловихід сцинтилятора – величина близько 50-70 тис. фотонів на 1 МеВ поглинутої енергії. *В.С.Білецький.*

СЦИНТИЛЯЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *сцинтилляция,* **а.** *scintillation,* **н.** *Szintillation* f – короткочасний спалах світла ($\sim 10^{-4}$-10^{-9} с), що виникає під час проходження окремої заряджені частинки крізь деякі речовини, що їх називають *сцинтиляторами*, або *фосфорами*. С. уперше візуально спостерігав В. Крукс (1903) при опроміненні (альфа-частинками екрана з ZnS. Атоми або молекули сцинтилятора за рахунок енергії заряджених частинок переходять у збуджений стан; наступний перехід зі збудженого в нормальний стан супроводжується випромінюванням світла – С. Механізм С., її спектр випромінювання й тривалість висвічування залежать від природи люмінесціюючої речовини. Яскравість С. залежить від природи заряджених частинок і від енергії частинки, переданої при її пробігу в речовині. Кожна С. – результат дії однієї частинки; цю обставину використовують у сцинтиляційних лічильниках для реєстрації елементарних частинок. *В.С.Білецький.*

СЬЄРРА, -и, *ж.* – назви гірських хребтів і масивів з зубчастими гребенями в Іспанії, Північній та Південній Америці, Африці, на Філіппінах. Найбільш відомі: Сьєрра-Мадре Східна та Сьєрра-Мадре Західна, Сьєрра-Мадре Південна – гірські хребти у Мексиці в складі Кордильєр, Сьєрра-Мадре-де-Ч'япас – гірський хребет у Мексиці та Ґватемалі вздовж Тихого океану, Сьєрра-Морена – гори в Іспанії, Сьєрра-Невада – хребет у складі Кордильєр у США й однойменний гірський масив в Іспанії, Сьєрра-Маестра – гори на Кубі, Сьєрра-Невада-де-Санта-Марта – гірський масив у Півн. Андах у Колумбії.

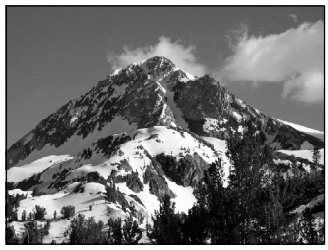
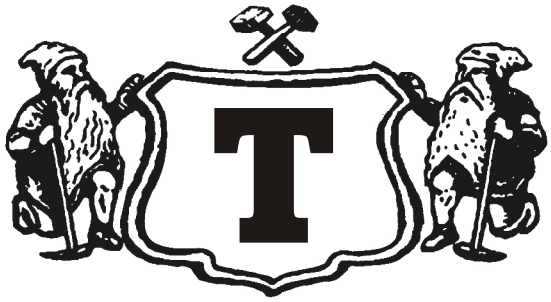


Рис. Сьєрра-Невада.

"Сьєрра" – частина назви деяких мінералів: сьєрра-камінь, сьєрра-штейн (торговельна назва шаруватого халцедону з родов. Сьєрра-де-Мар (Бразилія); сьєрра-масик (торговельна назва забарвленого халцедону з родов. Сьєрра-де-Мар (Бразилія), сьєрра-топаз (торговельна назва *цитрину* або *аметисту*, облагородженого термообробкою).



ТАБЕЛЬ МІНІМАЛЬНОГО ОСНАЩЕННЯ, -я, -…, *ч.* *** р.** *табель минимального оснащения,* **а.** *table of minimum equipment,* **н.** *minimales Ausrüstungsverzeichnis* n *der Grubenwehr* – у *гірництві* – перелік обладнання, яким має бути оснащена підготовлена до роботи *гірничорятувальна частина. Б.І.Кошовський.*

ТАБЛО, -…, *с.* *** р.** *табло,* **а.** *panel,* **н.** *Tableau* n, *Paneel* n – контрольна дошка або *щит* з різними умовними знаками, світловими та іншими сигнальними *пристроями*, що подає оперативну інформацію про стан або процеси на об'єктах.

ТАГІЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *магилит*, **а.** *tagilite*, **н.** *Tagilit* m – *мінерал*, основний водний фосфат *міді*. *Формула:* $Cu_2[OH|PO_4]\cdot H_2O$. Містить у % (Урал, РФ): CuO – 61,29; P_2O_5 – 26,44; H_2O – 10,77. *Домішки:* Fe_2O_3. *Сингонія* моноклінна. Утворює шароподібні ниркоподібні пористі *агрегати* волокнистої будови, *сфероліти* й примазки. *Спайність* по (010). *Густина* 3,5-4,1. Тв. 3-4. *Колір* смарагдово-зелений. Зустрічається в *зоні окиснення* міднорудних родовищ. Асоціює з *лібетенітом*, *псевдомалахітом*. Знахідки: Міноруднянське родов. (Урал, РФ); Уллерсрайт (Фогтланд, ФРН). Рідкісний. За назвою м. Нижній Тагіл, Урал (Р.Ф.Герман, 1846).

ТАЙМОГРАФ, -а, *ч.* *** р.** *таймограф,* **а.** *timograph,* **н.** *Timograph* m, *Zeitregistriergerät* n – *прилад*, що реєструє час виникнення і тривалість *процесів* або *явищ*. Застосовують для контролю часу роботи машин, реєстрації часу виникнення аварійного стану *агрегату*, записування тривалості якої-небудь операції тощо. Див. також *хронограф.*

ТАЙНІОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *тайниолит*, **а.** *tainiolite*, **н.** *Taeniolit* m – *мінерал,* силікат *калію*, *літію* і *магнію* шаруватої будови. *Формула:* $KLiMg_2[F_2|Si_4O_{10}]$. Містить у % (з родов. Нарсарссуак): K_2O – 11,05; Li_2O – 3,8; MgO – 19,1; SiO_2 – 52,2; F – 8,7. *Домішки:* Al_2O_3, FeO, Na_2O. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Густина* 2,83-2,86. Тв. 3,0-3,5. Безбарвний, сірий. Зустрічається в *пегматитах* лужних порід у родов. Нарсарссуак (Ґренландія); на Кольському п-ові (РФ); Магнет-Ков (шт. Арканзас, США). Рідкісний. Від грець "*тайнія*" – смуга і "*літос*" – *камінь* (G.Flink, 1900). Син. – магнієвий лепідоліт, літієвий флогопіт, теніоліт.

Розрізняють: тайніоліт 1M (політипна моноклінна модифікація *тайніоліту* з коміркою в один шар).

ТАКИР, -а, *ч.* *** р.** *такыр,* **а.** *takyr,* **н.** *Takyr* m – форма *рельєфу*, що утворюється при висиханні засолених ґрунтів (такирних ґрунтів) у *пустелях* і напівпустелях, дно періодично пересихаючого *озера.* У вологий час Т. покритий тонким шаром води, яка, висихаючи, оголює липкий, грузлий багнистий ґрунт на дні. При висиханні ґрунт зменшується в обсязі, тому поверхня дна покривається щільною кіркою, розбитою тріщинами висихання на полігони різних форми й розміру залежно від місцевих умов. Розміри Т. від декількох $м^2$ до десятків і сотень $км^2$. Формується за умови залягання ґрунтових вод на глибині більше 1,5 м, коли надлишки солі йдуть у ґрунтові води й не вертаються назад по капілярах. У профілі виділяють такі горизонти Т.: полігонально-тріщинна, пориста щільна кірка товщиною 2-5 см; шаруватий горизонт товщиною 8-10 см і безструктурний горизонт потужністю до 40 см, який переходить у породу. Т. розповсюджені в пустелях Середньої Азії.

ТАКОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *таконит,* **а.** *taconite,* **н.** *Takonit* m – *мінерал*, залізистий мікрокварцит, різновид залізистої кременисто-глинистої *породи*; кремениста руда з низьким складом *заліза* (в США). За Р.Петровим – загальна назва сильно метаморфізованих смугастих залізорудних гірських порід. Див. *залізистий кварцит*.

ТАКСИТОВА ТЕКСТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *такситовая текстура,* **а.** *taxitic structure;* **н.** *taxitische Textur* f – *текстура* г.п., що складається з ділянок, які розрізняються за мінеральним складом або структурою (напр., різнозернисті ділянки) або одночасно і за мінеральним складом, і за структурою.

ТАКСОНИ, -ів, *мн.* *** р.** *таксоны,* **а.** *taxons,* **н.** *Taxone* n pl – група (сукупність) об'єктів, пов'язаних спільністю ознак та властивостей, що дає підставу для надання їм певної *таксономічної категорії.* Займають єдине місце в системі й не перетинаються з іншими сукупностями (напр., тип, клас, рід, вид тощо).

ТАКСОНОМІЧНІ КАТЕГОРІЇ, -их, -ій, *мн.* *** р.** *таксономические категории,* **а.** *taxonomic categories,* **н.** *taxionomische Kategorien* f pl – поняття, що застосовуються в *таксономії* для позначення супідрядних груп об'єктів – *таксонів.* Т.к. характеризують не конкретні об'єкти, а спосіб їх класифікації. Основними Т.к. є вид, рід, родина, ряд (для органічного світу), а також порядок, клас, тип або відділ тощо. Ієрархічне дерево таксономічних категорій виглядає так:

Надцарство або Домініон (Dominion) - група споріднених царств. Уведено для організмів, що мають спільний план будови клітини.

Царство (regnum) - група споріднених відділів, чи типів. Вперше категорію було введено Аристотелем, таксономічного значення набула у творах К. Ліннея;

Тип (phylum) (для тварин) або Відділ (division) (для рослин, бактерій, архей та грибів);

Клас (classis) - група споріднених порядків;

Ряд (ordo) (для тварин) або Порядок (для рослин та ін.);

Родина (familia) - група споріднених родів. Термін уведено П. Маньолем;

Рід (genus) - група споріднених видів, категорію уведено Ж. Л. Турнефором;

Вид (species) - група особин, ідентичних до особини-еталону за діагностичними ознаками. *Б.С.Панов.*

ТАКСОНОМІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *таксономия,* **а.** *taxonomy,* **н.** *Taxonomie* f, *Taxionomie* f – *наука* про принципи та способи *класифікації* й *номенклатури* складноорганізованих ієрархічних *систем* дійсності: органічного світу, об'єктів *географії*, *геології*, мовознавства, суспільства тощо. Синонім понять "систематика", "класифікація". Завдання Т. – визначення й теоретичне обґрунтування класифікаційних одиниць – *таксонів*, їх системи, супідрядності, співвідношення та обсягу. У кінці XX ст. виникла тенденція розуміти під Т. розділ *систематики*, учення про систему *таксономічних категорій*.

ТАЛАСОКРАТИЧНІ ПЕРІОДИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *талассократические периоды,* **а.** *thalassocratic periods;* **н.** *thalassokratische Perioden* f pl – у геологічній історії – періоди

найбільшого поширення морських басейнів на поверхні Землі, пов'язані з опусканням *земної кори*. До Т.п. належать *силур*, сер. та пізній *девон*, ранній *карбон*, пізня *крейда*. На території нинішньої Європи найбільші площі були зайняті морем на початку *силурійського, кам'яновугільного, юрського* періодів та наприкінці *крейдового*. Протиставляються *геократичним періодам. Б.С.Панов.*

ТАЛАСОКРАТОН, -у, *ч.* *** р.** *талассократон,* **а.** *thalassocraton,* **н.** *Thalassokraton* n – тектонічно стійка, малорухлива область *ложа океанів*, у межах якої розвинені абісальні рівнини. Практично асейсмічна. Розвиток Т. пов'язаний із формуванням базальтового й осадового шарів *земної кори*, а також із *дислокаціями*, які ведуть до дроблення Т. на *таласоплени* (монократони) і системи структурних піднять – *океанічні вали, океанічні хребти* та *серединно-океанічні хребти.*

Т. цікаві в мінералогічному плані. Великі простори дна океанів, особливо Тихого, покриті (до дек. кг на м^2) залізо-марганцевими конкреціями, що мають 5-10 см у діаметрі. Крім Fe і Mn (сукупно до 25%), вони містять по 0,5% Co, Ni і Cu.

ТАЛАСОПЛЕН, -у, *ч.* *** р.** *талассоплен,* **а.** *thalassoplain, thalassoplane,* **н.** *Thalassofläche* f – найбільш стійка частина *таласократону*. Складає дно *котловин* океанічного ложа. Син. – океанічна плита.

ТАЛЕВА СИСТЕМА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *талевая система;* **а.** *block and tackle system;* **н.** *Flaschenzugsystem* n – комплекс, який призначений для кінематичного й динамічного зв'язку між *лебідкою* та вантажем і складається із *кронблока*, талевого *блока*, *гака*, талевого *каната* і спрямівного ролика.

ТАЛЕВИЙ БЛОК, -ого, -а, *ч.* *** р.** *талевый блок;* **а.** *travelling (tackle) block;* **н.** *Flaschenzugblock* m – 1. Рухома частина *талевої системи*, зокрема *полі-спаста.* 2. Система рухомих роликів.

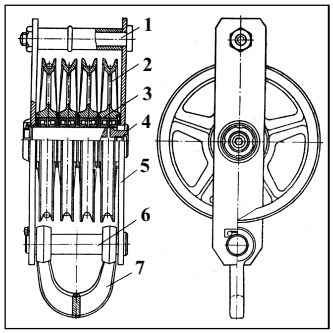


Рис. Талевий блок: 1 - міст; 2 - шківи; 3 - підшипники; 4 - вісь; 5 - щоки; 6 - палець; 7 - сережка.

ТАЛЕВИЙ КАНАТ, -ого, -а, *ч.* *** р.** *талевый канат;* **а.** *drilling [hoist, rotary] (wire) line;* **н.** *Flaschenzugseil* n, *Fahrseil* n – товста і дуже міцна мотузка із сталевого дроту. Див. *таль*.

ТАЛЕНІТ, -у, *ч.* *** р.** *таленит*, **а.** *thalenite*, **н.** *Thalenit* m – *мінерал,* силікат *рідкісних земель* острівної будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком та Ґ.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $Y_2[Si_2O_7]$. 2. За К.Фреєм: $TR_2Si_2O_7$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): таленіт-Y – $Y_3Si_3O_{10}(F,OH)$. Містить у % (родов. Естербі, Швеція): Y_2O_3 – 63,35; SiO_2 – 29,88. *Домішки:* Fe_2O_3, Al_2O_3+BeO, CaO, MgO, Na_2O, SnO_2, H_2O, CO_2, N, He та ін. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Кристали* таблитчасті або призматичні, іноді зональні, як правило, у *зростках. Густина* 4,2-4,6. Тв. 6,5-6,75. *Колір* м'ясо-червоний, рожевий. *Блиск* жирний. Зустрічається в *пегматитах* лужних *гранітів* в Україні й у Росії (Сибір), а також у гранітних пегматитах Естербю та Оскаген (Швеція), Гундгольмен та Івеланд (Норвегія), в Японії, США, на Кольському п-ові. Рідкісний. За прізв. швед. дослідника Т.Талена (T.R.Thalen), C.Benedicks, 1898.

Різновиди таленіту: ітріаліт – *таленіт*, який містить 6-11 % ThO_2; роуландит – *таленіт*, який містить до 1,63 Fe.

ТАЛИК, -у, *ч.* *** р.** *талик,* **а.** *talik, tabetisol;* **н.** *Tabetisol* m, *Auftauboden* m – товща талих і немерзлих *порід*, поширена з поверхні або нижче за шар сезонного промерзання обмежена багатолітньомерзлими *породами* по бічних поверхнях і існуюча більше одного року. Т., що пронизує мерзлу товщу наскрізь, наз. наскрізними, а Т., що підстилаються на деякій глибині *мерзлими породами*, ненаскрізними. Т., що містять *підземні води,* являють небезпеку при проходженні глибоких *гірничих виробок. В.Г.Суярко.*

ТАЛІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *таллий,* **а.** *thallium,* **н.** *Thallium* n – *хімічний елемент*. Символ Tl, ат. н. 81; ат.м. 204,37. У природі існує два стабільних *ізотопи* – ^{203}Tl і ^{205}Tl. Радіоактивні ізотопи: ^{207}Tl – 2^{10}Tl. *Оксиди*: Tl_2O, Tl_2O_3. Відкритий у 1861 р. англ. фізиком і хіміком Вільямом Круксом за характерною зеленою лінією в спектрі (звідси назва: від грецьк. *thallos* – молода зелена гілка). Чистий металічний талій незалежно одержаний Круксом і франц. хіміком Клодом-Огюстом Ламі в 1862 р.

Проста речовина – талій. Блакитно-сірий, важкий, м'який та легкоплавний *метал*. При температурі нижче 233 °С має щільноупаковану гексагональну кристалічну ґратку, вище 233 °С – об'ємноцентровану кубічну ґратку. При тиску 3,9 гПа ґратка гранецентрована кубічна. *Густина* 11849 кг/м^3. $t_{плав}$ 303,6 °С, $t_{кип}$ 1457 °С. За своїми фізичними та хімічними властивостями талій нагадує *свинець*. На повітрі легко *окиснюється* і швидко тьмяніє; із *галогенами* і *киснем* взаємодіє при нормальних умовах, із *сіркою* і *фосфором* – при нагріванні. Tl^{3+} подібний до своїх аналогів - *індію, галію, алюмінію.* Але тривалентний талій не утворює галуни. Tl^{3+} - активний окисник, на відміну від своїх аналогів по групі. Цим він подібний до *свинцю* (IV) та *золота* (III). Токсичний, ГДК 0,1 мг/м^3.

Поширення. Сер. *вміст* Т. в *земній корі* (*кларк*) 4,5·10^{-5}% (мас), зокрема в ультраосновних породах 10^{-6} %, в основних породах 2 10^{-5} %, у морській воді 0,01 мкг/л. Як і *лужні метали*, талій концентрується у верхній частині земної кори – у гранітному шарі, у якому його вміст 1,5 10^{-4}%.

Талій належить до *розсіяних елементів*. Міститься в обманках і колчеданах *цинку*, *міді* й *заліза*, у *калійних солях* і *слюдах*. Відомо лише 7 мінералів талію (круксит (Cu, Tl, Ag)$_2$Se, лорандит $TlAsS_2$, врбаїт $Tl_4Hg_3Sb_2As_8S_{20}$ (або $TlSbAs_2S_5$), гутчинсоніт (Pb, Tl)S· Ag_2S·5As_2S_5, авіценіт Tl_2O_3 і ін.), усі вони вкрай рідкісні. Т. як ізоморфна *домішка* входить до кристалічної ґратки *таленіту, сфалериту, марказиту.* Головна маса талію пов'язана із *сульфідами* й насамперед із дисульфідами *заліза*. У *піриті* він установлений у 25 % проаналізованих зразків. Його вміст у дисульфідах заліза нерідко становить 0,1 - 0,2 %, а іноді досягає 0,5 %. У *галеніті* вміст талію становить 0,003-0,1 %. Високі концентрації талію в дисульфідах і галенітах характерні для низькотемпературних свинцево-цинкових родовищ у *вапняках.* У деяких сульфосолях вміст талію сягає 0,5 %. Невелика кількість талію зустрічається в багатьох інших сульфідах, наприклад у *сфалеритах* і *халькопіритах* деяких мідноколчеданних родовищ його вміст коливається від 25 до 50 г/т. Найбільша геохімічна подібність талію спостерігається до K, Rb, Cs, Pb, Ag, Cu, Bi. Талій легко мігрує в біосфері. Із природних вод він сорбується *вугіллям, глинами*, гідроксидами *марганцю,* накопичується при випаровуваннях води (напр., в

озері Сиваш до 5 10^{-8} г/л). Виявлений у калієвих мінералах (*слюді, польових шпатах*), сульфідних рудах: *галеніті, сфалериті, марказиті* (до 0,5 %), *кіноварі.*

Отримання. У пром. масштабах Т. попутно вилучають при переробці *сульфідних руд* кольорових *металів* (Pb, Zn, Cu). Його вилучають з промпродуктів свинцевого, цинкового і мідного виробництв. Технічно чистий талій очищають від інших елементів колошникового пилу (Ni, Zn, Cd, In, Ge, Pb, As, Se, Te) розчиненням у теплій розведеній кислоті з подальшим осадженням нерозчинного сульфату свинцю й додаванням HCl для осадження хлориду талію (TlCl). Подальше очищення досягається електролізом сульфату талію в розведеній сірчаній кислоті з використанням дроту із платини з подальшим плавленням талію в атмосфері водню при 350-400°C.

Застосування. Сполуки Т. використовують у виробництві оптичного скла, *фотоелементів*, як компонент легкоплавких і підшипникових сплавів, у приладах для визначення кисню у воді тощо. *Монокристали* твердих розчинів галогенідів TlBr - TlI і TlCl - TlBr (технічні марки КРС-5 і КРС-6) використовують для виготовлення оптичних деталей у приладах інфрачервоної техніки. *Кристали* TlCl і TlCl-TlBr – як радіатори лічильників Черенкова. Оксид Tl_2O входить до складу деяких оптичних стекол. *Сульфіди, оксисульфіди, селеніди, телуриди* – компоненти напівпровідникових матеріалів, що використовуються при виготовленні фотоопорів, напівпровідникових випрямлячів, відіконів. Водний розчин суміші мурашиної кислоти і малоновокислого талію (важка рідина Клерічі) застосовують для розділення *мінералів* за густиною. *Амальгама* талію, яка твердне при –59 °C, застосовується в низькотемпературних термометрах. Металевий талій використовують для одержання підшипникових і легкоплавких сплавів, а також у кисневитратомірах для визначення кисню у воді. Ізотоп ^{204}Tl використовують як джерело β-випромінювання у радіоізотопних приладах. *В.С.Білецький.*

ТАЛІЙВМІСНІ РУДИ, -их, руд, *мн.* – Див. *розсіяних елементів руди.*

ТАЛОВЕ МАСЛО, -ого, -а, с. * **р.** *таловое масло,* **а.** *tall oil, sylvic oil,* **н.** *Tallöl* n – флотаційний реагент-збирач. Належить до йоногенних, оксигідрильних.

Склад і властивості. Складається з вищих карбонових (жирних) і каніфольних (смоляних) кислот. Жирні кислоти представлені переважно ненасиченими сполуками – олеїновою $C_{17}H_{33}COOH$, лінолевою $C_{17}H_{30}COOH$ і ліноленовою $C_{17}H_{29}COOH$ кислотами. Крім них, у таловому маслі міститься незначна кількість насичених жирних кислот – пальмітинової і стеаринової. Смоляні кислоти мають загальну формулу $C_{19}H_{29}COOH$, їхні молекули містять спаяні шестичленні метиленові кільця і короткі вуглеводневі радикали. Наявність у таловому маслі значної кількості смоляних кислот небажана, оскільки приводить до утворення дуже міцної піни, що знижує якість концентрату й утруднює процес його зневоднення.

Розрізняють сире і дистильоване талове масло. Вміст жирних кислот у сирому таловому маслі складає від 40 до 55 % , а в дистильованому (з метою зниження вмісту смоляних кислот) – вище 70 %.

Одержання. Другорядний продукт при виробництві целюлози. Вихідний продукт для одержання Т.м. – сульфатне мило, яке складається з 50–60 % натрієвих солей жирних смоляних кислот, солей оксикислот, води й мінеральних компонентів. Отримують Т.м. у результаті розкладення сульфатного мила сірчаною кислотою. Талові масла при застосуванні в якості реагента-збирача попередньо обмилюються лугами.

Застосування. Талове масло і талове мило є добрими замінниками олеїнової кислоти як реагента-збирача і дуже ефективними збирачами для несульфідних мінералів і оксидів (напр., при *флотації шеєліту, барите, апатиту,* залізних, марганцевих, олов'яних руд). *В.О.Смирнов.*

ТАЛЬ, -я, *ч.* * **р.** *таль,* **а.** *polyspast, hoist, pulley, tackle;* **н.** *Flaschenzug* m – компактний підвісний рухомий і нерухомий *пристрій* (*лебідка*) для піднімання вантажів на порівняно невелику висоту. *Привод* Т. ручний, електричний та пневматичний. Вантажопідйомність ручного *таля* 0.25…8 т, з електричним приводом – 1…12.5 т. Застосовують для складських операцій, на монтажних та інших роботах. *В.С.Білецький.*

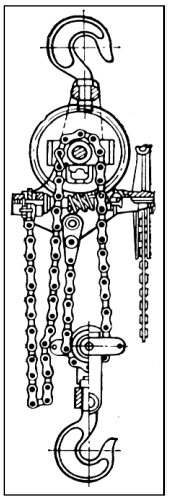


Рис. Таль.

ТАЛЬВЕГ, -у, *ч.* * **р.** *тальвег,* **а.** *talweg, thalweg, valley line;* **н.** *Talweg* m – лінія, що сполучає найнижчі точки дна річкової долини, яру, балки та ін. ерозійних форм *рельєфу*. Іноді термін застосовують для означення всього дна долини. *В.В.Мирний.*

ТАЛЬК, -у, *ч.* * **р.** *тальк,* **а.** *talc,* **н.** *Talk* m – поширений *мінерал,* гідросилікат *магнію* шаруватої будови. *Формула*: $Mg_3[Si_4O_{10}|(OH)_2]$. Містить (%): MgO – 31,72; SiO_2 – 63,52; H_2O – 4,76. *Домішки*: Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, NiO, CaO, CO_2 та ін. Головна складова частина мильного каменю або *стеатиту. Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Густина* 2,78. Тв. 1. За *твердістю* – один з найм'якших у світі *мінералів* (за цією ознакою увійшов у книгу Гіннеса-2001). *Колір* біло-зелений, білий, іноді з жовтуватим та буруватим відтінком. *Блиск* скляний, перламутровий *полиск*. Тонкі листочки прозорі або напівпрозорі. У *шліфах* безбарвний. Липкий, жирний на дотик, гідрофобний, хім. інертний (добре протистоїть дії кислот і лугів). Змочений розчином нітрату *кобальту*, *тальк* при нагріванні набуває блідо-червоного *кольору*, чим відрізняється від *пірофіліту*, який забарвлюється в синій колір. Поганий провідник тепла та електрики. Вогнетривкий. Утворюється як продукт гідротермальної зміни *ультраосновних порід*, збагачених *магнієм*. Часто знаходиться з *хромшпінелідами*, карбонатами *магнію*, *кальцитом*. Також утворюється на контакті *доломітів* з інтрузивними виверженими *породами* при контактово-метасоматичних процесах. Зустрічається в *асоціації* з *доломітом, хризолітом, актинолітом, турмаліном, магнетитом, піроксенами* та *амфіболами*. Тальк – гол. мінерал *талькових руд*. Розповсюдження: Соботін (Чехія), Гьопферсґрюн (Баварія), Лобсдорф, Цьобліц (Саксонія) ФРН, Ґродзіще (Польща), Ціллерталь (Австрія), Хоспенталь (Швейцарія), Бріансон (Франція), Гудбрандсдален (Норвегія), родов. Шабровське (Катеринбург, Росія), Медок (Канада), Провіденс (США).

Збагачується переважно пінною *флотацією*, іноді з *магнітною сепарацією.*

Найбільш цінним є Т. із низьким вмістом Fe. Використовують у гумовій, паперовій та ін. галузях промисловості. Керамічна, цегельно-черепична сировина. Щільний різновид тальку – *стеатит – виробний камінь.* Назва – від арабської

назви мінералу talq, G.Agricola, 1546. Син. – агаліт, жировик, *стеатит*.

Розрізняють: тальк-апатит (продукт розкладу *апатиту*), тальк водний (*брусит*), тальк волокнистий (суцільні *агрегати тальку*, які здаються складеними з волокнистих *індивідів*), тальк-гідрат (*брусит*), тальк голубий (*кіанiт*), тальк залізистий, або *мінесотаїт* (різновид *тальку*, що містить до 7,83% FeO), тальк залізний (різновид *тальку*, що містить до 9,25% Fe_2O_3), тальк кальційстий (різновид *тальку*, що містить до 11,8% CaO), тальк-кнебеліт, пікрокнебеліт (магнійстий кнебеліт – кнебеліт $(Mn,Fe)_2[SiO_4]$, що містить до 6,6% Mg), тальк листуватий (агрегати *тальку*, складені з листуватих *індивідів*), тальк нікелистий (різновид *тальку*, що містить до 6% NiO), тальк-сапоніт (місцева назва змішано-шаруватого глинистого мінералу, Монтек'яро і Феррієре – Аппеніни, Італія), тальк-трипліт (залізовмісний вагнерит $Mg_2[F|PO_4]$, що містить понад 4% FeO), тальк фосфорнокислий (вагнерит, $Mg_2[F|PO_4]$), тальк-хлорит (магнійстий хлорит, продукт розкладу *клінохлору*; $Mg_3[(OH)_2|Si_4O_{10}]Mg_3(OH)_3$, має склад *серпентину* і структуру *хлориту*), тальк хромистий (різновид *тальку*, що містить понад 0,5% Cr_2O_3), тальк-шпінель (*шпінель,* що містить Mg).

Талькові породи. Крім власне *тальку*, у промисловості найчастіше використовують талькові породи, а саме: талькіти із вмістом *тальку* понад 70% і талькові камені із вмістом *тальку* 35–70%. Залежно від мінералогічного складу і технологічних властивостей розрізняють тальк-хлоритові, тальк-карбонатні, тальк-магнезитові та інші *камені*. Тальковий камінь має ще назву горщикового каменю (Україна), мильного каменю (США), сального каменю (Німеччина) і т. ін.

Використання тальку. У промисловості використовують переважно мелений *тальк*, або тальковий порошок. Тальковий порошок застосовують у паперовій промисловості як наповнювач паперу; у лакофарбовій промисловості – для одержання антикорозійних атмосферостійких фарб; у керамічній промисловості – для виготовлення високовольтних ізоляторів, автосвічок, кераміки, електронагрівальних приладів, кислото- й лугостійкої апаратури, технічного й побутового посуду, облицювальних плиток та інших виробів; в парфумерній і фармацевтичній промисловості – для виготовлення пудри, зубного порошку, присипок, як наповнювач для таблеток та ін.; у сільському господарстві – як наповнювач для інсектицидів, для очищення зернових культур. Тальковий камінь застосовують, головним чином, у металургійній і скляній промисловості для виготовлення вогнетривкої цегли, кислото- й лугостійкого посуду, розподільних дощок та інших цілей. На Криворіжжі (Інгулець) на тальковій сировині працює цегельний з-д потужністю 60 млн шт. цегли на рік.

Запаси тальку. Серед країн Заходу найбільші запаси *тальку* і талькового каменю мають США, Франція, Італія, Австрія, Норвегія та Індія. Запаси талькової сировини тільки в США оцінюються в 90 млн т. Безперечний інтерес мають знайдені в кінці XX ст. поклади тальк-магнезитового каменю Веселянського родовища України (розвідані запаси становлять понад 130 млн т). Правдинське родовище тально-магнезиту (Дніпропетровська обл.) має запаси 105 млн т. Попутний продукт *збагачення* – нікель-кобальтовий *концентрат*. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ТАЛЬКОВІ РУДИ, -их, руд, *мн* *** р.** *тальковые руды,* **а.** *talc ores,* **н.** *Talkerze* n pl – магнезійні силікатні й силікатно-карбонатні *гірські породи,* що використовуються г.ч. для вилучення *тальку*. Гол. *мінерал* Т.р. – *тальк*. Характерні мінерали-супутники – *хлорит, брейнерит*, *доломіт, кальцит, актиноліт, тремоліт*, *антигорит*. Розрізнюють: багаті Т.р. – талькіти (*тальку* понад 75%) і бідні (не менше 35%). Залягання *рудних тіл* в осн. круте і контролюється літологічними і тектонічними чинниками. *Поклади* Т.р. звичайно лінзоподібні й пластоподібні, рідше – січні *жили* і *штоки*. Частіше за все потужність *покладів* складає від перших до дек. десятків м, рідко сотень м. Гіпергенні порошкуваті талькіти складають потужні крутопадаючі тіла в древніх *корах вивітрювання*. Т.р. відомі в Україні (Правдинське, Веселянське род.), у Закавказзі, Казахстані, РФ, Сер. Азії, Франції, Австрії, Італії, у Рудних горах, Чехії, у США, Бразилії, Індії, Китаї, Кореї та ін.

Родовища *тальку* й талькового каменю належать до метаморфогенно-гідротермальних утворень. Серед покладів *тальку* і талькового каменю залежно від складу материнських порід виділяють два типи родовищ: а) родовища, пов'язані з *метаморфізмом* ультраосновних порід; б) родовища, пов'язані з *карбонатними породами* (головним чином, *доломітами*).

Родовища, пов'язані з метаморфізмом ультраосновних порід (*дунітів*, *перидотитів, піроксенітів, серпентинітів* і *пікритів*) мають велике значення для промисловості, оскільки вони є джерелом товарного *тальку*, хоча якість такого *тальку* звичайно невисока. До цього типу родовищ належать родовища *тальку* і талькового каменю в Україні (Веселянське), РФ (Космодем'янівське, Пугачовське, Шабровське, Сиростанське, Джетигаринське, Киємбайське та ін. на Уралі), в Північній Осетії, в Кара-Калпакії, Туві (Актовракське), США (штати Віргінія, Каліфорнія та ін.), Канаді (провінція Квебек) та ін. В Україні талькові породи є серед *метаморфічних порід Українського щита* на Криворіжжі (глибина залягання 75-500 м). Прогнозні ресурси талькових сланців – 10-12 млн т. В Інгулецькому залізорудному родов. талькові сланці містяться в *розкривних породах*.

Родовища, пов'язані з карбонатними породами, поширені серед *доломітів* і доломітизованих *вапняків*. Вони мають вигляд *пластів, жил* і лінзоподібних тіл різних розмірів і розміщуються, як правило, недалеко від контакту *доломіту* з кислими *виверженими породами*. Родовища карбонатних *тальків* є в Росії (Онотське у Східному Сибіру, Бираканське на Далекому Сході), Казахстані й Середній Азії, США, Канаді, Франції, Італії, Австрії та ін.

Родов. Т.р. розробляються в осн. відкритим способом. Для відбору грудкового *тальку* найвищої білизни використовується ручна й автоматична фотоелектрична вибірка. Видалення залізистих *домішок* із низьких сортів іноді проводиться *магнітною сепарацією*; вилучення *тальку* – пінною *флотацією*. Для одержання талькового порошку за рубежем широко застосовуються струминні *млини*. Добувають Т.р. більш ніж у 40 країнах. Облік видобутку *тальку* проводять спільно з *пірофілітом*. Провідні країни по видобутку – США, Бразилія, РФ, Індія, Фінляндія, Франція, Італія, Австрія, Канада.

В Україні талькові породи поширені в межах Криворізького залізорудного басейну на глибині 75-500 м. Прогнозні ресурси талькових сланців – 10-12 млн т. Тальк видобувається у родовищах Правдинському і Веселянському. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ТАЛЬКОЗ, -у, *ч.* *** р.** *талькоз,* **а.** *talcosis,* **н.** *Talkose – пневмоконіоз*, викликаний вдиханням пилу *тальку*. Різновид силікатозу.

ТАМАРУГІТ, -у, *ч.* *** р.** *тамаругит*, **а.** *tamarugite*, **н.** *Tamarugit* m – *мінерал,* водний сульфат *натрію* та *алюмінію* острівної будови. *Формула:* $NaAl[SO_4]_2 \cdot 6H_2O$. Містить у % (Чилі): Na_2O

– 10,70; Al_2O_3 – 15,10; SO_3 – 41,94; H_2O – 31,37. *Домішки:* CaO. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: таблитчасті або короткопризматичні *кристали*, волокнисті або тонкозернисті маси. *Спайність* майже досконала по (010). *Густина* 2,07. Тв. 3,5. Безбарвний і прозорий. *Блиск* скляний. На смак солодкий, терпкий. У *шліфі* безбарвний. Розчиняється у воді. Утворюється переважно в умовах сухого клімату при окисненні *сульфідів* у середовищі, багатому на Al. Знаходиться разом з *пікеринґітом*, кокімбітом, *ґіпсом*, сидеронатритом, *ґалітом* та ін. Знахідки: За назвою родов. Пампа дель Тамаругаль (Серро-Пінтадо), Півн. Чилі, H.Schulse, 1889. Син. – лапарентит.

ТАМПОНАЖ, -у, *ч.* * **р.** *тампонаж*; **а.** *plugging*; **н.** *Abdichten* n, *Abdichtung* f – 1. Закупорювання (заповнювання) водонепроникним матеріалом (тампоном) *пустот, тріщин* тощо в *гірських породах*, щоб запобігти просочуванню води в нафтові й газові *свердловини* або в *гірничі виробки*. 2. Відокремлення різних інтервалів *стовбура*, зон *свердловини* спеціальним матеріалом. *В.С.Бойко.*

ТАМПОНАЖ ЛІКВІДАЦІЙНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *тампонаж ликвидационный*; **а.** *backfill*; **н.** *Liquidationsabdichtung* f – закладання, засипання *гірничої виробки* видобутим раніше ґрунтом або *породою*.

ТАМПОНАЖНИЙ КАМІНЬ, -ого, -еню, *ч.* * **р.** *тампонажный камень*; **а.** *plugging stone*; **н.** *Abdichtenstein* m – затверділий *тампонажний розчин*, що утворюється в заколонному просторі *свердловини* при її *кріпленні*.

ТАМПОНАЖНИЙ РОЗЧИН, -ого, -у, *ч.* – Див. *розчин тампонажний.*

ТАМПОНАЖНИЙ ЦЕМЕНТ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *тампонажный цемент,* **а.** *oil-well cement,* **н.** *Abdichtungszement* m, n – *цемент* (різновид *портландцементу*), призначений для *тампонування* г.ч. нафтових та газових *свердловин*. Марки Т.ц. за міцністю на стиск 400 і 500. Див. також *шлакоцемент. В.С.Бойко.*

ТАМПОНИ, -ів, *мн.* * **р.** *тампоны,* **а.** *plugs,* **н.** *Abdichtungsstopfen* m, *Dichtstopfen* m – у *гідрогеології* – непроникні *матеріали* і пристрої, якими герметизують канали (пустоти і тріщини) можливого руху рідин і газів. Застосовуються для роз'єднання водоносних *горизонтів* при опробуванні й дослідженні, а також при *тампонуванні свердловин* й ін. роботах. Як Т. використовують *глину*, цемент і пакерні ущільнюючі *пристрої* (*пакери*). *В.С.Бойко.*

ТАМПОНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -…, *с.* * **р.** *тампонирование горных пород,* **а.** *grouting mine rock,* **н.** *Abdichten* n *des Gebirges, Tamponage* f – *процес* штучного заповнення *тріщин*, пустот і *пор гірських порід* тампонажними *розчинами* (цементними, хімічними та ін.) з метою підвищення їхньої міцності й стійкості, зменшення водо- та газопроникності. Подача *розчину* здійснюється шляхом нагнітання тампонажних розчинів у *свердловини*, пробурені в *масиві*. Залежно від матеріалів розрізняють цементацію, бітумізацію та глинізацію *порід*. Див. *тампонаж. В.С.Бойко.*

ТАМПОНУВАННЯ СВЕРДЛОВИН, -..., *с.* * **р.** *тампонирование скважин;* **а.** *well plugging, well grouting, well cementation*; **н.** *Abdichtung* f *der Bohrungen*, *Zementierung* f *der Bohrungen* – 1. Нагнітання у *свердловину* спеціальних *тампонажних розчинів* з метою ліквідації ускладнень при *бурінні* в зонах поглинання, водоприпливів, кавернозних і тріщинуватих ділянках розрізу.

Найбільш широко застосовуються швидкотвердіючі суміші, на основі *цементу*, у які додають прискорювачі тужавлення (напр., 5-8% хлористого кальцію). Т. карстових порожнин, сильно кавернозних проникних *порід* іноді проводять за допомогою глинолатексних сумішей, що складаються з *глинистого розчину*, приготованого з бентонітового порошку і *латексу* марки СКС-50 КГП або СКИ-3 (в об'ємному співвідношенні 2:1), які при контакті з пластовою водою перетворюються в гумоподібну масу за рахунок *коагуляції* латексу. При Т. непоглинаючих кавернозних інтервалів звичайно застосовується цементний розчин. Іноді для ліквідації поглинання використовують *тампони*, що встановлюються безпосередньо в інтервалі зони поглинання. *Тампони* являють собою контейнери, наповнені сухою тампонажною речовиною (цемент, ґіпс, глинопорошок тощо).

2. Цементування нафтових і газових свердловин: нагнітання тампонажного *цементного розчину* між стінками *свердловини* й *обсадними трубами* для *кріплення свердловини*, ізоляції й розмежування різних горизонтів *порід*, з'єднаних *свердловиною*. *В.С.Бойко.*

ТАНГЕЇТ, -у, *ч.* * **р.** *тангеит*, **а.** *tangeite*, **н.** *Tangeit* m – *мінерал,* основний ванадат *міді* і *кальцію* острівної будови. *Формула:* $CaCu[OH|VO_4]$. Містить у % (з родов. Фрідріхроде, Німеччина): CaO – 12,28; CuO – 44,15; V_2O_5 – 36,55; H_2O – 4,62. *Сингонія* ромбічна. Дипірамідальний вид. Утворює землисті, лускуваті, волокнисті, радіальноволокнисті або ниркоподібні *агрегати*. *Спайність* досконала в одному напрямі. *Густина* 3,5-3,9. Тв. 3,5-3,75. *Колір* оливково-зелений, сірий, зеленувато-чорний. *Блиск* скляний, перламутровий. Супутні мінерали: *карнотит, тюямуніт*. Зустрічається в зоні окиснення руд та цементі *пісковиків*. Знахідки: у пермських мідистих пісковиках Зах. Приуралля, у ванадієстих пісковиках шт. Юта (США) та ін. Рідкісний. За назвою ущелини Танге у Ферганській долині Узбекистану, А.Е.Ферсман, 1925. Син. – кальціофольбортит.

ТАНГЕНЦІАЛЬНИЙ ВВІД, -ого, -у, *ч.* * **р.** *тангенциальный ввод*; **а.** *tangential input*; **н.** *tangentiale Einführung* f – ввід в *апарат* струменя *газу, рідини, гідросуміші* води і твердого матеріалу (*пульпи*) тощо, напрямлений по дотичній до кривої лінії поверхні апарата (*сепаратора*). Широко використовується у *техніці*, зокрема гірничій, нафто- й газопереробній. Напр., Т.в. *пульпи* у *гідроциклон* у *газосепаратор*, напрямлений по дотичній до кривої лінії поверхні *сепаратора*. *В.О.Смирнов.*

ТАНДЕМ, ТЕНДЕМ, -а, *ч.* * **р.** *тандем, тендем;* **а.** *tandem,* **н.** *Tandem, Tandemanordnung* – 1. Розташування машин (напр., двигунів) чи інших частин (робочих циліндрів тощо) в *агрегаті* один за одним, на одній осі, лінії. 2. Послідовно з'єднані *насоси*.

ТАНЗАНІТ, -у, *ч.* * **р.** *танзанит*, **а.** *tanzanite*, **н.** *Tanzanit* m – *мінерал,* коштовний синій *цоїзит* із Танзанії (Майлані-Гіллс). Характеризується незвичайно сильним *плеохроїзмом*, що проявляється макроскопічно: червоно-фіолетовий – синій – зелений. Використовується в ювелірній справі, H.B. Platt, 1967.

ТАНЕТСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* * **р.** *танетский ярус,* **а.** *Thanetian* n, **н.** *Thanet* n – верхній *ярус* палеоцену *палеогенової системи* Зах. Європи. Від назви о. Танет (Thanet) у граф. Кент, Великобританія, Renevier, 1873.

ТАНК, ТЕНК, -а, *ч.* * **р.** *танк;* **а.** *tank; reservoir;* **н.** *Tank* m*; Zisterne* f – у нафтовій, хімічній промисловості – бак, *цистерна*, відсік для зберігання або транспортування рідин.

ТАНКЕР, -а, *ч.* * **р.** *танкер;* **а.** *tanker;* **н.** *Tanker* m*, Tankschiff* n – морське та річкове судно для транспортування *нафти* й *нафтопродуктів* наливом. Корпус танкера поділений на ряд відсіків (танків), які заповнюють наливом. Об'єм одного танка 600-1500 куб.м.

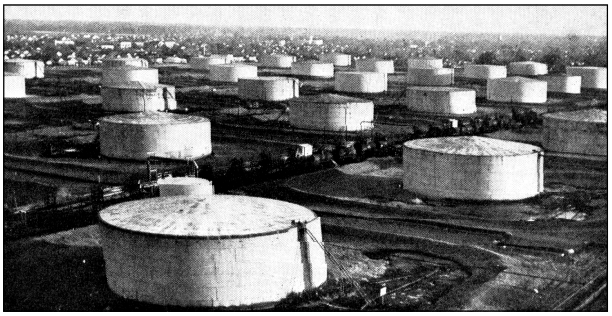


Рис. Танки для зберігання нафти в Baton Rouge (США). Ємність танків - від сотень до тисяч барелів.

Категорії танкерів залежно від дедвейта:
GP – малотоннажні танкери (6000-16499 т);
GP – танкери загального призначення (16500-24999 т);
MR – середньотоннажні танкери (25000-44999 т);
LR1 – великотоннажні танкери 1 класу (45000-79999 т);
LR2 – великотоннажні танкери 2 класу (80000-159999 т);
VLCC – великотоннажні танкери 3 класу (160000-320000 т);
ULCC – супертанкери (понад 320000 т). *В.С.Бойко.*

ТАНКЕР НАФТОНАЛИВНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *нефтеналивной танкер*; **а.** *oil tanker, oil carrier*; **н.** *Öltankschiff* n – *танкер*, призначений для перевезення великих обсягів *нафти*.

ТАНКЕР НАФТОНАЛИВНИЙ НАДВЕЛИКИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* *** р.** *сверхкрупный нефтеналивной танкер*; **а.** *ultralarge crude carrier (ULCC);* **н.** *Grosstanker* m, *Superöltankschiff* n – дуже великий нафтоналивний *танкер* вантажопідніманістю від 350000 до 750000 т.

ТАНКЕР ПОСТАЧАННЯ ТРАНСПОРТНИЙ, -а, -..., -ого, *ч.* *** р.** *транспортный танкер снабжения*; **а.** *shuttle tanker;* **н.** *Versorgungstanker* m – нафтоналивний *танкер* помірних розмірів, що використовується для перевезення *нафти* від великих суден у порт.

ТАНТАЛ, -у, *ч.* *** р.** *тантал,* **а.** *tantalum,* **н.** *Tantal* n – 1. *Хімічний елемент*. Символ Ta, ат. н. 73; ат. м. 180,9479. У природі існує два *ізотопи*: стабільний ^{181}Ta і радіоактивний ^{180}Ta (період напіврозпаду – 10^{13} років). Відкритий швед. хіміком А.Г.Екебергом у 1802 р.

Проста речовина – тантал. Блискучий *метал* сірого кольору, тугоплавкий, твердий, легко піддається механічній обробці. Кристалічна ґратка кубічна об'ємноцентрована. *Густина* 16600 кг/м^3; $t_{плав}$ 2014 °С; $t_{кип}$ 5500 °С. Тривкий щодо дії хімічних *реагентів*, *корозії*. При нормальних умовах малоактивний, на повітрі окиснюється лише при т-рі понад 280 °С, покриваючись захисною окисною плівкою. ГДК 5 мг/м^3.

Поширення. Сер. вміст Т. в *земній корі* (*кларк*) $2{,}5\cdot10^{-4}$ % (мас). Відомо бл. 20 власних *мінералів* Т. і понад 60 *мінералів*, що містять Т. Усі вони генетично пов'язані з ендогенним мінералоутворенням. У *мінералах* Т. завжди знаходиться спільно з *ніобієм* внаслідок схожості їх фіз. і хім. властивостей. Т. – типовий *розсіяний елемент*. *Родовища* Т. приурочені до *ґранітних пегматитів, карбонатитів* і лужних розшарованих *інтрузій*.

Отримання. Осн. сировиною для виробництва Т. і його сплавів служать танталітові й лопаритові *концентрати*, що містять бл. 8% Ta_2O_5, 60% і більше Nb_2O_5. Розділення Ta і Nb виконують шляхом *екстракції*. Металічний Т. отримують відновленням Ta_2O_5 *вуглецем*, або електрохімічно з *розплавів*.

Застосовують для виготовлення апаратури в хімічній промисловості та ядерній енергетиці, хірургічних і зуболікарських інструментів, у виробництві особливих сортів сталі, в електровакуумній *техніці* тощо. Крім того, Т. використовують у радіоелектроніці, хімічному машинобудуванні, а також для створення надтвердих і надтугоплавких сплавів. Карбід танталу TaC – складова частина надтвердих сплавів.

Назва походить від імені героя давньогрецької міфології Тантала.

2. Частина назви деяких *мінералів*, що містять Ta.

Розрізняють: танталбетафіт (*бетафіт танталистий*), танталешиніт (*ешиніт танталистий*), танталевксеніт (різновид *евксеніту*. Формула: $(Y, Ce, U, Pb, Ca)(Ta, Nb, Ti)_2(O,OH)_6$; до 8% UO_2. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. *Колір* чорний. Син. – делоренцит.), тантал-ільменорутил (*рутил танталистий*), танталкарбід (*мінерал* TaC; часто містить *ніобій*; *сингонія* кубічна; утворює кубооктаедричні *кристали*, зерна; *густина* 14,5; знайдений у золотоносних *розсипах*), танталкаситерит (*каситерит танталистий*), тантал-полікраз (*полікраз* з відношенням Nb:Ta = 1:3,2), тантал-самарськіт (ітротанталіт – оксид *ітрію* та *танталу* координаційної будови – $Y_4[Ta_2O_7]_3$). *В.С.Білецький.*

ТАНТАЛ САМОРОДНИЙ, -у, *ч.* *** р.** *тантал самородный,* **а.** *native tantalum,* **н.** *gediegenes Tantal* n – *мінерал*, самородний *тантал*. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. *Густина* 16,6. Тв. 6-7. *Колір* сірувато-жовтий. *Блиск* сильний, металічний. Відомі поодинокі знахідки при промивці *золота*.

ТАНТАЛАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *танталаты*, **а.** *tantalates*, **н.** *Tantalate* n pl – *мінерали,* солі танталових кислот H_3TaO_4, $H_4Ta_2O_7$ і $HTaO_3$. Звичайно зустрічаються у вигляді ізоморфних сумішей із *ніобатами*. У *мінералогії* розглядаються як складні *оксиди*. Див. *танталоніобати, танталат манганистий.*

ТАНТАЛАТ МАНҐАНИСТИЙ, -у, -ого, *ч.* – танталат *манґану*. *Формула:* $MnTa_2O_6$. *Сингонія* моноклінна. Утворює сплюснуті й видовжені *кристали*, променисті *агрегати*. Часті полісинтетичні *двійники*. *Густина* 7,7. Тв. 7,0. *Колір* коричневий. *Риса* світло-жовта. *Злом* занозистий або раковистий. *Блиск* смоляний. Знайдений разом із *мікролітом* і літієвою *слюдою* в ґрейзені з родов. Бікіта (Зімбабве), A.M.McGregor, 1946.

ТАНТАЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *танталит,* **а.** *tantalite,* **н.** *Tantalit* m – *мінерал* класу *оксидів* і гідрооксидів, сімейства *титанотанталоніобатів*, танталистий *колумбіт* ланцюжкової будови (крайній член ізоморфного ряду *колумбіт – танталіт*). *Руда танталу*. *Формула*: $(Fe, Mn)Ta_2O_6$. Склад у % (з родов. Варутреск, Швейція): FeO – 9,81; MnO – 10,79; Ta_2O_5 – 74,0. Домішки: Nb_2O_5 (3,0); SiO_2 (1,14), TiO_2 (073). *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює таблитчасті, короткопризматичні, списоподібні, голчаті *кристали,* щільні *агрегати*. *Густина* 6,2-8,2. Тв. 6,5-6,75. Чорного, бурувато-чорного *кольору*. *Блиск* напівметалічний. *Риса* червона, червоно-бура. Прозорий у тонких уламках. Крихкий. Радіоактивний. Рідкісний. Зустрічається в пегматитових *жилах* разом з *альбітом*, *кварцом*, *мусковітом*, *турмаліном*, *цирконом*, *вольфрамітом*, *каситеритом*. Походження ендогенне. Відомо два типи *родовищ*: рідкіснометалічні *ґранітні пегматити* і плюмазитові рідкіснометалічні *ґраніти*. Гол. *родовища* в Канаді, Бразилії, Зах. Австралії, Мозамбіку, Конго, Казахстані, РФ, Франції, Швеції, Уганді, Нігерії, Зімбабве. Т. стійкий в *корі вивітрювання,* нагро-

маджується тільки в елювіальних, рідше алювіально-делювіальних *розсипах* ближнього зносу. Збагачується г.ч. гравітаційним способом, а при дуже дрібній вкрапленості *флотацією*. При доведенні *концентратів* ефективна поліградієнтна *магнітна сепарація*. Назва – за хім. елементом *танталом*, G.A.Ekeberg, 1802. Син. – ільдефонсит, руда танталова тверда.

Розрізняють: танталіт залізистий (різновид *танталіту* з відношенням Fe:Mn>3:1), танталіт кальціїстий (різновид *танталіту* який містить до 8% CaO), танталіт-колумбіт (мінеральний вид змінного складу (Fe, Mn)$(Nb,Ta)_2O_6$, склад і властивості якого змінюються від крайнього ніобіїстого різновиду *колумбіту* – $(Fe,Mn)Nb_2O_6$ до крайнього танталіїстого різновиду *танталіту* – $(Fe,Mn)Ta_2O_6$, танталіт манґанистий (різновид *танталіту* який містить до 14,45% MnO), тамела-танталіт (*манціолім*).

ТАНТАЛОВІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *танталовые руды,* **а.** *tantalum ores, columbites;* **н.** *Tantalerze* n pl – природні мінеральні утворення, що містять *тантал* у таких *концентраціях*, при яких економічно доцільне й технологічно можливе його вилучення. Загалом відомо бл. 80 *мінералів*, що містять Та. Найважливіші з них – *танталіт,* колумбіт-танталіт, *воджиніт, мікроліт*, *стрюверит, лопарит*, гатчетоліт й ін. Т.р. в основному складають рідкіснометалічні *пегматити*, танталоносні *ґраніти*, *карбонатити*, *розсипи*. За ін. класифікацією Т.р. пов'язані з такими породними асоціаціями: 1) рідкіснометалічними ґранітами й метасоматитами; 2) рідкіснометалічними лужними ґранітами і метасоматитами; 3) рідкіснометалічними пегматитами; 4) карбонатитами і лужними ультраосновними гірськими породами; 5) агпаїтовими нефеліновими сієнітами; 6) лужними ефузивами. Сер. *вміст* Ta_2O_5 в рудах 0,015-0,03%.

Серед Т.р. розрізнюють: власне танталові (Ta_2O_5:Nb_2O_5 не менше 1:4) і комплексні, танталоніобієві (Ta_2O_5:Nb_2O_5 від 1:4 до 1:20).

До унікальних і великих належать родовища, що вміщають 10-15 тис. т Ta_2O_5, малих – 1-2 тис. т Ta_2O_5.

З власне танталових руд рентабельно вилучати тантал без урахування вартості *ніобію.* До цієї групи родовищ відносять рідкіснометалічні *ґраніти* і *пегматити*, а також гатчелітові *карбонатити*. Середній вміст Ta_2O_5 в рудах 0,015 – 0,030 %. Багаті *родовища* містять понад 0,025% Ta_2O_5, бідні 0,012-0,015% Ta_2O_5. Концентрати містять відповідно від 5 – 8 до 60 – 65 % Ta_2O_5.

До тантало-ніобієвих (змішаних) руд відносять ті, у яких *ніобій* хоча й переважає над *танталом*, але тантал ще доцільно вилучати попутно. У основному ці родовища зв'язані з сублужними ґранітоїдами й нефеліновими сієнітами. Середній вміст Ta_2O_5 в змішаних рудах 0,010 – 0,0016 %. Концентрати містять відповідно від 0,5 до 5 % Ta_2O_5.

Світові запаси Т.р. понад 200-300 тис. т. З них понад 55% запасів укладено в *пегматитах* і *корах вивітрювання* на них, бл. 32% в олов'яних *розсипах* Сх. Азії і Бразилії. Гол. видобувні країни – Австралія, Бразилія, Канада, Таїланд. Осн. прогнозні ресурси Т.р. – у цих же країнах, а також у Мозамбіку, Ефіопії, Єгипті, Алжирі, Франції й Саудівській Аравії. Унікальним родовищем *танталу* є *пегматити* Бернік-Лейк у Канаді (0,24%Ta_2O_5).

До промислових типів *родовищ* Т.р. належать: магматичні, пегматитові, альбітитові, полевошпатових метасоматитів, карбонатитові, вивітрювання й розсипні.

До *магматичних родовищ* належать лопаритоносні стратифіковані масиви агпаїтових *нефелінових сієнітів*, пов'язані з тектоно-магматичною активізацією древніх щитів і представлені округлими в плані масивами центрального типу, що мають у вертикальному розрізі лійкоподібну форму. *Лопарит* – комплексна сировина, із нього добувають Та, Nb, TRCe, Ti. Рудні *концентрати* містять 0,5-0,6% Ta_2O_5 при співвідношенні Nb_2O_5:Ta_2O_5 = 13(14):1.

Пегматитові родовища – осн. промисловий тип танталовмісних родовищ. Тантал вилучається попутно зі сподуменових *пегматитів* (див. родовища *літію*) і *пегматитів*, що містять *полуцит* (див. родовища *цезію* і *рубідію*). Основний світовий видобуток припадає на мікроклін-сподумен-(петаліт)-альбітові *пегматити*, що містять від 0,02 до 0,03% Ta_2O_5 при співвідношенні Nb:Ta від 1:1 до 1:3. Геохімічно *пегматити* характеризуються високою концентрацією Mn, Ta>Nb, Li, Rb, Cs, Be, B, Sn, P, Tl, Ga, появою іноді Bi, Sb. Нарівні із жильними серіями в окремих регіонах світу (хр. Блек Гіллс, Південна Дакота, США; Монгольський Алтай, Китай) зустрічаються аналогічні за складом *пегматити*, представлені зональними, повнодиференційованими *штоками* або трубками. Зруденіння в подібних родовищах гніздове, і рудні *мінерали* досягають гігантських розмірів (Етта Майн, хр. Блек Гіллс).

Альбітитові родовища виникають у складчастих областях на посторогенних етапах їх розвитку й пов'язані з багатофазними ґранітними комплексами. Кінцеві (заключні) їх фази локалізуються у вузлах сполучення тектонічних зон і зустрічаються у вигляді невеликих (до 1 км^2) *штоків, куполів*, що формуються на глибинах 1-2,5 км. *Вміст* Ta_2O_5 в *куполах* - від 0,01-0,02% до 0,03-0,04%, але швидко падає з глибиною.

Родовища полевошпатових *метасоматитів* локалізуються в зонах активізації й пов'язані з регіональними *розломами*, що проходять у межах фундаменту *платформ*, або в областях завершеної складчастості. Родовища представлені довгастими покладами, що не мають чітких геологічних контурів із вкрапленими й прожилково-вкрапленими рудами. Основний рудний мінерал – *пірохлор*, збагачений TR, що містить 4-6% Ta_2O_5 при співвідношенні Nb:Ta 10:1-12:1. Геохімічно відрізняються підвищеними вмістами F, Zr, Nb>Ta, TRCe, TRY, Th, U, Mo іноді Li, Sn, Be.

Відомі делювіально-алювіальні й алювіальні *розсипи* танталіту, що виникають при розмиві рідкісноземельних пегматитових полів. При інтенсивному тропічному *вивітрюванні*, великій кількості пегматитових полів і сприятливих геоморфологічних умовах виникає велика кількість дрібних *розсипів* із запасами від декількох десятків до сотень тонн Ta_2O_5, які відпрацьовуються в Конго-Кіншаса, Нігерії, Бразилії.

Див. також *ніобієві руди, ресурси і запаси танталу. Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ТАНТАЛОНІОБАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *танталониобаты*, **а.** *tantalo-niobates*, **н.** *Tantalo-Niobate* n pl – *мінерали,* солі танталових (H_3TaO_4, $H_4Ta_2O_7$, $HTaO_3$) і ніобієвих (H_3NbO_4, $H_4Nb_2O_7$, $HNbO_3$) кислот. У *мінералогії* розглядаються як складні *оксиди*. Ta^{5+} і Nb^{5+} нерідко частково заміщуються Ti^{4+}, рідше Fe^{3+}, Sn^{4+}, W^{6+}. Танталоніобати відрізняються широко розвиненим *ізоморфізмом* як основних хімічних елементів – Nb і Ta, так й інших складових – Y, TR, Fe, Ca, U, Th. Рідкісні. Зустрічаються в ґранітних і лужних *породах*. Див. також *ніобати.*

ТАПІОЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *тапиолит,* **а.** *tapiolite,* **н.** *Tapiolit* m – *мінерал*, оксид *заліза, танталу* та *ніобію* ланцюжкової будови, залізо-магнезіальний *танталоніобат*. *Формула*: $(Fe,Mn)(Ta,Nb)_2O_6$; При Nb>Ta – *мосит*. Склад у % (з родов. шт. Півд. Дакота, США): FeO – 14,84; MnO – 0,42; Ta_2O_5 – 77,23; Nb_2O_5 – 5,18. *Домішки*: SnO_2, TiO_2. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Утворює тетрагональні короткопризматичні *кристали*. Поширені *двійники* по (013). *Густина* 7,3-7,8. Тв. 6,0-6,5. *Колір* чорний, коричнево-чорний, коричневий. *Риса* коричнева. *Блиск* напівалмазний до напівметалічного. У тонких уламках прозорий. Зустрічається в *асоціації* з *колумбітом*. Розповсюджений у *пегматитах* та розсипах району Берґ (Норвегія). Інші знахідки: родов. Скогбель, Таммела і Кіміто (Фінляндія), кантон Тессін (Швейцарія), Шпітталь-на-Драу (Австрія), Тазенахт (Марокко), Пунпа (Конго-Кіншаса), Пілбара-Ґолдфілд (Зах. Австралія), Волинь (Україна). Рідкісний. Названий від Тапіо – бога лісу у фінській міфології, A.E.Nordenskiold, 1863. Син. – напіврутил, скогбьоліт, скогбеліт, тамела-танталіт (тамелатанталіт).

ТАРАСОВІТ, -у, *ч.* * **р.** *тарасовит,* **а.** *tarasovite,* **н.** *Tarasovit* m – *мінерал* класу *силікатів*. Змішаношаруватий глинистий *мінерал*. Належить до *гідрослюд. Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $(Na_{1,24}K_{1,18}(H_3O)_{0,61}Ca_{0,18})Al_8[(OH)_8Si_{12,65}Al_{3,35}O_{40}]\cdot 2H_2O$. 2. За "Укр. рад. енцикл. словником", т. 3: $Mg_{0,12}Ca_{0,17}(3,8H_2O)xNa_{1,24}K_{1,18}Al_8[Si_{12,9}Al_{3,0}O_{40}](OH)_8$. Склад у % (з родов. Нагольно-Тарасівки, Донбас): Na_2O – 2,4; K_2O – 3,52; CaO –0,59; Al_2O_3 – 36,36; SiO_2 – 47,58. *Домішки*: Fe_2O_3, FeO, MgO. *Сингонія* ромбічна або моноклінна. Утворює лускуваті *агрегати*. *Густина* 2,36. Тв. 1. *Колір* білий, рожевий, жовтий. *Блиск* скляний. Рідкісний. На території України скупчення *тарасовіту* є на Донбасі (зальбанди кварцових жил на родов. Нагольно-Тарасівки). Названий за ім'ям великого укр. поета Т.Г.Шевченка, Є.К.Лазаренко, Ю.М.Корольов, 1970.

ТАРИФНА СИСТЕМА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *тарифная система,* **а.** *tariff system,* **н.** *Tarifsystem* n – сукупність установлених нормативів для організації та планування оплати праці, тарифікації робіт, присвоєння розрядів робітникам, призначення на посади й регламентації праці службовців. Складається з *тарифної сітки*, *тарифної ставки*, *тарифно-кваліфікаційного довідника* та районних коефіцієнтів.

ТАРИФНА СІТКА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *тарифная сетка,* **а.** *wages tariff, tariff scale, schedule of charges;* **н.** *Tarifnetz* n, *Tarifstaffelung* f – сукупність кваліфікаційних (тарифних) розрядів та відповідних їм тарифних коефіцієнтів, які застосовують для диференціації постійної (тарифної) частини заробітної плати працівників залежно від складності виконуваної роботи.

ТАРИФНА СТАВКА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *тарифная ставка,* **а.** *tariff rate,* **н.** *Tarifsatz* m, *Tarif(lohn)satz* m, *Tarifquote* f – розмір оплати праці за одиницю робочого часу; один з основних елементів *тарифної системи*. Установлюють за годину роботи, робочий день або місяць; на дільницях зі складними умовами праці Т.с. підвищують на певний відсоток.

ТАРИФНО-КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ДОВІДНИК, -…-ого, -а, *ч.* * **р.** *тарифно-квалификационный справочник,* **а.** *job evaluation catalogue;* **н.** *Qualifikation-Tarifbuch* n – зведення кваліфікаційних характеристик робіт кожного розряду та вимог, що випливають зі складності робіт, розряду, до професійних знань і трудових навичок робітника; один з основних елементів *тарифної системи*.

ТАРТАННЯ, -…, *с.* * **р.** *тартание,* **а.** *bailing,* **н.** *Schöpfen* n – спосіб вилучення зі *свердловини* на поверхню *рідини* (*нафти*, *розсолу*, *води*) або суміші її зі *шламом* за допомогою *желонки*. Історично Т., яке було одним з осн. способів видобутку *нафти*, в 20-і рр. XX ст. витіснено *глибиннонасосним видобутком*. В сучасних умовах Т. застосовується для дослідницьких цілей, випробування *свердловин* на приплив рідини, при освоєнні дрібних *свердловин* у р-нах, важкодоступних для доставки важкого обладнання, при ударно-канатному *бурінні* для очищення *вибою* від розбуреної *породи* (*шламу*). *В.С.Бойко.*

ТАСМАНІТ, -у, *ч.* * **р.** *тасманит,* **а.** *tasmanite,* **н.** *Tasmanit* m – 1. Бурштиноподібна викопна *смола* з великим вмістом *сірки*. За назвою о. Тасманія, A.H.Church, 1864. 2. *Ліптобіоліт,* складений майже тільки оболонками мікроспор, зустрічається на о. Тасманія. Місцева назва.

ТАСМАНІТИ, -ів, *мн.* * **р.** *тасманиты,* **а.** *tasmanites,* **н.** *Tasmanite* m pl – скловидні об'єкти неясної природи. Виявлені поблизу м. Квінстауна (Зах. Тасманія). За складом близькі до кварцового скла. Вік – 1,5 млн років. Аналог *текститів.* Інша назва – "дарвінове скло".

ТАТАРСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* * **р.** *татарский ярус,* **а.** *Tatarian,* **н.** *Tatarien* n – верхній *ярус* верхнього відділу *пермської системи:* континентальні відклади з фауною антракозид – Palaeomutela та ін., остракод – Darwinula, тетрапод – Pareyasaurus, Dwinosaurus, Kotlassia й ін. Від назви народу – татари, Нікітін, 1887.

ТАТАРСЬКІТ, -у, *ч.* * **р.** *татарскит,* **а.** *tatarskite,* **н.** *Tatarskit* m – *мінерал*, водний сульфатокарбонат *кальцію* та *магнію*. *Формула:* $Ca_3Mg[SO_4|CO_3|Cl_2|(OH)_2]\cdot 3,5H_2O$. Склад у % (з Прикаспійської низовини): CaO – 36,32; MgO – 6,78; SO_3 – 15,45; CO_2 – 9,60; Cl_2 – 14,84; H_2O^+ - 16,65; H_2O^- – 0,35. *Домішки*: K_2O, Na_2O, Al_2O_3, SiO_2, F, TiO_2, P_2O_5. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: тонкозернисті *агрегати*. *Спайність* досконала. *Густина* 2,34. Тв. 2,5. Безбарвний або жовтуватий. *Блиск* скляний, перламутровий. Прозорий. Утворює гнізда в магнезит-ангідритовій породі, містить *карналіт* та *бішофіт*. Супутні мінерали: *галіт*, *ангідрит*, гільгардит. Знайдений у *керні* ангідритової породи в Прикаспійській низині. Назва – за прізв. рад. петрографа і мінералога В.Б.Татарського, В.Лобанова, 1963.

ТАТРИ (Високі Татри) (польск. Tatry Wysokie, чеськ. Vysoke Tatry) – найвищий гірський *масив* у *Карпатах* (Польща і Чехія). Довжина 65 км, площа 750 км^2. Висота до 2655 м (г. Герлаховскі-Штіт) – найвища точка *Карпат*. Поділяються на Польські Татри та Словацькі Татри. Складені *ґранітами, ґранодіоритами* та *вапняками*. Альпійський *рельєф* зі слідами давнього заледеніння (*кари, цирки*, гірські озера); карстові печери (Беланська, Алебастрова та ін.). Поширений *карст*.

ТАФОНИ, -ів, *мн.* * **р.** *тафоны,* **а.** *tafoni,* **н.** *Tafoni* f, *Ausblasungskessel* m – глибоко впроваджені в скелі округлі або неправильної форми заглиблення. Вважається, що Т. – результат вибіркового хімічного *вивітрювання* та *дефляції*. Зустрічаються в умовах аридного та семіаридного клімату. Син. – «котли видування».

ТАФОНОМІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *тафономія,* **а.** *taphonomy,* **н.** *Fossilisationslehre* f – розділ *палеонтології*, що вивчає закономірності процесів поховання й перетворення залишків

організмів, зокрема стадії цього процесу: утворення посмертних скупчень організмів (танатоценози, некроценози), перенесення, поховання (тафоценози), *скам'яніння* (*фосилізацію*). Тафономія має значення для відновлення палеобіоценозів, а через них і біоценозів минулого, умов проживання організмів і процесів *осадонакопичення* в районі місцезнаходжень викопних тварин і рослин. Дані тафономії важливі для аналізу геологічного літопису. Основні положення тафономії розроблено в 1940-1950-х рр. у працях радян. вченого-палеонтолога І.А. Єфремова. Тафономія поєднує методи та інформаційну базу *геології, біології, палеонтології.*

ТАФРОГЕНЕЗ, ТАФРОГЕНЕЗИС, -у, *ч.* ***** **р.** *тафрогенез, тафрогенезис;* **а.** *taphrogenesis, tafrogenesis;* **н.** *Taphrogenese* f – *процес* розчленування *земної кори* на блоки в умовах розтягнення з утворенням великих *ґрабенів*. Приклад – система Сх.-Африканських розломів. Термін Т. фактично є синонімом більш поширеного терміна *рифтогенез.* Тафрогенезом нерідко називають утворення великих *ґрабенів.*

ТАХЕОГРАФ, -а, *ч.* ***** **р.** *тахеограф*, **а.** *tacheograph* **н.** *Tacheograph* m – транспортир з круговою шкалою і лінійкою, виготовлений на прозорій основі. За допомогою Т. зручно наносити на план точки, зняті тахеометричною *зйомкою*. *В.В.Мирний.*

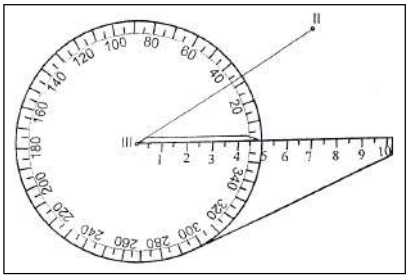


Рис. Тахеограф.

ТАХЕОМЕТР, -а, *ч.* ***** **р.** *тахеометр,* **а.** *tacheometer;* **н.** *Tacheometer* n, *Tachymeter* n – геодезичний *прилад*, призначений для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, віддалей та перевищень, тобто для виконання планово-висотної (тахеометричної) *зйомки* місцевості полярним способом. У відповідності з типом далекомірів та способів реєстрації результатів вимірювань, що застосовуються в Т., їх класифікують на оптико-механічні (із власною базою, номограмні, подвійного зображення), електронно-оптичні, електронні та реєструвальні. В останніх вся інформація автоматично записується на носіях. Вони широко застосовуються для виконання *зйомок* місцевості. У загальній системі автоматичного складання *топографічних карт* реєструвальні Т. є першою ланкою. *В.В.Мирний.*

ТАХЕОМЕТРИЧНА ЗЙОМКА, -ої, -и, *ж.* ***** **р.** *тахеометрическая съемка,* **а.** *tacheometric survey;* **н.** *Tachymeteraufnahme* f, *tachymetrische Aufnahme* f – метод геодезичних *вимірювань* на місцевості, що здійснюється за допомогою *тахеометра.* Полягає в одночасному визначенні планового й висотного положення точок місцевості, тобто в обчисленні їхніх координат: напряму, віддалі й перевищення. За даними Т.з. складаються у великому *масштабі* (1:5000 1:500) *топографічні карти* й плани місцевості із зображенням *рельєфу* горизонталями. Т.з. застосовується при геологорозвідці, будівництві *гірничих підприємств*, доріг, *трубопроводів*, промислових, цивільних й ін. споруд. *В.В.Мирний.*

ТАХІЛІТ, -у, *ч.* ***** **р.** *тахилит,* **а.** *tachylite, basaltic glass;* **н.** *Tachylith* m – *вулканічне скло* базальтового складу. Зовні схоже на *обсидіан*. Іноді містить голчаті кристали *піроксену* й *амфіболу*, *мікроліти плагіоклазу*. Змінене *базальтове скло* має відносно високий вміст *води* (до 2-3%) і домішки *хлориту* або *глинистих мінералів*. *Колір* зелений, бурий або чорний. Т. утворює відносно малопотужні зони загартування *лавових потоків* і *дайок*, може входити до складу скловмісних *базальтів*. Реакційна здатність висока. Легко розчиняється в кислотах. Використовується як гідравлічна добавка до *бетону*. Добувається відкритим способом із застосуванням буровибухових робіт на п-ові Камчатка (РФ), в шт. Нью-Мексіко, США. Назва – від грецьк. "тахіс" – швидкий і "літос" – камінь, J.F.A.Breithaupt, 1826.

ТАХОГРАФ, -а, *ч.* – Див. *тахометр.*

ТАХОМЕТР, -а, *ч.* ***** **р.** *тахометр,* **а.** *tachometer,* **н.** *Tachometer* n – *прилад*, яким вимірюють кутову швидкість обертового тіла (частоту обертання деталей *машин* та *механізмів*). Т. з автоматичним записом показань називають тахографом. Вимірювання може бути контактним або безконтактним залежно від типу датчика швидкості обертання. *В.С.Білецький.*

ТВЕРДЕ ТІЛО, -ого, -а, *с.* ***** **р.** *твердое тело,* **а.** *solid, rigid body;* **н.** *Festkörper* m, *fester Körper* m – 1. А*грегатний стан речовини*, що характеризується збереженням форми та об'єму, а також можливістю їхнього відновлення після дії невеликих сил. Т.т. розрізняють за рядом ознак, властивостей.

За розташуванням частинок (*атомів*, *молекул*, *йонів*) Т.т. поділяють на кристалічні та аморфні. *Кристали* характеризуються наявністю просторової періодичності в розміщенні рівноважних положень коливань атомів, тобто наявністю *кристалічної ґратки*. Атоми аморфних твердих тіл коливаються поблизу невпорядковано розміщених точок.

За типом хімічного зв'язку між атомами розрізняють тверді тіла з ковалентним, йонним, металічним зв'язками тощо.

За механічними властивостями виділяють пружні та крихкі Т.т.

За електричними властивостями Т.т. розділяють на *метали* й *неметали*, за магнітними властивостями – на діа- і парамагнетики та магнітовпорядковані Т.т. (феро-, антифero- й феримагнетики). Електричні, магнітні й деякі інші властивості твердих тіл визначаються переважно характером руху валентних *електронів* атомів.

Сучасні уявлення про Т.т. базуються на законах *квантової механіки*, що пов'язують властивості тіл із їхнім хім. складом, характером руху частинок та типом зв'язку між ними. Тверді тіла вивчають окрема область *фізики* – фізика твердого тіла, хімії – хімія твердого тіла, матеріалознавство.

2. Ідеалізований об'єкт *механіки*, під яким розуміють тіло з постійними віддалями між його точками. *В.С.Білецький.*

ТВЕРДИЙ РОЗЧИН, -ого, -у, *ч.* – Див. *розчин твердий.*

ТВЕРДИЙ СТІК, -ого, стоку, *ч.* ***** **р.** *твердый сток,* **а.** *load,* **н.** *fester Abfluss* m – кількість матеріалу, який транспортується водою, вітром або *льодовиком*.

ТВЕРДІ ГОРЮЧІ КОПАЛИНИ (ТГК), -их, -их, -ин, *мн.* ***** **р.** *твердые горючие ископаемые*, **а.** *hard combustible minerals*, **н.** *Hartbrennbodenschätze* m pl – вуглеводневі *осадові породи*, переважно рослинного походження, що мають здатність горіти. Серед ТГК розрізняють *сапропеліти*, які утворилися в результаті накопичення й перетворення на дні водойм нижчих рослин і *планктону*, та *гумоліти* – продукти перетворення відмерлих залишків вищих наземних рослин. *Гумоліти* поділяють на гуміти[2], які утворилися переважно з лігніно-целюлозної речовини (усі види *вугілля* та *торфу*) і *ліптобіоліти*, які складаються з найбільш стійких речовин рослин (спори, кутикули, смоли та тканини кори). В органічній масі сапропелітів переважають аліфатичні та гідроароматичні сполуки, в органічній масі *гумітів* – конденсовані ароматичні сполуки. Вміст H у цих породах відповідно складає 7-9 і 3,5-5,5 мас.%, вміст C – 60-70 і 75-95%, співвідношення (H+C):O – 9 і 20.

За ступенем перетворення вихідних біогенних матеріалів у результаті *вуглефікації* розрізняють такі види ТГК: *торф, буре вугілля, кам'яне вугілля, антрацити, горючі* й *вуглисті сланці.*

Систематизація і класифікація ТГК. Розрізняють такі класифікації ТГК:

- загальні класифікації включають основні параметри (істотні властивості), що відображають внутрішню спільність кожного класу і класів серед усіх ТГК, охоплюваних класифікацією. Такі класифікації мають головним чином пізнавальне теоретичне значення;

- технологічні (промислові) класифікації розподіляють ТГК за показниками властивостей, знання яких необхідне для використання їх у тій або іншій конкретній галузі промисловості;

- комбіновані класифікації (наприклад, промислово-генетична) ґрунтуються на показниках, що використовуються і в загальних, і в технологічних класифікаціях.

Загальна наукова класифікація ТГК

Стадії хімічної зрілості Класи ТГК	**Торф'яна**	**Буровугільна**	**Кам'яновугільна**	**Антрацитна**
I. Гуміти (переважно з вищих рослин)	Торфи: а) верхових боліт б) низинних боліт в) захоронені	Буре вугілля: а) землисте б) щільне (блискуче, матове, смугасте) в) лігніти	Кам'яне вугілля: а) зовні однорідне (блискуче, сажа) б) зовні неоднорідне (смугасте, матове напівблискуче)	Антрацити
II. Ліптобіоліти (із стійких формівних елементів вищих рослин)	а) фіхтеліт – із воску б) копали – зі смол в) фіменіт – із пилку	а) піропісит – із воску б) янтар – зі смол в) спорове вугілля (підмосковне) г) кутикулове вугілля (підмосковне "паперове" вугілля) д) барзаське вугілля	а) рабдопісит – зі смол б) ткібульське смоляне вугілля в) концентрації смол г) спорове (кізеловське) д) кутикуліт (іркутське) е) "листувате" вугілля (барзаське) ж) кеннелі з) лопініт – із кори	-
III. Сапропеліти (з нижчих рослин, водоростей (альг), залишків живих організмів – планктону) 1. Власне сапропеліти (стійкі елементи рослин присутні) 2. Сапроколіти (стійкі елементи рослин відсутні)	а) сапропелі (прісноводні) б) куронгіт в) балхашит г) сапроколи	а) богхеди б) торбаніт в) марагуніт г) сапропеліти серед бурого вугілля (кеннелі-богхеди, напівбогхеди) Сапроколіти серед бурого вугілля	а) вугілля з Люгау (богхед) б) саропеліти серед кам'яного вугілля (кеннелі-богхеди) Сапроколіти серед іркутського кам'яного вугілля (хахарейські, матаганські)	Сапропеліти серед донецьких антрацитів
IV. Група особливих видів ТГК	–	а) змішані сапропеліто-гуміти й гуміто-сапропеліти серед підмосковного бурого вугілля б) змішане гуміто–ліптобіолітове вугілля серед бурого вугілля Дніпровського басейну в) кеннелі	а) змішані гуміто-сапропеліти серед іркутського кам'яного вугілля б) змішані гуміто-ліптобіоліти серед кам'яного вугілля Західного Донбасу і Кізеловського басейну в) кеннелі	Антрацити змішаного походження і складу серед донецьких гумусних антрацитів

Елементний склад ТГК різної природи і зрілості

Назва	**Вміст %, на суху і беззольну масу**				
	C	**H**	**O**	**S_o**	**N**
Деревина	49,7	6,1	44,0	0,1	0,1
I. Гуміти					
торфи	53-62	5,7-6,5	29-40	0,1-0,4	0,6-4,0
буре вугілля:					
землисте	63-72	5,5-6,5	18-30	1,2-1,5	0,6-0,8
щільне матове	67-75	5,0-6,5	15-27	1,0-2,0	0,5-1,2
кам'яне вугілля Донбасу, марка:					
Д	76-86	5,0-6,0	10-17	2,0-2,5	1,8
Г	78-89	4,5-5,5	7-16	1,0-1,5	1,7
Ж	84-90	4,0-5,4	5-10	1,5-2,0	1,6
К	87-92	4,0-5,2	3-8	1,5-2,0	1,5
ПС	89-94	3,8-4,9	2-5	1,5-2,0	1,4
П	90-95	3,4-4,4	1,6-4,5	1,,5-2,0	1,2
антрацит (Донбас)	91-96	1,3-3,0	1-2	1,0-1,5	0,1-1,3
графіт	~100	Соті частки відсотка	-	-	-

Продовження табл.

Назва	Вміст %, на суху і беззольну масу				
	C	H	O	S_o	N
II. Екзиніти					
піропісит	74-77	9-12	9-16	1,5	-
ліптобіоліти (для підмосковного бурого вугілля) спорові	73	6,0-7,0	16	3-4	0,54
кутикулові	72	6,0-7,0	18	2-3	0,67
рабдопісит	80	7,5	11,5	0,4	0,6
ліповецький і ткібульський ліптобіоліти	79	9,9	10,1	0,4	0,6
III. Сапропеліти					
сапропелі	49-60	6-9	24-41	0,3-0,31	2,0-5,7
балхашит	69-76	10-11	12-21	0,6-1,1	0,6-1,0
богхеди	72-78	9-10	9-16	2,0-3,0	0,7-1,0
сапропеліт Будаговського басейну (Іркутськ)	70-77	8-10	10-20	0,7-0,9	1,0-1,6
сапропеліти (Іркутськ)	70-82	7-10	7-18	0,2-1,2	0,7-2,6
IV. Група особливих видів ТГК					
барзаські сапроміксити	78-86	7-10	3-12	0,1-2,3	0,1-0,8
гагат (кримський)	82,43	6,31	8,89	1,34	1,03
кероген горючих сланців волзький (кашпірський)	64-70	7-8	19-25	3,0-7,0	0,6-1,3
ленінградські сланці	69-78	7-10	12-16	2,0-3,0	0,3-0,9
естонські сланці (кукерсити)	77-79	9-10	11-13	1,0-2,0	0,2-0,6

Торф тільки з певною мірою умовності можна віднести до ТГК. У більшості випадків *торфи* – матеріали накопичення, процеси перетворення яких продовжуються на поверхні землі в торф'яних болотах донині. У природі зустрічаються іноді торфи, які за рядом властивостей займають проміжне місце між більш зрілими торфами й менш зрілим *бурим вугіллям*. На вигляд торф – це неоднорідна суміш продуктів різного ступеня перетворення із залишків окремих частин наземних і болотяних рослин: стебел, коріння, гілок, кори, листя, хвої, трав, моху тощо. При розгляданні шматків торфу неозброєним оком в них виразно спостерігаються прошарки, що складаються як із не повністю перетворених морфологічних частин рослин, так і з продуктів більш глибоких їх перетворень, що мають вид однорідної аморфної (безструктурної) маси. Таким чином, і в шматках торфу може бути знайдена *смужкуватість*, характерна почасти для шматків бурого вугілля і для більшої частини *кам'яного вугілля*. Мала величина уявної *густини* шматків торфу пов'язана з їх високою пористістю (до 70%). Грудковий торф має характерну властивість – при висиханні значно зменшується в об'ємі (дає усадку), причому усадка може складати до 40% первинного об'єму грудок.

Буре вугілля – це *вугілля*, що отримало свою назву від звичайного бурого *кольору* (хоча є буре вугілля і чорного кольору). Воно характеризується частіше за все зовні повною відсутністю залишків рослин, що не розклалися, і не має того аморфного вигляду, який властивий свіжовидобутому *торфу*. Відома велика кількість типів *бурого вугілля* з різними специфічними зовнішніми ознаками.

Землисте буре вугілля сильно обводнене (вологість 35-65%) і при зберіганні в природних умовах поволі втрачає вологу до її вмісту 15–25%. Свіжовидобуте землисте буре вугілля є зовні однорідною зернистою грудкуватою бурою масою. Грудки підсушеного вугілля легко роздавлюються і розтираються рукою на дрібні крихти. Дійсна *густина* землистого бурого вугілля коливається від 1,2 до 1,35 · 10^3 кг/м^3.

Щільне буре вугілля зустрічається у вигляді блискучих, матових і смужкуватих різновидів. Блискуче щільне буре *вугілля* містить, у порівнянні із землистим, менше вологи (7–12%) і зовні має велику схожість з *кам'яним вугіллям*, унаслідок чорного кольору, характерного блиску й значної механічної *міцності* і *твердості*. Дійсна густина цього вугілля коливається в межах (1,25-1,30) · 10^3 кг/м^3.

Кам'яне вугілля відрізняється від *торфу* й *бурого вугілля* більшою *твердістю*, завжди чорним *кольором*, меншою *вологістю* й більш високою дійсною *густиною* (1,25–1,45) · 10^3 кг/м^3. Звичайно для *кам'яного вугілля* характерний більший або менший ступінь *блиску*. Відповідно до цього розрізняють блискуче, напівблискуче, матове і *сажу* (або волокнисте, що нагадує *деревне вугілля*). Найчастіше в природі зустрічається напівблискуче (напр., средньокарбонове вугілля Донбасу) і зовні неоднорідне, щільне, чорного або чорно-сірого кольору матове вугілля (напр., кам'яне вугілля Західного Донбасу). Рідше зустрічаються однорідне блискуче *кам'яне вугілля* і *сажа*. Для шматків і пластів *кам'яного вугілля* характерна *смужкуватість*, що виражається чергуванням блискучих, напівблискучих, матових смуг і *сажі*. *Кам'яне вугілля* вельми різноманітне за хімічною зрілістю. Навіть у межах одного й того басейну (напр., у Донбасі й Кузбасі) з типів кам'яного вугілля можна скласти безперервний ряд вугілля в послідовності, відповідній зростанню хімічної зрілості. Так, окремі представники такого ряду кам'яного вугілля (метаморфічний ряд) у Донбасі – від менш зрілих до більш зрілих: довгополуменеве (марка Д), газове (марка Г), жирне (марка Ж), коксове (марка К), піснувато-спікливе (марка ПС) і пісне (марка П). Далі – *антрацит*. У метаморфічному ряді вугілля зменшується (стає менш явною) *смужкуватість*, зростає ступінь *блиску* і збільшується дійсна *густина*.

Антрацити належать до найбільш зрілих *гумітів*[2]. У порівнянні з *кам'яним вугіллям*, *антрацити* є найбліскучішими й найбільш твердими утвореннями з дійсною густиною – (1,4 –1,7) · 10^3 кг/м^3. *Колір* антрацитів сіруватo-чорний, блиск металічний. Антрацити розрізняються за характером будови: масивні, грубо-, середньо- і дрібнозернисті. Типові антрацити виявляють деякі властивості, не характерні для кам'яного вугілля, напр., підвищену електропровідність.

Антрацити – це не остання стадія перетворення *гумітів*[2]. Уважається, що у відповідних умовах *антрацит* може через проміжні стадії перетворитися на *графіт*. У такому разі безперервний ряд гумітів (*торф – буре вугілля – кам'яне вугілля – антрацит*) закінчується *графітом*. Між усіма типовими представниками в цьому ряді *гумітів*[2] на стиках є перехідні утворення з проміжними властивостями: між торфом і бурим вугіллям – поховані торфи, між бурим вугіллям і довгополуменевим кам'яним вугіллям – вугілля марки БД, між пісним кам'яним вугіллям і антрацитами – напівантрацит. Є перехідні утворення також між антрацитом і *графітом* (2,2 – 2,23) · 10 кг/м^3. До них належать *суперантрацити*, або графітисті антрацити (1,75 – 1,9) · 10 кг/м^3, які зустрічаються на Уралі. До перехідних утворень між суперантрацитом і графітом зараховують так звані *антраксоліти*, одним із представників яких є *шунгіт*. Малозольний різновид шунгіту (1,84 – 1,98) · 10^3 кг/м^3 є матеріалом чорного кольору, дуже твердим, із сильним *блиском* і синюватим відливом, на вигляд схожим на *антрацит*.

Горючі й вуглисті сланці. Під *сланцями* взагалі (як горючими, так і вуглистими) розуміють такі викопні матеріали, у яких разом з органічними речовинами міститься велика кількість мінеральних речовин (умовно понад 40%). Термін "*горючі сланці*" прийнято поширювати на сланці з органічною масою (тобто з *керогеном*) лише сапропелевої природи. Високозольні ТГК з органічною масою гумусної природи називають звичайно "*вуглистими сланцями*". Слід ураховувати, що за характером органічної маси в природі зустрічаються сланці як гумусного й сапропелевого, так і ліптобіолітового, а також змішаного походження.

Висока *зольність* сланців обумовлює їх високу дійсну *густину* ($\rho > 2{,}0 \cdot 10^3$ кг/м^3). Залежно від переважання в них мінеральних речовин, сланці забарвлені в різний колір – темно-сірий, жовтий, коричневий і чорний. У грудках всі сланці є досить твердими і щільними утвореннями, що іноді розшаровуються на плитки. Горючі сланці, крім того, легко спалахують і горять полум'ям, що коптить. Численними дослідженнями уточнена природа *керогену* різних родовищ *горючих сланців*, напр., установлено, що ленінградські й естонські сланці належать в основному до сапропелевих; волзькі горючі сланці за походженням виявилися змішаними з переважанням сапропелітових речовин над гумусними.

Вихідний матеріал ТГК. Рослини як основа для утворення ТГК містять ряд природних вищих молекулярних сполук. У них здійснюється безперервний біохімічний синтез вищих полісахаридів (*целюлози*) і *лігніну*. *Каталізаторами*, які збільшують у сотні тисяч і мільйони разів швидкість реакцій синтезу вищих молекулярних сполук у рослинах, служать ферменти (або ензими) – речовини білкової природи.

Ліпіди (бітумоутворювачі). До ліпідів відносять жири, воски, смоли й бальзами, а також (до деякої міри умовно) – спорополеніни, кутин, суберин і фосфатиди. Більша частина ліпідів перебуває переважно всередині клітин організму.

Жири й жирні масла – це суміші *естерів* гліцерину та одноосновних жирних кислот (тригліцериди) загальної формули $CH_2(OCOR)$-$CH(OCOR')$-$CH_2(OCOR'')$, де R, R′, R″ - залишки аліфатичних кислот. Серед жирних кислот можуть бути як граничні кислоти, напр., пальмітинова $C_{15}H_{31}COOH$ і стеаринова $C_{17}H_{35}COOH$, так і неграничні кислоти з одним подвійним зв'язком, напр., олеїнова $C_{17}H_{33}COOH$, а також із потрійним зв'язком, напр., тариринова кислота $C_{17}H_{31}COOH$. У рослинному й тваринному світі налічується близько 1300 видів жирів, але елементний склад їх відносно мало коливається й дорівнює в середньому, %: С – 76-79, Н – 11-13, О – 10-12.

Віск, кутин, суберин. Воски – складні ефіри (естери) одноосновних жирних кислот і вищих одноатомних спиртів, напр., *монтан-віск* – це етер монтанової кислоти $C_{27}H_{55}COOH$ і церилового спирту $C_{26}H_{53}COOH$. Сьогодні відомо близько 300 видів твердих і рідких восків. Вони належать до дуже стійких складових частин рослин, хоча, як і жири, здатні піддаватися *гідролізу*. Біологічне призначення восків – вкривати найтоншим шаром стебла, листя, оболонки плодів наземних рослин, захищаючи їх від зовнішніх впливів. У нижчих рослин воски зосереджені в оболонках клітин. У порівнянні з жирами воски більш багаті вуглецем (80-82%) і воднем (13-14%) і, отже, містять менше кисню (4-7%). Дуже близько до восків стоїть кутин, який просочує зовнішній шар епідермісу листя і молодих бруньок, утворюючи кутикули, а також суберин – речовина коркової тканини в корі деяких рослин. З хімічної точки зору кутин є різновидом восків, але утворений жирними кислотами з більш низькою молекулярною масою. Міститься він у рослинах у невеликій кількості (до 3,5%), головним чином у листі, шкірочці плодів і корових частин. Кутин і суберин дуже стійкі до дії гідролізуючих агентів і мікроорганізмів. Ще більшою стійкістю щодо дії кисню, бактерій, мінеральних кислот, розчинів лугів і нагрівання (до температури близько 200 °С) наділені близькі до восків, кутину й суберину високомолекулярні речовини – споронін і поленін, які утворюють оболонки спор та пилку.

Фосфатиди. До групи ліпідів входять також жироподібні розчинні в спирті речовини – фосфатиди. Вони, крім *вуглецю, водню, кисню,* містять також *фосфор, азот*, іноді *сірку*. Розглядаються як похідні фосфорної кислоти, пов'язаної з гідроксильними групами багатоатомних спиртів. Зосереджуються фосфатиди переважно в насінні й пилку.

Смоли й бальзами. *Смоли* – це секреторні виділення вищих (головним чином хвойних) рослин. Їх призначення полягає в тому, щоб служити пластиром у випадку поранення рослин, причому смоли виділяються у вигляді бальзамів, тобто в суміші з ефірними оліями. При витіканні бальзаму з пораненого дерева легколеткі ефірні олії випаровуються, а на рослинах накопичуються напливи смол – майбутні конкреції смол у викопному вугіллі. Смоли мають подібність із *восками*, оскільки до їх складу входять *естери*. Але воски належать до числа аліфатичних сполук, а смоли в основному складаються зі сполук циклічних, частина яких має ароматичний характер. У складі смол розрізняють такі групи сполук: смоляні кислоти, одно- або багатоатомні спирти (резиноли), ефіри смоляних кислот і резинолів або одноатомних фенолів (таннолів), інертні вуглеводні (резени). Нерідко в рослинних смолах наявні також речовини вуглеводного характеру – камеді. Подібні смоли називаються смолокамедями.

Елементний склад смол (%): С – 79, Н – 10, О – 11. Рослинні смоли хімічно більш стійкі, ніж жири й воски, але деякі з них здатні гідролізуватися, утворюючи ароматичні кислоти (бензойну, коричну) і спирти, напр., бензиловий. Частина смол може окиснюватися, полімеризуватися й здобувати при цьому ще більшу стійкість.

Вуглеводи (карбогідрати). Поширена в природі група багатоатомних спиртів (цукрів, *целюлози*, крохмалю тощо). У

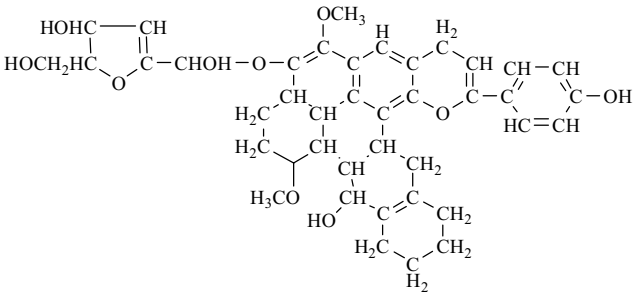
вищих рослинах вуглеводів міститься більше, ніж інших речовин. Деревина, наприклад, містить понад 50% найбільш складних вуглеводів, до яких належить *целюлоза*. Водночас у деревині містяться прості вуглеводи, пектинові речовини й геміцелюлози.

Прості вуглеводи**.** До цієї групи вуглеводів належать розчинні в холодній воді найпростіші моносахариди – гексози $C_6H_{12}O_6$ і пентози $C_5H_{10}O_6$. Пентози поширені в рослинах, входять до складу речовини клітин.

Пектинові речовини здатні розчинятися в гарячій воді до 100°С. Вони містяться як у багатоклітинних, так і в нижчих рослинах, а також в альгах (водоростях Phaeophyta). У хімічному відношенні пектинові речовини – високомолекулярні ангідриди пентоз і гексоз. Вони досить стійкі до дії бактерій, але піддаються гідролітичному розщепленню в природних умовах під впливом ферментів, у результаті чого утворюються пентозани $(C_5H_8O_4)_n$ і гексозани $(C_6H_{10}O)_n$.

Целюлоза або клітковина $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$ належить до полісахаридів, гетероланцюгових вищих молекулярних сполук з макромолекулярною будовою. Вона – головна складова частина деревини. Геміцелюлози є супутниками целюлози в стінках рослинних клітин, в деяких рослинах складають переважну частину *вуглеводів*. Геміцелюлози зараховують до вищих молекулярних сполук, вони займають проміжне місце між целюлозою й крохмалем. Геміцелюлози здатні гідролізуватися 2-4%-м розчином HCl з утворенням пентозанів, гексозанів і поліуронідів, причому, у свою чергу, пентозани й гексозани при подальшому гідролізі утворюють відповідно пентози й гексози.

Лігнін. Поряд із целюлозою в стінках клітин більшості вищих рослин перебуває *лігнін*, будова якого ще не повністю з'ясована. Вважають, що лігнін – нерегулярно побудована вища молекулярна сполука із тривимірною структурою розгалужених *макромолекул*. Спроби представити будову лігніну у вигляді хімічних формул відбивають лише загальні принципи його будови. Не з'ясовано ще, чи складається лігнін із цілком ідентичних макромолекул, а також не встановлена його молекулярна маса, яку приймають від 682 до 1 000 000. Для *лігніну* з молекулярною масою 784 (виділеного із сосни) запропонована формула:



Елементний склад лігніну різних рослин приблизно такий, % мас.: С – 63, Н – 6 і О – 31.

Лігнін – нерегулярний *полімер* з розгалуженими макромолекулами, побудованими головним чином із залишків заміщених фенолоспиртів. Велика кількість активних функціональних груп різного типу робить лігнін здатним до численних хімічних перетворень. Він легко нітрується, хлорується й окиснюється. Лігнін легше руйнується мікроорганізмами в живих рослинах, але більш стійкий у відмерлих рослинах. Целюлоза, навпаки, має високу стійкість до дії мікроорганізмів у живих рослинах, але порівняно легко піддається бактеріальному розпаду у відмерлих рослинах.

Білки є складними азотвмісними вищими молекулярними сполуками, широко розповсюдженими в природі, складовими основи всіх процесів життєдіяльності. Вони побудовані з α-амінокислот, сполучених амідними зв'язками, і належать до природних поліамідів. Амідний зв'язок, що з'єднує залишки α-амінокислот у білках, називають пептидним, а полімери α-амінокислот – поліпептидами:

$$\left[-NH-\underset{\displaystyle R}{\underset{|}{CH}}-CO- \right]_n$$

До складу поліпептидних ланцюгів білків можуть входити до 20 α-амінокислот, що розрізняються будовою радикала R, наприклад, аланін, треонін, цистеїн та ін. Хімічні властивості білків залежать від природи амідного зв'язку й функціональних груп (карбоксильної, гідроксильної, амінної, дисульфідної), що входять до складу амінокислот. Білки в більшості випадків мають амфотерні властивості. Білки тваринних організмів розпадаються з утворенням аміаку, а білки рослин, руйнуючись (гідроліз), переходять в основному в амінокислоти, що мають як аліфатичний, так й ароматичний і гетероциклічний характер. При всьому різноманітті будови й розмірів *макромолекул* різних білків елементний склад їх коливається в порівняно вузьких межах, %: С – 50,6-54,5; Н – 6,5-7,3; N – 15,0–17,6; О – 21,5-23,5; S + P – 0,3-2,5. У складі білків є не тільки *вуглець, водень, кисень*, що властиво всім іншим розглянутим вище хімічним складовим частинам рослин, але також *сірка, фосфор* і, що особливо важливо, *азот*. Якщо сірка й фосфор можуть бути й серед мінеральних речовин рослин і *вугілля*, то азот – тільки в органічній масі рослин, у першу чергу, у білках. Про кількісний вміст білків у рослинах (%) можна судити за вмістом у рослинах азоту, помноживши останній на число 6,14. У клітинах рослин білкові речовини входять у протоплазму, становлячи часто більше половини останньої. Вони здатні накопичуватися особливо в тих частинах рослини, у яких фізіологічні процеси протікають найбільш енергійно, наприклад, у листі. У різних видах рослин білки містяться в неоднакових кількостях: у деревних породах 1–10%, у мікроводоростях 20–30%, але особливо багато білків у бактеріях – до 80%.

Нуклеїнові кислоти. У життєдіяльності тваринних організмів і рослин винятково важливу роль відіграють високомолекулярні нуклеїнові кислоти, поліефіри фосфорної кислоти і N-рибозидів. Вони належать до природних вищих молекулярних сполук і беруть участь безпосередньо у біосинтезі білку. Молекулярна маса їх коливається в дуже широких межах – приблизно від десятків тисяч до кількох мільйонів. У тваринних організмах і рослинах містяться як рибонуклеїнові кислоти (РНК), так і дезоксирибонуклеїнові кислоти (ДНК), які розрізняються послідовністю чергування різноманітних комбінацій мономерних одиниць (нуклеотидів). При гідролізі нуклеїнові кислоти розпадаються на відповідні нуклеотиди.

Змішані високомолекулярні сполуки відкриті порівняно недавно. Вони поширені в рослинному й тваринному світі. До них належать білки, що містять одночасно вуглеводний або ліпідний компонент, або пов'язані з нуклеїновими кислотами, а також полісахариди, що містять білковий, ліпідний або обидва компоненти. Деякі ферменти належать до змішаних вищих молекулярних сполук.

Процеси утворення ТГК. Для перетворень відмерлих рослинних матеріалів, занурених у воду, певне значення мало

хімічне середовище, у якому вони перебували; важливу роль відіграли, фізико-хімічні фактори та бактеріальні процеси пов'язані з діяльністю ферментів мікроорганізмів, що викликають і спрямовують хід хімічних перетворень і реакцій (*гідроліз, окиснення, відновлення, полімеризація, поліконденсація* й ін.). Розрізняють перетворення хімічних складових частин рослин при аеробних (з більшим доступом повітря) та анаеробних умовах (з малим доступом або зовсім без доступу повітря) з відповідною дією аеробних й анаеробних мікроорганізмів. З урахуванням цих факторів Г. Потоньє розрізняв такі основні види первинних перетворень рослинних залишків:

1. Тління – перетворення залишків вищих рослин при достатньому доступі *повітря* в присутності води; при цьому всі органічні речовини переходять у кінцеві продукти окиснювання – вуглекислий газ і воду. Цей процес аналогічний повільному горінню, і тверді органічні залишки в результаті його протікання, як правило, не утворюються; тверді залишки можуть давати в цих умовах лише найбільш стійкі хімічні складові частини рослин. Тлінню піддаються *целюлоза, лігнін*, білки, але не рослинні *смоли, воски*, елементи, утворені зі спорополеніну, кутину й суберину (спори, пилок, кутикули). У результаті тління або зовсім не утворюється *вугілля*, або ж виходять первинні продукти, із яких утворюються *ліптобіоліти*.

2. Гниття (гуміфікація) – цей процес відрізняється від тління недостатнім доступом повітря й малою *вологістю*: його уподібнюють неповному згорянню. У результаті перетворень у таких умовах органічні речовини рослинних залишків лише частково перетворюються в CO і H_2O, причому одночасно утворюється також невеликий твердий залишок, що містить більше *вуглецю*, ніж вихідний матеріал. Його називають звичайно перегноєм або *гумусом* – бурі або чорні горючі речовини, що утворюються в результаті неповного розкладу вищих рослин. Гумус можна спостерігати у вологому *ґрунті* полів і лісів, де він має бурий або чорний колір (лісовий *торф*). Певна частина гумусу легко розчиняється у воді, утворюючи колоїдні розчини, відомі під назвою "чорні води". Бурі кольори води в деяких річках пояснюють звичайно значною кількістю "чорних вод", принесених потоками води з лісів.

3. Оторфеніння (торфоутворення) – розповсюджений у природі процес, який протікає при великий *вологості*, спочатку при недостатньому доступі *кисню* повітря, а потім – при майже повній ізоляції від нього. У початковій стадії процес оторфеніння подібний до гниття, а надалі він має специфічні особливості: увнаслідок перекриття рослинних залишків, що нагромадилися, товстим шаром води припиняється доступ повітря до них, а на їхній поверхні знову розвивається багата рослинність, яка утворює, у свою чергу шар, що ізолює від повітря. Окисні процеси під цим шаром тривають як з виділенням H_2O і CO, так і з утворенням твердого залишку (болотного торфу), але вони дуже уповільнені, і джерелом необхідного для цього кисню є сам перетворюваний рослинний матеріал. Процес оторфеніння, як і гниття, зводиться в основному до підвищення відносного вмісту *вуглецю* в *гумус*ових твердих продуктах, які можуть накопичуватися у великих кількостях.

4. Гнильне шумування, або бродіння, – перетворення рослинних залишків, при якому процес здійснюється в спокійній воді при повній ізоляції від *кисню* повітря. Для цього процесу характерна перевага відновних реакцій, причому тверді продукти, що утворюються (гнильний мул, або *сапропель*) збагачуються не стільки *вуглецем*, як у раніше описаних процесах, скільки *воднем*. Гниттю піддаються в основному нижчі рослини – (водорості) і тваринні рештки.

Тління, гниття, торфоутворення, гнильне шумування являють собою перші стадії *вуглеутворення*. У природних умовах вони тільки в рідкісних випадках протікають окремо: одні з цих процесів обов'язково супроводжують інші, завдяки чому вони переплітаються й накладаються.

Білки в аеробних умовах швидко піддаються повному розкладу з утворенням газоподібних продуктів (аміаку), а також, можливо, амінокислот. В анаеробних умовах відбувається гідролітичне розщеплення білків, у результаті чого виходять в основному також амінокислоти, подальше перетворення яких може йти різними шляхами залежно від характеру навколишнього середовища. Частина амінокислот розчинна у воді й, отже, може легко видалятися з перетворених залишків рослин. Завдяки властивій амінокислотам високій реакційній здатності вони через аміногрупу або оксигрупу можуть легко вступати також у реакції конденсації, напр., із продуктами гідролізу деяких вуглеводів, утворюючи при цьому стійкі азотисті й сірчисті сполуки. Таким чином, не виключена можливість протікання реакцій синтезу між продуктами змін білків й інших складових частин рослинних залишків. Гнильне шумування білків супроводжується виділенням H_2S й NH_3.

Жири в умовах природного нагромадження відмерлих рослин здатні швидко піддаватися омиленню й перетворюватися на суміші жирних кислот і гліцерину. В аеробних умовах жирні кислоти, як і жири, розкладаються порівняно легко. В анаеробних умовах жирні кислоти змінюються значно менше: винятково стійкими є насичені жирні кислоти й ті з ненасичених, які містять один подвійний зв'язок. У деяких випадках високомолекулярні граничні (насичені) жирні кислоти, їхні ангідриди й солі можуть перебувати серед продуктів перетворень відмерлих рослин навіть у вільному вигляді. Ненасичені жирні кислоти з більшою кількістю подвійних зв'язків в анаеробних умовах здатні полімеризуватися й утворювати стійкі сполуки, частина яких має гідроароматичний й ароматичний характер.

У порівнянні із жирами *воски* значно більш стійкі як в аеробних, так і в анаеробних умовах, чим пояснюється те, що вони виявляються в торф'яних покладах і навіть у *бурому вугіллі*.

Спорополінін, кутин і суберин у природних умовах є також досить стійкими до дії біохімічних агентів. Дуже стійкими щодо дії мікроорганізмів в аеробних й анаеробних умовах є *смоли* й продукти їх перетворень. Після втрати ефірних олій, у яких звичайно розчинені смоли, в останніх протікали процеси *полімеризації*, при яких ускладнювалися молекули, смоли перетворювалися на тверді, ще більш стійкі, нерозчинні й тугоплавкі речовини. Значна стійкість смол протягом геологічних періодів зумовлює те, що їх знаходять як у вигляді окремих включень (*конкрецій*) у викопному *вугіллі*, так й у формі самостійних скупчень. При підвищенні температури в процесі вуглеутворення смоли здатні розкладатися з виділенням кислоти й різних *вуглеводнів*; тому в природних умовах у смолах можуть перебувати також вуглеводні.

Усі менш складні вуглеводи в аеробних умовах легко розкладаються; у першу чергу це стосується найпростіших вуглеводів, причому вони малостійкі й в анаеробних умовах. Відносно більш стійкими в цих умовах виявляються геміцелюлози й пектинові речовини. Ще частіше в скупченнях перетворених рослинних залишків виявляють продукти гідролітичного розщеплення геміцелюлоз і пектинових речовин – пентозани й ексозани.

Целюлоза порівняно легко руйнується мікроорганізмами з утворенням *метану*, *води*, *вуглекислого газу* й найпростіших розчинних у воді органічних кислот (головним чином оцтової).

Характер і швидкість розкладу целюлози залежать від виду наявних мікроорганізмів й особливостей навколишнього середовища: при впливі аеробних й анаеробних мікроорганізмів, у тому числі грибків, а також термофільних й інших бактерій, целюлоза зазнає повного розпаду (із виділенням CO_2 і H_2O) або піддається шумуванню з утворенням жирних кислот і газоподібних продуктів – CH_4 (метанове шумування) або H_2 (водневе шумування). У ряді випадків вміст целюлози в перетворюваних рослинних залишках при гнитті й торфоутворенні зменшується зі збільшенням ступеня розкладу. Цей факт нерідко вважають доказом того, що целюлоза не брала участі в утворенні вугілля. Однак спостерігаються випадки, коли навіть сильно розкладений *торф* містить целюлози більше, ніж відносно менш розкладений. Тому поки що не можна вважати доведеним, що в процесі оторфеніння целюлоза не утворювала твердого залишку й служила тільки «їжею» для мікроорганізмів. Можливо, що при біохімічних перетвореннях целюлоза могла давати проміжні продукти, які взаємодіяли з іншими речовинами, утворюючи різні стійкі сполуки, аж до ароматичних. Не менша увага, ніж целюлозі, приділяється й *лігніну*, що є досить стійким до дії різних біохімічних агентів в аеробних й анаеробних умовах. Саме внаслідок цього при первинних процесах руйнування рослинних залишків може мати місце нагромадження *лігніну*, вміст якого, однак, при триваючому процесі торфоутворення зменшується, оскільки утворюються нові речовини, що становлять органічну масу *торфу* й *бурого вугілля*.

За Ю.А. Жемчужниковим, нагромадження вищих рослин складаються головним чином із двох типів речовин: 1) лігніноцелюлозних тканин; 2) кутинізованих елементів (кутикула, оболонки спор, пилок, коркова тканина). Ці два типи речовин можуть переважати або мати підлегле значення як матеріал, із якого утворилися ті або інші викопні палива, але в усіх випадках таким матеріалом будуть речовини вищих рослин, що дають на певній стадії розкладання *гумус*. Таке *вугілля* називають *гумолітами* на противагу *сапропелітам*, що утворилися переважно з нижчих рослин (водоростей). При переважанні в гумолітах похідних лігніноцелюлозних тканин вугілля називають *гумітами*, у випадку ж переваги кутинізованих елементів або смоляних тілець – *ліптобіолітами*. Останні можуть накопичуватися як при повному руйнуванні лігніноцелюлозних тканин, так й у результаті місцевого збагачення рослинних залишків кутинізованими елементами (напр., спорами) при самому нагромадженні. Групу сапропелітів також поділяють на два класи. У першому класі в паливі збереглися ще залишки водоростей, планктонів. В іншому класі водорості не збереглися, і все вугілля перетворилося в безструктурну масу – *сапроколіти*.

Теорії походження горючих копалин.

За сучасними уявленнями основними процесами перетворення рослинних залишків були: перша фаза – *торфоутворення*, яка включає геліфікацію лігніно-целюлозних тканин рослин, фюзенізацію, елювіацію, ілювіацію; друга фаза – *вуглефікація (діагенез і метаморфізм)*. (Див. докладніше – *вуглеутворення*).

Більшість дослідників дотримується думки про участь усіх складових частин рослин в утворенні ТГК, а ступінь їх участі залежить від умов нагромадження. Напрямок перетворення рослинного матеріалу істотно залежить від умов: pH середовища, наявності кисню, життєдіяльності бактерій, мінералогічної обстановки. У морському середовищі, що містить йони *сульфатів*, при досить обмеженому доступі *кисню* утворення *кислот* незначне. Унаслідок цього pH середовища перебуває в межах 7,0-7,5, що створює сприятливі умови для життєдіяльності анаеробних бактерій, які засвоюють кисень органічних речовин, і наявні *гумінові кислоти* містять підвищені кількості *водню, сірки* й *азоту*. У прісноводних *болотах* гумінові кислоти, що утворюються при окиснюванні рослинного матеріалу, нейтралізуються *кальцієм*, що підвищує pH середовища й сприяє життєдіяльності бактерій, у тому числі сірчаних, активному розвитку планктонів і молюсків, багатих білками. Унаслідок цього більшість збагаченого кальцієм вугілля відрізняється високим вмістом *піриту*, органічної *сірки* й *азоту*. У маловодних болотах створюються умови для припливу *кисню* й більш інтенсивного нагромадження продуктів окиснювання, гумінових кислот. Це формує кислотне середовище, яке перешкоджає життєдіяльності бактерій і сприяє консервації гумінових кислот і збереженню їх у більшій кількості.

За біохімічною теорією походження вугілля (М. Тейлора) основним фактором в утворенні різних видів викопного *палива* є бактеріальна дія, що цілком регулюється властивостями порід, які складають *покрівлю пласта*. Ці породи можуть мати кислу реакцію, якщо вони складені переважно кальцієво-алюмінієвими *силікатами*, або лужну, якщо в них переважають натрієво-алюмінієві силікати. У процесі гідролізу *ґрунтовими водами* ці два типи *покрівлі* поводяться по-різному. При кислій покрівлі *гідроліз* проходить утруднено, при лужній покрівлі – легко. В останньому випадку водний розчин *лугу* нейтралізує кислі складові частини, що утворюються при розкладанні *торфу*, і тим самим сприяє продовженню й розвитку бактеріального впливу. При цьому завдяки непроникності для газів покрівлі бактеріальна діяльність відбувається в анаеробних умовах. Торф'яна маса розкладається у відновній атмосфері, у результаті чого утворюється паливо, збіднене киснем. При кислій покрівлі лужного середовища не виходить. Кислі продукти від розкладу *торфу* й життєдіяльності бактерій, накопичуючись, досягають такої концентрації, при якій подальша діяльність бактерій припиняється. У цьому випадку продукт буде багатим на *кисень*, покрівля залишається проникною для газів, отже, бактеріальна діяльність протікає в аеробних умовах. Описаними відмінностями у характері покрівлі теорія Тейлора пояснює походження *бурого* й *кам'яного вугілля* й *антрацитів*. Для утворення бурого вугілля необхідна кисла покрівля, для кам'яного вугілля й антрацитів – лужна покрівля. Фактичний матеріал про характер покрівлі в різних паливних басейнах не підтверджує теорії Тейлора. Недолік теорії Тейлора й у тому, що вона відкидає значення геологічних факторів у процесі утворення вугілля, що є безсумнівним фактом. Тільки бактеріальним впливом, без залучення хімічних, геологічних, інших причин не можна пояснити в цілому процес утворення різноманітних типів викопного палива.

Часові рамки вуглеутворення. У геологічній історії Землі утворення вугільних пластів пов'язане з виникненням і розвитком світу рослин. Найдавніші з твердих горючих копалин – *сапропелітове вугілля* й *горючі сланці*, утворилися зі скупчень ще примітивних підводних рослин (водоростей) і планктону на дні водойм. Родовища такого вугілля відомі з початку *палеозою*, вони утворилися близько 500 млн років тому.

Серед більш пізніх родовищ сапропелітового вугілля відомі перехідні різновиди, які містять матеріал вищих наземних рослин.

Дрібні родовища *гумусового вугілля*, утвореного з матеріалу вищих наземних рослин, відомі у відкладах *девону*. Серед рослин цього періоду описані порівняно високоорганізовані види вищих рослин, розквіт яких відбувся в наступні *кам'яновугільний* і *пермський періоди*. До відкладів

кам'яновугільного й пермського періодів відносять багато великих родовищ найбільш цінного *кам'яного вугілля*.

Найактивніше вуглеутворення відбувалося в Кам'яновугільний період, який настав близько 350 млн років тому і тривав 65-70 млн років. З відкладами карбону пов'язані вугільні басейни: Європи: Донецький і Львівсько-Волинський – в Україні; Південний Уельс, Ланкашир, Нортумберленд, Кент – у Великобританії; Астурійський – в Іспанії; Валансьєн – у Франції; Льєж і Кампін – у Бельгії; Нижньорейнсько-Вестфальський (Рурський) – у Німеччині; Верхньосілезький – у Польщі; Остравський – у Чехії; Азії: Кузнецький, Карагандинський, Екібастузький, Тунгуський та ін. – у Російський Федерації; Датун – у Китаї; Ранігандж, Бакаро, Джхарія – в Індії; Північної Америки: Аппалачський, Ілінойський, Пенсильванський, Мічиганський, Техаський; Австралії: Боуен, Новий Південний Уельс.

У Пермському періоді, який розпочався 280 млн років тому і закінчився 250 млн років тому, сформувалися Печорський, Тунгуський, Кузнецький, Мінусинський вугільні басейни, вугленосні басейни у Сх. Китаї (пр. Шаньсі) і в Індії (шт. Біхар), у Півд. Африці, Бразилії, Австралії.

Нагромадження *сапропелітів* починається з *кембрійського періоду*, який є першим, найбільш раннім періодом, з якого можна простежити поступову еволюцію фауни і флори. В *ордовику* утворилися прибалтійські сланці, *силурійське* гумусове зольне вугілля відоме в кількох районах різних країн світу. У середині *девонського періоду* виникли перші нечисленні поклади гумусового вугілля промислового значення (барзасити).

У ранньому *девоні* в затоплених водою мілководних лагунах виростали рослини псилофіти, з яких утворилися малопотужні вугільні пласти у вигляді тонких прошарків *вітриніту*. При подальшому розвитку рослин у середньому й пізньому девоні, коли рослинність дуже швидко поширилася по всіх континентах, почали формуватися власне вугільні пласти. Пізньодевонське вугілля утворилося з рослин, подібних до тих, із яких виникло вугілля в карбоні, однак воно ще не має промислового значення. Тільки в ранньому *карбоні* сформувалися важливі родовища вугілля. Найважливіші *пермські* вугільні басейни виникли головним чином за рахунок голонасінних, які відігравали істотну роль у торфоутворенні й у верхніх частинах пізнього *карбону*. У *мезозої*, особливо в *юрському* і ранній *крейдовий* періоди, голонасінні є основною вуглеутворювальною рослинністю.

Локалізація родовищ ТГК. Протягом усіх геологічних періодів відбувалося постійне підняття й опускання *земної кори* з різною інтенсивністю. Усі вугленосні формації в цьому відношенні поділяють на дві групи: крайові (*геосинкліналі*) і платформні. Платформні басейни мають малу потужність вугленосної товщі, 2-3 *пласти вугілля* низького ступеня *вуглефікації* і горизонтальне *залягання*.

Відклади торфу зберігаються тільки в районах занурення, багаті родовища вугілля приурочені до областей *крайових прогинів*, причому утворення *торфу* пов'язане із часом існування *континент*альних умов.

Для вугільних родовищ, які утворилися в *крайових прогинах*, характерні потужні осадові товщі, що включають пласти вугілля потужністю до 2 м, розповсюджені на величезних площах і перешаровані численними прошарками морських *осадів* (Донбас, Рур). У районах великих складчастих гірських поясів, у тилових ділянках моря, де занурення йде звичайно повільніше, кількість вугільних пластів невелика. Див. *вуглеутворення, рослини-вуглеутворювачі, вуглефікація, метаморфізм*. *В.І.Саранчук, М.О.Ільяшов, В.В.Ошовський, В.С.Білецький.*

ТВЕРДІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *твердость,* **а.** *hardness,* **н.** *Festigkeit* f, *Härte* f – властивість матеріалу чинити опір деформуванню (змінюванню форми та розміру) при місцевій силовій дії твердих тіл на його поверхню. Визначається методами Брінелля, Віккерса, Роквелла, Шора, Мооса та ін.

Основні сучасні методи визначення твердості:

Метод Брінелля – твердість визначається за діаметром відбитка, який залишає металева кулька, що втискується в поверхню. Твердість обчислюється як відношення зусилля, прикладеного до кульки, до площі відбитка (причому площа відбитка береться як площа частини сфери, а не як площа кола); одиницею твердості служить кгс/мм^2. Твердість, визначена за цим методом, позначається НВ, де Н = hardness (твердість, анг.), В – найменування шкали.

Метод Роквелла – твердість визначається за глибиною відбитка металевої кульки чи алмазного конуса у поверхні тестованого матеріалу. Твердість, визначена за цим методом, є безрозмірною й позначається HR, HRB, HRC і HRA; твердість обчислюється за такою формулою HR = 100 – kd, де d – глибина втиснення наконечника після зняття основного навантаження, k – коефіцієнт. Отже, нескінченній твердості відповідає HR·100; м'які матеріали можуть мати негативні значення твердості.

Метод Віккерса – твердість визначається за величиною відбитка, залишеного чотирикутною алмазною пірамідкою, яка втискується в поверхню. Твердість обчислюється як відношення зусилля, прикладеного до пірамідки, до площі відбитка (причому площа відбитка береться як площа частини поверхні піраміди, а не як площа квадрата); одиницею твердості служить кгс/мм^2. Твердість, визначена за цим методом, позначається HV.

Метод Шора – твердість визначається за висотою відскакування сталевої кульки (бойка з алмазним наконечником) від поверхні матеріалу, що досліджується, чи за глибиною занурення алмазної голки під дією пружини. Твердість, визначена за цим методом, позначається HSD.

Метод Кузнєцова – Герберта – Ребіндера – твердість визначається часом загасання коливань маятника, опорою якого є досліджуваний метал.

Шкала Мооса – використовується головним чином, як індикатор твердості мінералів, визначається по тому, який із десяти стандартних мінералів дряпає тестований, і який матеріал із десятка стандартних шкрябається тестованим. *В.І.Саранчук.*

Див. *твердість гірських порід, твердість мінералів.*

ТВЕРДІСТЬ ВОДИ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *жесткость воды;* **а.** *hardness of water, water hardness, hard of water, stiffness of water;* **н.** *Härte* f, *Härte* f *des Wassers, Wasserhärte* f – властивість природної *води*, зумовлена наявністю в ній розчинених солей *кальцію* та *магнію*. Розрізняють Т. кальцієву, яка пов'язана з наявністю у воді *кальцію*, та *магнієву*, яка залежить від вмісту у воді *магнію*. Сумарний *вміст* цих *металів* у воді називається загальною Т.в., яка підрозділяється на карбонатну (тимчасову) Т. – концентрацію у воді гідрокарбонатних (і карбонатних при rH>8,3) солей *кальцію* та *магнію*, і некарбонатну (постійну) Т. – концентрацію у воді кальцієвих та магнієвих солей сильних кислот. При тривалому кип'ятінні води з неї виділяється *діоксид вуглецю* і випадає осад, який складається із карбонату *кальцію*; при цьому Т.в. зменшується. Тому застосовують термін "тимчасова або усунена Т.в.", розуміючи при цьому наявність у воді гідрокарбонатних солей, які можуть бути видалені з води кип'ятінням протягом однієї години. Залишена після кип'ятіння Т.в. називається постійною Т. Т.в. у

мілімолях кількості речовини еквівалента Ca^{2+} і Mg^{2+}, що містяться в 1 дм³ води. 1ммоль/дм³ твердості відповідає

$$n\left(\frac{1}{2}Ca^{2+}\right) = 20{,}04 \text{ мг/дм}^3 \quad і \quad n\left(\frac{1}{2}Mg^{2+}\right) = 12{,}16 \text{ мг/дм}^3.$$

Т.в. найчастіше визначають *титруванням* розчином двонатрієвої солі етилендіамінтетраоцтової кислоти (комплексон ІІІ, трилон Б) у лужному середовищі в присутності індикатора хромоген чорний спеціальний або еріохром чорний. Користуючись іншим спеціальним індикатором – мурексидом, визначають кальцієву Т.в.; магнієву Т.в. розраховують за різницею між результатами цих двох визначень. Якщо вміст *кальцію* та *магнію* у воді було визначено іншими способами, загальну Т.в. можна вирахувати за формулою: $T=Ca^{2+}+Mg^{2+}$, де T – загальна Т.в., ммоль/дм³; Ca^{2+} та Mg^{2+} – концентрація *кальцію* та *магнію*, ммоль/дм³. *Вода* з Т. менше 4 ммоль/дм³ характеризується як м'яка, від 4 до 8 ммоль/дм³ – середньої твердості, від 8 до 12 ммоль/дм³ – тверда, більше 12 ммоль/дм³ – дуже тверда; за О.А.Алекіним: дуже м'яка – до 1,5 ммоль/дм³, м'яка – 1,5-3,0 ммоль/дм³, помірно тверда – 3,0-6,0 ммоль/дм³, тверда – 6,0-9,0 ммоль/дм³, дуже тверда – більше 9,0 ммоль/дм³.

Т. природної води коливається в широких межах; вона неоднакова в різних природних водах, в одному й тому водному об'єкті величина її змінюється за порами року. У поверхневих водах Т. досягає найбільших величин у кінці зими, найменших – у період повені. У поверхневих водах звичайно переважає карбонатна Т. (70-80% загальної). Магнієва Т.в. рідко перевищує 30% загальної, однак у деяких районах (Донбас, Кривий Ріг) досягає 60% загальної. Т. *підземних вод*, особливо в артезіанських *колодязях*, менше змінюється протягом року.

Т. *морської води*: Чорне море – кальцієва 12,0 ммоль/дм³, магнієва 53,5 ммоль/дм³, загальна 65,5 ммоль/дм³; Каспійське море – кальцієва 36,4 ммоль/дм³, магнієва 30 ммоль/дм³, загальна 66,4 ммоль/дм³; *океан* – кальцієва 22,5 ммоль/дм³, магнієва 108 ммоль/дм³, загальна 130,5 ммоль/дм³. *В.Г.Суярко.*

ТВЕРДІСТЬ ВУГІЛЛЯ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *твердость угля,* **а.** *hardness of coal,* **н.** *Härte der Kohle* f – властивість *вугілля* чинити опір при деформації руйнування. Розрізняють мінералогічну твердість вугілля (за шкалою Мооса), абразивну твердість (опір шліфуванню), твердість за Віккерсом (опір вдавленню кульки або алмазної пірамідки) тощо. Відповідно до цього для визначення величини Т.в. використовуються методи: дряпання, шліфування, вдавлення й ін. Мікрокомпоненти вугілля мають різну твердість: ліпоїдні (12-25 кг/мм²), геліфіковані (10-100 кг/мм²), фюзенізовані (50-150 кг/мм²). Ступінь вуглефікації теж суттєво впливає на Т.в. – максимальна твердість вугілля спостерігається при вмісті вуглецю 89-90% (рис.). *В.І.Саранчук.*

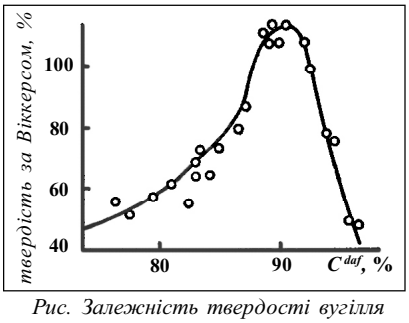


Рис. Залежність твердості вугілля від ступеня вуглефікації.

ТВЕРДІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* * **р.** *твердость горных пород,* **а.** *rock hardness,* **н.** *Gesteinsfestigkeit* f, *Gesteinshärte* f – властивість гірських порід чинити опір впровадженню в них інших тіл при зосередженому контактному силовому впливі. Т. – характеристика *гірських порід*, що відображає їхню *міцність*.

Залежно від призначення величина Т. визначається різними методами. При використанні методу дряпання по поверхні переміщують гострий алмазний наконечник або еталонний *мінерал* (див. *Мооса шкала*). Міра Т. – величина зусилля, з яким протягається наконечник, ширина й об'єм подряпини. У методах свердлування Т. визначають за показниками взаємодії свердла і *породи*. Критерії Т. в цьому випадку: об'ємна робота руйнування, величина крутильного моменту й ін. За методом Ф.Пфаффа і Т.А.Джаггара використовують алмазні наконечники, за методом А.М.Янчура і О.М.Кульбачного – різці, армовані твердими сплавами. Поширене також визначення Т. за висотою відскоку бойка з алмазним наконечником, що скидається на поверхню г.п. з фіксованої висоти (метод А.Ф.Шора). У сучасній практиці широко використовують методи втиснення *інденторів* у зразок, що досліджується. При цьому Т. визначають методами Ю.Брінелля, С.Роквелла й ін., випробуваними в металознавстві. У *гірн. справі* застосовується показник Т., що визначається за методом Л.А. Шрейнера шляхом виколювання лунки (заглибини) у шліфованій поверхні *породи* під дією навантаження, прикладеного до штампу з плоскою круглою основою. Чисельне значення Т. являє відношення макс. сили, що діє на штамп у момент виколювання лунки, до площі контактної поверхні. Аналогічним шляхом визначають контактну міцність за методом Л.І Барона і Л.Б.Глатмана. Відмінність полягає в тому, що *індентор* втискують у природну (необроблену) поверхню *породи*. Показники Т. використовують при проектуванні засобів *механізації гірничих робіт*, оптимізації режимів експлуатації породоруйнуючих органів, обґрунтуванні нормативів продуктивності різних конструкцій інструментів і т.д. *В.І.Саранчук.*

ТВЕРДІСТЬ МІНЕРАЛІВ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *твердость минералов,* **а.** *mineral hardness, hardness of materials,* **н.** *Mineralienfestigkeit* f, *Mineralienhärte* f – властивість матеріалів чинити опір зовнішньому механічному впливу ін. більш *твердого тіла,* тобто деформуванню при місцевій силовій дії твердих тіл на їх поверхню. Зумовлена г.ч. міцністю кристаліч. ґратки (тобто типом *структури*, природою і силою хім. зв'язку, розміром і зарядом частинок, міжатомними відстанями й ін.) і її механіч. параметрами (*пружністю*, *пластичністю*, *крихкістю*, наявністю і кількістю *дислокацій*).

У *кристалів* більшості *мінералів* (крім метаміктних) має місце *анізотропія* твердості. Гідратація і перехід в метаміктний стан знижують Т.м. Залежно від методу випробування розрізнюють твердість дряпання, втиснення, шліфування. Визначається переважно методами Брінелля, Віккерса, Роквелла, Шора або Мооса. Найбільш давнім є спосіб дряпання еталонними мінералами *Мооса шкали,* більш точне визначення Т.м. дряпанням проводиться з допомогою спец. приладів – *склерометрів* та мікротвердометрів і визначається в кг/мм². З 40-х рр. XX ст. дістав поширення метод статичного втиснення алмазної піраміди Віккерса, який Комісія з рудної мікроскопії Міжнар. мінералогічної асоціації визнала основним при діагностиці *мінералів* (в *аншліфах*). Метод дає можливість визначати *твердість* мікроскопічно малих виділень діаметром 10-30 мкм, дуже чутливий, має універсальну сферу застосування. *В.І.Саранчук.*

ТЕЗАУРУС, -а, *ч.* *** р.** *тезаурус,* **а.** *thesaurus,* **н.** *Thesaurus* m – сукупність понять із певної галузі *науки*, нагромаджених людиною чи колективом. У вузькому розумінні – словник для пошуку слів якоїсь мови за їхнім змістом. Слова в такому словнику розташовані за тематичним принципом і показані семантичні зв'язки між лексичними одиницями.

ТЕКСТУРА, -и, *ж.* *** р.** *текстура*; **а.** *texture*; **н.** *Textur* f – 1. Характер будови твердої речовини, розташування її шарів, частин тощо. У *гірничій справі*, *геології, петрології* – відносне розташування, орієнтування та розподіл складових компонентів у *гірській породі*. Морфологічною одиницею текстури є мінеральний аґреґат. Розрізняють текстуру шарувату, смугасту, волокнисту, сланцювату та ін.

2. Орієнтація кристаликів полікристалічного тіла в одному напрямі, утворена внаслідок розтягання чи прокатування тіла.

3. Природний малюнок на поверхні перерізу деревини, утворюваний її річними шарами, серцевинними променями тощо. *В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

Див. *ґнейсова текстура, конус у конус текстура, листувата текстура, масивна текстура, мигдалекам'яна текстура, органогенна текстура, пориста текстура, породи текстура, пузириста текстура, сланцева текстура, такситова текстура, текстура гірських порід, текстура амигдалоїдна, текстура атакситова, текстура бітумінозна, текстура вугілля, текстура ґнейсова, текстура динамофлюїдальна, текстура директивна, текстура друзова, текстура евтакситова, текстура завилькувата, текстура (структура) крипт, текстура кріогенна, текстура куляста, текстура лінійна, текстура лінійнопаралельна, текстура лінзова, текстура Мандельштейнова, текстура мигдалекам'яна, текстура міаролітова, текстура небулітова, текстура нодулярна, текстура орбікулярна, текстура осадових порід, текстура паралельна, текстура пемзова, текстура перлітова, текстура подушкова, текстура руд, текстура флазерна, текстура хлібної кірки, текстура шлакова, текстура шлірова, флюїдальна текстура, фунтикова текстура.*

ТЕКСТУРА ВУГІЛЛЯ, -и, -…, *ж.* *** р.** *текстура угля,* **а.** *coal structure;* **н.** *Kohletextur* f – просторове розташування компонентів *вугілля* незалежно від їхньої величини, форми й речовинного складу. Найбільш характерною для вугілля є шарувата та масивна *текстури*. Рідше зустрічається однорідна, зерниста та листувата. Текстура вугілля обумовлена умовами накопичення органічної речовини та подальшими метаморфічними процесами. *В.І.Саранчук.*

ТЕКСТУРА ГІРСЬКИХ ПОРІД, -и, -…, *ж.* *** р.** *текстура горных пород,* **а.** *rock structure;* **н.** *Gesteinstextur* f, *Textur* f *der Gesteine* – будова *гірських порід*, обумовлена орієнтуванням та просторовим розташуванням їх складових. Текстура характеризує ступінь й особливості неоднорідності гірських порід, що виявляється у формі, взаємному розташуванні й орієнтуванні мінеральних *аґреґатів* або склуватих складових частин.

Текстури магматичних порід відображають процеси відокремлення від них флюїдних компонентів і диференціації розплавів у результаті рідинної незмішуваності й *кристалізації*. Відокремлення флюїдних компонентів при швидкому затвердінні розплавів веде до утворення пустот, властивих породам пористої, бульбашкової, пемзової і шлакової *текстур*, заповнення пустот вторинними *мінералами* – до утворення мікромигдалекам'яної і мигдалекам'яної *текстур*. При швидкому загартуванні *магми* формується скло щільної масивної, флюїдальної або смугастої *текстур*. Зі специфікою швидкого охолоджування *магми* пов'язане утворення кульових і стовпчастих *текстур* у лавових потоках і *дайках*. Рідинна незмішуваність у *магмі* фіксується при швидкому затвердінні емульсійними, краплеподібними й кульовими ліквацій ними *текстурами* (мікроваріолітові, варіолітові, мікросферолітові, сферолітові, орбікулярні). При повільній кристалізації *магми* виникають такситові *текстури* (плямисті, смугасті, ритмічно смугасті).

Метаморфічні *породи* мають сланцеві й ґнейсові *текстури*, однорідні або смугасті. *Мігматити* мають ін'єкційні *текстури*. *Метаморфічні породи* й *мігматити* характеризуються також безліччю деформаційних *текстур* (*будинаж* й ін.).

Текстури *осадових порід* зумовлені фаціальними умовами накопичення *осадів* (шарувата, струминна, стилолітова, трубчаста, узорчата, вузлова, флюїдальна та ін. *В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

ТЕКСТУРА АМИГДАЛОЇДНА, -и, -ої, *ж.* – син. терміна *текстура мигдалекам'яна.*

ТЕКСТУРА АТАКСИТОВА, -и, -ої, *ж.* – різновид *текстури такситової*, яка характеризується наявністю ділянок неправильної форми, що хаотично розташовуються в *гірських породах* і відрізняються мінеральним складом або структурою.

ТЕКСТУРА БІТУМІНОЗНА, -и, -ої, *ж.* – характер просторового розподілення бітумонасичених ділянок, який установлюється при вивченні *штуфів* гірських порід безпосередньо або (краще) в умовах їх опромінення ультрафіолетовими променями. Розрізняють Т.б. рівномірну, тріщинну, кавернозну, шарувату, точкову, лінзоподібну, біоморфну та ін.

ТЕКСТУРА ҐНЕЙСОВА (ҐНЕЙСОПОДІБНА) , -и, -ої (-ої), *ж.* – властива сланцюватим або розсланцьованим вапнистим породам, *ґнейсам, мігматитам, амфіболітам* і виражається в паралельному орієнтуванні деяких *мінералів*, а також у *шаруватості гірських порід*, чергуванні смуг та лінз різного мінерального складу та структури.

ТЕКСТУРА ДИНАМОФЛЮЇДАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – вторинна текстура динамометаморфізованих порід, у яких під впливом тиску мінеральні індивіди орієнтовані в одному напрямку, паралельному *простяганню гірських порід.*

ТЕКСТУРА ДИРЕКТИВНА, -и, -ої, *ж.* – при якій мінеральні індивіди мають певний напрямок (наслідок течії *магми* під час *кристалізації*). Породи з Т.д. можуть бути однорідними або смугастими, при цьому мінеральний склад та структури смуг можуть дещо відрізнятись.

ТЕКСТУРА ДРУЗОВА, -и, -ої, *ж.* – характеризується наявністю в гірській породі пустот, які виникли в процесі затвердіння й заповнені кристалами мінералів пневматолітового і гідротермального походження, що наростають на їх стінках.

ТЕКСТУРА ЕВТАКСИТОВА, -и, -ої, *ж.* – текстура смугастих вулканічних та метаморфічних порід. Окремі шари мають різний мінеральний склад та *структуру*.

ТЕКСТУРА ЗАВИЛЬКУВАТА, -и, -ої , *ж.* – Див. *текстура флазерна.*

ТЕКСТУРА (СТРУКТУРА) КРИПТ, -и, -ої, *ж.* – *текстура пегматитів* з міароліт овими пустотами, які містять *кристали* пневматолітових *мінералів* (*гірський кришталь, аметист, топаз, берил* та ін.). Термін відмінний від *структури криптової.*

ТЕКСТУРА КРІОГЕННА, -и, -ої, *ж.* – спостерігається в мерзлих дисперсних гірських породах; залежить від наявності, величини, форми й розташування в них крижаних *шлірів*. Виділяють три типи Т.к.: масивну, у якій частинки порід спаяні кригою-цементом, шарувату і сітчасту. Кожен тип підрозділяють на підтипи за рядом кріогенних ознак. Див. *структура гірських порід кріогенна.*

ТЕКСТУРА КУЛЯСТА, -и, -ої, *ж.* – група текстур, які мають одну спільну ознаку – кулясту форму, концентричну або радіальну організацію кристалізаційної речовини навколо певного центра.

ТЕКСТУРА ЛІНІЙНА, -и, -ої, *ж.* – властива *гірським породам* з наявністю голчастих або призматичних мінеральних індивідів, орієнтованих взаємно паралельно, або з орієнтуванням пластинчастих мінералів паралельно певній лінії.

ТЕКСТУРА ЛІНІЙНОПАРАЛЕЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *текстура паралельна*.

ТЕКСТУРА ЛІНЗОВА (ЛІНЗОПОДІБНА) , -и, -ої (-ої), *ж.* – текстура *метаморфічних порід*, яка характеризується наявністю паралельно орієнтованих великих або дрібних, товстих або пласких *лінз*, що складаються з твердих мінералів (*кварц, польовий шпат, гранат*), у більш дрібнозернистій масі, як правило збагаченій пластинчатими або голчастими мінералами (*слюда, хлорит, тальк, рогова обманка* тощо). Син. – текстура сочевична.

ТЕКСТУРА МАНДЕЛЬШТЕЙНОВА, -и, -ої, *ж.* – Син. терміна *текстура мигдалекам'яна*.

ТЕКСТУРА МИГДАЛЕКАМ'ЯНА, -и, -ої, *ж.* – текстура пористих *вулканічних порід*, круглі або еліпсоїдальні пори якої заповнені більш пізніми мінералоутвореннями (*кварцом, халцедоном, карбонатами, цеолітами, хлоритом* та ін. постмагматичними продуктами). Син. – текстура амигдалоїдна, текстура Мандельштейнова.

ТЕКСТУРА МІАРОЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* – текстура глибинних порід, зумовлена наявністю в *гірських породах* дрібних *міарол*, тобто неправильних кутастих *пор* або дрібних *порожнин*, заповнених продуктами *кристалізації* залишкових *розплавів*. Виникає внаслідок зменшення об'єму під час кристалізації гірських порід.

ТЕКСТУРА НЕБУЛІТОВА, -и, -ої, *ж.* [nebula – туман, хмара] – характеризується нерівномірним розподілом у *гірській породі* (*мігматиті*) розчиненого древнього компонента тільки у вигляді хмаристих або туманних скупчень.

ТЕКСТУРА НОДУЛЯРНА, -и, -ої, *ж.* [nodularis – вузлуватий] – текстура вкраплених *хромітових руд*, яка характеризується наявністю округлих виділень (*нодулів*) *хроміту* величиною в декілька мм, які знаходяться в масі гірської породи (*дуніті*).

ТЕКСТУРА ОРБІКУЛЯРНА, -и, -ої, *ж.* – текстура глибинних *магматичних порід*, яка характеризується наявністю сфероїдальних мас концентрично-шкаралупчастого складу, центр яких часто утворений *ксенолітом*.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД АБІОГЕННА, -и, -…, -ої, *ж.* – як правило, внутрішньопластова текстура, яка виникає внаслідок періодичного осадження *кластичного* матеріалу або випадіння хімічних компонентів у результаті нерівномірної динаміки водного або повітряного середовища, а також під впливом інших чинників, що впливають на неущільнені осади. Таким чином формується шаруватість, мулисті текстури й текстури підводного зсуву осадів (сингенетичні деформації). Різні абіогенні текстури можуть виникати й пізніше – у періоди *діагенезу, метаморфізму* та при *вивітрюванні*.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД АЛЕВРИТО-ПЕЛІТОВА, -и, -…, -…-ої, *ж.* – властива дрібноуламковим *осадовим породам*, що складаються з тонких прошарків з алевритовою та пелітовою структурою, що чергуються між собою.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД БІОГЕННА, -и, -…, -ої, *ж.* – утворюється в результаті життєдіяльності різних організмів.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД БІОГЕННА ВНУТРІШНЬОПЛАСТОВА, -и, -…, -ої, -ої, *ж.* – зустрічається в *гірських породах* (піскових, алевритових, глинистих, карбонатних), походження яких пов'язане з життєдіяльністю різних організмів або рослин у період формування осадів. Сліди життєдіяльності організмів у викопному вигляді виявляються в порушенні первинної шаруватості організмами, що зариваються в *мул* або переробляють його (ракоподібними, хробаками, молюсками, брахіоподами та ін.), а також в утворенні різних плям, нірок, трубок, фукоїдів, розташованих перпендикулярно або під кутом до поверхонь нашарування. Нірки й трубки заповнені осадом, переробленим кишечником тварин, або заново відкладеним осадом, який надійшов зверху. Рослини часто утворюють канали, які також заповнені осадом.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД БІФ, , -и, -…, *ж.* [від англ. beef – м'ясо] – жилоподібні та волокнисті утворення з неясно вираженою, а іноді прихованою *фунтиковою текстурою*, які складаються з щільних паралельно-волокнистих кальцитових кірок, що за зовнішнім виглядом нагадують деревину або м'язову тканину, у яких волокна розташовані перпендикулярно поверхні кірки.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД БУДИНОВАНА, -и, -…, -ої, *ж.* – текстура розвальцювання, у т.ч. "осадовий будинаж", Mc Grossan, 1958. Утворюється або внаслідок розривів, пов'язаних з тектонічними зміщеннями, або внаслідок відкладення і *діагенезу* при нерівномірному ущільненні різних за складом осадів (напр., у *глинах* із вапняковими прошарками); при цьому карбонатні прошарки можуть бути розсунуті боковими рухами пластичних шарів (глинистих) під впливом їх поступового ущільнення. Для будинованої мікротекстури глин характерні видовжені ділянки, які обмежені паралельними тріщинами; у самих ділянках спостерігаються напівкруглі тріщини, які з'єднані з двома основними, Urbain, 1937.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ВАКУОЛЯРНА, -и, -…, -ої, *ж.* – пориста текстура прісноводних вапняків або травертинів. Характерна великою кількістю трубчастих пустот діаметром до дек. мм і довжиною до дек. см, які утворилися від розкладу рослинних залишків. На зломі спостерігаються червоподібні ходи, які іноді вкриті вохристою речовиною. Син. – трубчаста (червоподібна, сколітова) текстура осадових порід.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ЗЛИВНА, -и, -…, -ої , *ж.* – текстура осадових порід, у яких макроскопічно зерна й цемент не розрізняються. Приклади: нешаруваті кварцитові пісковики, вогнетривкі аргіліти, деякі боксити.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ЗОНАЛЬНА, -и, -…, -ої, *ж.* – текстура, для якої характерна наявність у гірській породі зон, які відрізняються одна від одної кольором, складом або структурою. Ці зони можуть бути розташовані паралельно або концентрично. Різновиди – стрічкова та смугаста текстура.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ІХНІТОВА, -и, -…, -ої, *ж.* – сліди давніх тварин на осадовій породі.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД КОНКРЕЦІЙНА (ЖОВНОВА), -и, -…, -ої (-ої), *ж.* – характеризується великою кількістю щільних глинистих утворень овальної форми. Імовірно виникла при *діагенезі* в результаті перегрупування й перекристалізації глинистих та супутніх мінералів.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД “КОНУС У КОНУС”, -и, -…, *ж.* – Див. *конус у конус текстура.*

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД КОНЦЕНТРИЧНА, -и, -…, -ої , *ж.* – характерна наявністю у *гірських породах* ділянок, що мають форму сферичних оболонок, вкладених одна в одну.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ЛИСТОВА, -и, -…, -ої, *ж.* – текстура, характерна наявністю тонкої шаруватості з товщиною шарів у частки мм, може розщеплятися на листочки.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД МАКОВА, -и, -…, -ої , *ж.* – конкреційна текстура з розміром окремих стяжінь, що дорівнює розміру макових зерен.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД МАСИВНА, -и, -…, -ої, *ж.* – характеризується хаотичним розташуванням складових частин *гірських порід*, без всякого орієнтування по відношенню да якогось напрямку, площини або центра. Характерна для масивних порід. Син. – неорієнтована текстура, нешарувата текстура.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД НАТІЧНА, -и, -…, -ої , *ж.* – характеризується шкаралупчастою або шаруватою будовою. Зустрічається в *сталагмітах, сталактитах*, різних натічних утвореннях, кірках, сферичних аґреґатах, травертинах, вапнякових туфах тощо. Виникає при випадінні з розчинів підземних вод *кальцію, кремнезему*, залізистих та ін. сполук.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ПЛЯМИСТА, -и, -…, -ої, *ж.* – характеризується наявністю в гірських породах плям, які відрізняються від основної маси породи мінералогічним та гранулометричним складом, кольором, іншими фізичними та хімічними властивостями (твердістю, стійкістю при вивітрюванні тощо). Розрізняють макроплямистість та мікроплямистість. Крім того, виділяють гніздову, лусочкову, пластівцеву, струменеву та ін. різновиди плямистості порід.

Гніздова текстура характерна нерівномірним скупченням гнізд-плям алеврито-піщаного матеріалу або аутигенних матеріалів у більш тонкій речовині осадової породи. Поширена в глинистих осадових породах.

Лусочкова текстура характерна наявністю різнозафарбованих органічними фарбниками або оксидами заліза лусочок тонкодисперсних глин.

Струменева текстура відрізняється наявністю в тонкодисперсних глинах ділянок, що мають вигляд струменів, різнозафарбовані мікропрошарки глинистої речовини, іноді насичені точковими чорними включеннями.

Пластівцева текстура характерна наявністю в масі глинистої речовини різнозафарбованих ділянок, що мають розпливчаті, пластівцевовидні обриси.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД СІТЧАСТА, -и, -…, -ої , *ж.* – текстура, яка характеризується наявністю сіткоподібного упорядкування мінеральних, органічних та ін. компонентів осадових порід. Приклади: 1) структура карбонатних порід, яка складається з великих зерен кальциту, що включають різноорієнтовані дрібні зерна доломіту; 2) кристалічнозернистий гіпс, у якому в тріщинах, що перетинаються, утворюється паралельноволокнистий гіпс; 3) сітчасті глини, які виникають, зокрема, при періодичному висиханні глинистого осаду в процесі утворення й заповненням тріщин висихання новим (іншим) глинистим матеріалом; сітчаста текстура осадових порід може бути обумовлена сіткою коренів рослин.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД СЛАНЦЕВА, -и, -…, -ої , *ж.* – текстура, для якої характерне утворення в процесі *динамометаморфізму* площин сланцюватості, по яких осадова порода може розшаровуватися на листочки, пластинки або плитки. Цей процес супроводжується перекристалізацією осаду з виникненням нових паралельних шарів, орієнтування яких може бути відмінним від первинного. Текстура зустрічається в глинистих, алеврито-піщано-глинистих породах.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД СПЛУТАНА, -и, -…, -ої , *ж.* – текстура, що характеризується безсистемним розташуванням лускуватих агреґатів глинистих матеріалів один відносно одного та відносно більших утворень осадових порід. Див. *текстура осадових порід узорчаста.*

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД СТИЛОЛІТОВА, -и, -…, -ої, *ж.* – текстура, характерна наявністю стовпчастих, циліндричних та призматичних виступів одного шару осадів, які пронизують інший шар. Виступи (стилоліти) виникають у *вапняках, доломітах, мергелях*, рідше – в *сланцях, кварцитах, пісковиках, аргілітах*. Син. – текстура осадових порід стовпчаста.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД СТРІЧКОВА, -и, -…, -ої, *ж.* – текстура, у якій спостерігається чергування тонких паралельних шарів, які відрізняються складом, забарвленням та іншими ознаками. Характерна для *стрічкових глин.*

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД УЗОРЧАСТА, -и, -…, -ої, *ж.* – текстура прісноводних та морських глин. Складається з компонентів, які мають уповільнену коагуляцію. Більш крупні зурна-включення порушують орієнтування дрібних зерен в результаті чого створюється картина узорчастості. При великій кількості крупних зерен узорчаста текстура переходить у сплутану. Син. – тканинна текстура.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ХАОТИЧНА (НЕУПОРЯДКОВАНА), -и, -…, -ої (-ої), *ж.* – те саме, що й масивна текстура.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ЧАРУНКОВА, -и, -…, -ої , *ж.* – ніздрювата текстура *гірських порід* з великою кількістю пустот, різноманітних за формою і розміром.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ЧЕРЕПИЧНА, -и, -…, -ої , *ж.* – текстура характерна накладенням одна на одну сплощеної *гальки*. Утворюється у водних потоках рік та на пляжах морів та озер. Син. – текстура імбрикаційна.

ТЕКСТУРА ОСАДОВИХ ПОРІД ШАРУВАТА, -и, -…, -ої, *ж.* – характерна наявністю шарів, що чергуються. Окремі шари відрізняються складом, крупністю частинок, кольором та ін. особливостями. Це викликано нерівномірністю осадження матеріалу в часі та утворенням поверхонь розмиву. *Шаруватість* – одна з найбільш важливих індифікаційних ознак *осадових порід.* Іноді шари розрізняються тільки під *мікроскопом* (мікрошарувата текстура).

ТЕКСТУРА ПАРАЛЕЛЬНА, -и, -ої , *ж.* – текстура гірських порід, характерна паралельним розташуванням їх складових. Розрізняють лінійнопаралельну та плоскопаралельну (планпаралельну) текстуру. Див. *текстура флазерна.*

ТЕКСТУРА ПЕМЗОВА, -и, -ої , *ж.* – текстура сильнопористих склуватих *вулканічних порід* переважно кислого складу. Наявна велика кількість *пустот* з тонкими стінками *вулканічного скла.*

ТЕКСТУРА ПЕРЛІТОВА, -и, -ої , *ж.* – текстура кислого вулканічного скла, характерна наявністю овальних утворень, що нагадують *перли*.

ТЕКСТУРА ПОДУШКОВА, -и, -ої , *ж.* – текстура *спілітів*, *лави кульової* (*лави-подушки*), яка характерна наявністю сфероїдальних тіл (“подушок”) зцементованих осадовим матеріалом або вторинними продуктами. Виникає під час підводного виверження *лави*.

ТЕКСТУРА РУД, -и, -…, *ж.* *** р.** *текстура руд,* **а.** *ore structure;* **н.** *Erztextur* f – особливості будови рудної маси, що обумовлюються орієнтуванням і просторовим співвідно-

шенням різних мінеральних аґреґатів, із яких складається *руда* (на відміну від структури руд – будови власне мінеральних аґреґатів). Визначається поєднанням мінеральних аґреґатів, різних за структурою та мінеральним складом. Морфологічною одиницею Т.р. є мінеральний аґреґат. *Текстура* виникає в *руді* в момент її утворення й віддзеркалює закономірності просторового розташування мінеральної речовини.

Виділяють 10 осн. груп текстур: масивна, плямиста, смужкувата, прожилкова, сфероїдальна, ниркоподібна, дроблення, пустотна, каркасна й пухка. Усередині кожної групи є свої види, напр.: плямиста включає два види текстур (такситова й вкраплена), а смужкувата - дев'ять видів текстур (власне смужкувата, стрічкова, складна й ін.). Аналіз структур і текстур руд дозволяє встановити послідовність утворення мінералів й особливості формування рудних тіл.

Окремі різновиди текстури руд:

Вкраплена – характеризується наявністю зерен та аґреґатів зерен рудних мінералів в основній нерудній масі. Зустрічається в магматичних, контактово-метасоматичних, осадових та гідротермальних родовищах. Різновид – мигдалекам'яна текстура, характерна для магматичної мідно-нікелевої руди, представлена капле- та мигдалеподібними утвореннями сульфідів *заліза, міді, нікелю* в олівіновому *базальті*.

Гроноподібна – сукупність кулястих й опуклих утворень з блискучою гладенькою поверхнею, у розрізі смугасті або концентрично-шкаралупчасті з радіально-променистими прошарками. Коломорфні текстури руд гідротермального та гіпергенного походження. Зустрічаються в жеодах, тріщинах, як нарости-кірки на інших рудах або гірських породах. Син. – текстура ниркоподібна, текстура натічно-шкаралупчаста.

Ґнейсоподібна – текстура розсланцьованих пластичних рудних мас, яка зазнала післярудного динамічного впливу. Типовий приклад – ґаленітові руди, у яких зерна свинцевого блиску сплющені й видовжені в один бік. Схожа з *ґнейсовою текстурою.*

Друзова – утворюється при наповненні пустот гідротермальними *розчинами* або за рахунок *кристалізації гелю*. Див. *текстура друзова.*

Жеодова – характеризується численними *жеодами* – пустотами овальної форми розміром від 1,5 до 25 мм, інколи до 1 м з концентричним нашаруванням кристалічних мас від стінок до центра.

Жильна – характерна неправильною формою тріщин, які виповнює *руда* і перетином (проростанням) власне рудного мінералу та бокових порід. Син. – текстура перетину, прожилкова текстура.

Зональна – характерна концентричним чергуванням шарів різного мінерального складу та структури. Розрізняють такі різновиди зональної текстури руд: агатова, концентрично-зональна, концентрично-шкаралупчаста.

Конґломератна – характерна наявністю *конґломератів* обкатаних зерен і шматків *руди*, *конкрецій* (*валуни*, *галька*) з дрібним рудним і нерудним матеріалом, що виконує роль *цементу*. Таку текстуру мають залізні руди осадового походження.

Конкреційна – характерна великою кількістю рудних *конкрецій* різного розміру – від часток мм до декількох дм, які знаходяться серед щільної або пухкої вмісної породи. Остання може також містити рудний матеріал. Характерна для залізних і марганцевих руд. Залежно від розмірів та форми конкрецій вирізняють: макову або пороховидну текстуру (0,3-0,5 мм), дробову (0,5-1,0 мм), горохову (2-5 мм), бобову (0,5-1,0 см), горіхову (1-3 см), монетну або копійчану, грошову (1,5-2,0 см), млинцеву (2-15 см).

Кіркова – характерна наявністю у вмісних породах та руді кірок зміненої рудної речовини, які відрізняються за своїми фізичними властивостями (густиною, кольором) та складом, інколи – зональною будовою. Генезис цієї текстури пов'язують із вивітрюванням, цементацією сульфідних руд тощо. Зустрічається в деяких осадових залізних рудах.

Масивна – гомогенна рудна маса без пустот, прошарків тощо.

Печериста – характерна великою кількістю пустот розміром від 2-3 мм до 1,5 см та більше, які утворилися внаслідок вилуговування. Син. – кавернозна текстура.

Пориста – характерна порівняно дрібними пустотами (порами) 0,3-2,0 мм, які виникли на місці вилужених або вимитих рудних мінералів.

Порошкувата – тонкозерниста пухка рудна маса, яка виникає внаслідок вивітрювання. Зустрічається в залізних і марганцевих рудах. Розрізняють борошнисту, вохристу, землисту та сажисту текстуру руди.

Пухириста – рідкісна текстура, що характеризується рудними аґреґатами дрібних сфероїдальних пухирців з тонкими стінками. Приклад – пухирчаста *хризокола* Джезказганського родовища. Син. – текстура шлакоподібна.

Реліктова – група текстур успадкованих від заміщених або перетворених *гірських порід* і *руд*. Руди із цією текстурою належать до різного морфологічного типу. Зустрічаються в метаморфогенних, метасоматичних та екзогенних рудах.

Сітчаста – виникає при заповненні рудними мінералами *тріщин гірської породи.*

Сланцювата – виникає при динаморфізмі, має властивість розколюватися на тонкі плитки. Сланцюватість може співпадати або не співпадати із шаруватістю. Приклад – гематитові руди Криворізького басейну.

Смугаста – характерна чергуванням тонких шарів (смуг) різного складу, кольору, крупності зерен. Зустрічається в рудах різного генезису – магматичних, осадових, метаморфічних й обумовлена різними причинами. Виділяють такі різновиди: лінійно-смугасту або стрічкову (деякі хромові руди, залізисті кварцити), хвилясто-смугасту (руди заміщення), коломорфно-смугасту, агатоподібну, складчасту (деякі криворізькі залізисті кварцити).

Такситова – текстура руди, яка представлена різними ділянками неправильної форми з різними мінеральним складом та(або) структурою.

Текстура перевідкладення – група текстур руд, які виникають при їх перевідкладенні.

Текстура тиску – група текстур руд, які мають одну спільну ознаку – виникають у результаті механічної дії на руду. Різновиди текстур тиску: брекчієподібні, плойчаті (гофровані), смугасті та ін.

Флазерна – різновид текстури паралельної. Характеризується наявністю флазерів – хвилястих плівок слюди чи її аналогів, а також лінзоподібних аґреґатів зернистих матеріалів, які розташовуються між флазерами. Син. – завилькувата текстура.

Чарункова – характеризується великою кількістю порівняно рівномірно розташованих пор-чарунок із тонкими кремнезем-лімонітовими перегородками між ними. Чарунки або пусті, або заповнені (частково чи повністю) рудним

матеріалом. Утворюється при *вивітрюванні*, а також при метасоматичному заміщенні. Виділяють два різновиди чарункової текстури: губчаста та ящична.

Губчаста – характерна переважанням пустот округлої форми і різних розмірів. Зустрічається в *лімонітах,* утворених за рахунок *сфалериту, борніту, ґаленіту, халькопіриту* і *піриту*.

Ящична – текстура лімонітів заміщення. Залежно від форми та розмірів чарунок, товщини стінок розрізняють: 1) ящичну ромбоедричну – характерну для лімонітів, які виникли з *сидериту*; 2) ящичну тригональну – характерну для *лімонітів* із *борніту*, чарунки схожі на сферичні трикутники; 3) грубоящичну – розмір чарунок 0,2-5 мм, утворюється по *халькопіриту* та *сфалериту*; 4) тонкоящичну – відрізняється меншими розмірами чарунок (0,01-0,5 мм); 5) контурноящичну – утворюється по *тетраедриту*; 6) спайноящичну – утворюється по *ґаленіту*.

Шарувата – текстура із чергуванням прошарків, які відрізняються за мінеральним складом, структурою та крупністю зерен або за фізичними характеристиками – твердістю компонент їх кольором тощо – при однаковому мінеральному складі. Будова окремих прошарків може сильно відрізнятися – бути щільною, масивною, оолітовою, конкреційною, конґломератною, порошкуватою тощо. За товщиною прошарків розрізняють: грубошарову (від 0,5 см до перших см), тонкошарову (0,3-0,5 мм), мікрошарову (розрізняється під мікроскопом). За розташуванням прошарків у просторі і їх формою розрізняють: паралельно-шарові, лінзоподібні, похило-шарові текстури. Характерні для осадових *залізних* та *марганцевих* руд. *В.С.Білецький.*

ТЕКСТУРА ФЛЮЇДАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *флюїдальна текстура.*

ТЕКСТУРА ХЛІБНОЇ КІРКИ, -и, -ої, -…, *ж.* – текстура характерна для кірки *вулканічних бомб*. Нагадує розтріскану кірку хліба.

ТЕКСТУРА ШЛАКОВА, -и, -ої , *ж.* – пухирчаста будова деяких лав, подібна до будови металургійних *шлаків*.

ТЕКСТУРА ШЛІРОВА, -и, -ої , *ж.* – характерна навністю шлірів – мінеральних скупчень у виверженій *магматичній гірській породі,* які відрізняються за складом, *структурою* або кількісними співвідношеннями складових частин.

ТЕКТИТИ, -ів, *мн.* *** р.** *текститы,* **а.** *tektites,* **н.** *Tektite* m pl – природні склоподібні утворення зеленого, жовтого та чорного кольорів, різні за формою і скульптурою поверхні. Складаються г.ч. з SiO_2 (70-90%, за іншими даними – до 88,5%), Al_2O_3(до 20,5%), FeO(до 11,5 %), CaO (до 8,5 %). *Вміст* води в Т. (у зв'язаному стані) в 100 разів менший, ніж в *обсидіані,* та в 10 разів менший, ніж в *імпактитах* (різновидах природно утвореного скла). Маса зразків *тектитів* переважно від 0.065 до 3200 г. Сер. *густина* 2,4. Характерною особливістю Т. є флюїдальна, краплеподібна, глобулярна форма, що свідчить про умови швидкого плавлення й такого ж швидкого охолодження скла. Середній хім. склад Т. різко відрізняється від складу природного скла земного походження надзвичайно низьким вмістом *води* і незмінно низьким відношенням Fe^{3+} : Fe^{2+}.

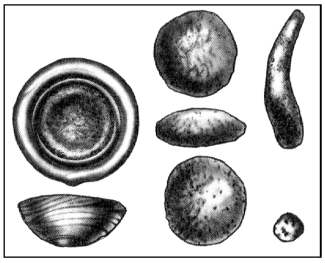


Рис. Тектити.

Допускається також позаземне походження Т. (напр., за рахунок викиду матеріалу з гравітаційного поля Місяця під впливом метеоритного бомбардування його поверхні). Знайдено *тектити* на всіх континентах.

Залежно від місця виявлення їх називають молдавітами (Молдава – німецька назва р. Влтави) або влтавітами (чеський варіант назви), австралітами, африканітами, філіпінітами (різновиди останніх – бедіасити та різаліти – за назвою племен з Філіппінського архіпелагу), яванітами, індошинітами (з Індокитаю), американітами. Аналоги Т. – *лівіти* і *тасманіти*. Встановлено, що Т. протягом свого існування піддавалися температурному впливу, який спричиняв їх «переплавку» (для американітів це відбулося 15 млн років тому, африканітів – 1,25 млн, австралітів – 0,6 млн років тому). Загальновизнаної гіпотези походження Т. немає. Одна з найбільш поширених гіпотез полягає в тому, що Т. – уламки скла метеоритного походження. Народні назви Т.: "місячні камені", "чортові кулі", "екскременти зірок" тощо. *В.С.Білецький.*

ТЕКТИЦИТ, -у, *ч.* *** р.** *тектицит,* **а.** *tecticite,* **н.** *Tekticit* m – галунний *мінерал*, водний сульфат *алюмінію* і *заліза*. *Формула*: $(Al, Fe^{3+})_2[SO_4]_3 \cdot 18H_2O$. *Густина* 1,7-1,8. Тв. 1,5-2,0. Сильно гігроскопічний. На повітрі швидко опливає. Знахідки: Брьойнсдорф і Грауль (Саксонія, Німеччина). Назва від грецьк. "тектикос" – той, що плавиться, J.F.A. Breithaupt, 1841. Син. – алуноґен (алюноґен) залізний, феріалю(у)ноген, гауліт, грауліт.

ТЕКТОГЕНЕЗ, -у, *ч.* *** р.** *тектогенез,* **а.** *tectogenesis,* **н.** *Tektogenese* f – 1. Сукупність *тектонічних рухів* і процесів, під впливом яких формуються *тектонічні структури* земної кори, Тетяєв, 1934. Розрізняють Т. альпінотипний, германотипний, сибіретипний та ін., а також первинний – формування глибинних структур, і вторинний, або гравітаційний, – утворення *складок* і розривів у верхній частині *земної кори* під дією сили тяжіння. За переважним напрямком руху також розрізняють Т. радіальний і Т. тангенціальний, E.Haarmann, 1930. 2. Епохи планетарної складчастості, що періодично повторюються. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОГЕНЕЗ АЛЬПІНОТИПНИЙ, -у, -ого, *ч.* – характеризується складними складчастими структурами з перевагою *насувів* і *шар'яжів.*

ТЕКТОГЕНЕЗ ГЕРМАНОТИПНИЙ, -у, -ого, *ч.* – характеризується утворенням слабкої відкритої *складчастості,* поодиноких малопотужних *диз'юнктивів* і відсутністю кислих *інтрузій*, Stille, 1924.

ТЕКТОГЕНЕЗ СИБІРОТИПНИЙ, -у, -ого, *ч.* – ускладнення складчастих структур більш давніх формацій, що вже випробували *складчастість* у попередні фази *тектогенезу,* при цьому особливо дислокуються, збираючись у додаткові *складки* й піддаючись розсланцюванню, некомпетентні горизонти цих форм. Нерідко проявляються тангенціальні розриви, що переходять потім у *шар'яжні* утворення, у *покривах* яких зустрічаються закріплені осадові товщі або навіть більш прадавні *інтрузиви*. Навіть при не дуже яскравому прояві брилової складчастості Т.с. супроводжується утворенням великих *інтрузій*. Відрізняється від *тектогенезу альпінотипного* менш яскравим проявом покривних структур, а також відсутністю на площі його розвитку значних нових геосинклінальних відкладів, і від *германотипного* – інтенсивністю *дислокацій* і потужним розвитком інтрузивних процесів. *В.І.Альохін.*

Література: Геологический словарь: в 2-х томах / Под редакцией К. Н. Паффенгольца и др. – М.: Недра, 1978.

ТЕКТОНІКА, -и, *ж.* * **р.** *тектоника,* **а.** *tectonics, tectonic geology;* **н.** *Tektonik* f – 1. *Наука* (галузь *геології*), що вивчає структуру й рухи *земної кори* і підкорових мас та форми залягання *гірських порід*, створені цими рухами, досліджує геологічну історію й закономірності розвитку *тектонічних рухів*. Основні задачі Т. – вивчення сучасної структури *земної кори*, тобто розміщення та характер *залягання* в її межах різних *гірських порід* і закономірних поєднань структурних елементів різного порядку – від дрібних *складок* та *розривів* до *континентів* та *океанів*, а також встановлення історії та умов формування *земної кори*. Основні розділи Т.: загальна (морфологічна) Т. (*структурна геологія*), регіональна Т., історична Т., теоретична (генетична) Т., порівняльна Т., експериментальна Т. (*тектонофізика*). В особливий розділ Т. виділяють *неотектоніку*. На стику Т. та *сейсмології* виникла *сейсмотектоніка*. Початок розвитку Т. припадає на XVI-XVII ст. Остаточно вона сформувалася в XX ст. Син. – геотектоніка.

2. Тектонічна будова тієї чи іншої ділянки *земної кори*.

Див. також: *тектоніка плит, соляна тектоніка, тектонофізика, сейсмотектоніка, неотектоніка, структурна геологія, тріщинна тектоніка. Б.С.Панов.*

ТЕКТОНІКА ПЛИТ (НОВА ГЛОБАЛЬНА ТЕКТОНІКА), -и, -…, *ж.* (-ої, -ої, -и, *ж.*)* **р.** *тектоника плит,* **а.** *plate tectonics;* **н.** *Plattentektonik* f – геотектонічна гіпотеза, що пояснює рухи, *деформації* і сейсмічну активність верхньої оболонки Землі. Згідно з Т.п. *літосфера* розділена на *плити*, що відокремлені одна від одної глибинними *розломами* і які переміщуються по відносно пластичній *астеносфері* в горизонтальному напрямку. Т.п. – сучасний варіант концепції *мобілізму*. Осн. положення Т.п. сформульовані в 1967-68 рр. групою амер. геофізиків У.Дж.Морганом, К.Ле Пішоном, Дж.Оліверо, Дж.Айзексом, Л.Сайксом у розвиток більш ранніх (1961-62 рр.) ідей амер. вчених Г.Хесса і Р.Дітца про розширення (*спрединг*) *ложа океанів*, передбачених англ. геологом А.Холмсом в 1931 й англ. вченим О.Фішером (XIX ст.), а також нім. вченим А.Вегенером у його гіпотезі дрейфу материків (*дрифтова гіпотеза*, 1912). Основна ідея Т.п. як тектонічної теорії – розгляд *літосфери* як системи рухомих блоків *літосферних плит,* що розсуваються внаслідок *спредингу* від *серединно-океанічних хребтів* і підсуваються одна під одну в результаті *субдукції* або зіштовхуються при колізії. З її допомогою намагаються пояснити *землетруси*, вулканічну діяльність (зокрема, вибух вулкану Санторін у 1400 р. до н.е., виверження вулканів Тамборо і Кракатау в XIX ст.) і гороутворення як наслідок великих горизонтальних переміщень поверхневих частин Землі.

До великих *плит* належать: сім великих (Тихоокеанська, Євразійська, Північно-Американська, Південно-Американська, Африканська, Індо-Австралійська, Антарктична) і вісім малих та мікроплит (Аравійська, Індокитайська, Карибська, Китайська, Кокос, Охотська, Філіппінська, Хуан-де-Фука). Рух *літосферних плит* по *астеносфері* складний, в ньому виділяють три типи: 1) розходження (*дивергенцію*) в осьових зонах *серединно-океанічних хребтів*; 2) сходження (*конвергенцію*) по периферії океанів, у глибоководних *жолобах*, де океанічні *плити* підсуваються під континентальні або островодужні; 3) ковзання вздовж *трансформних розломів.* Розширення *ложа океанів* у зв'язку з розходженням *плит* вздовж осей серединних хребтів і народження нової океанічної кори компенсується її поглинанням у зонах підсування – *субдукції* океанічної кори в глибоководних жолобах, завдяки чому об'єм Землі залишається постійним. Рух *плит* по поверхні *астеносфери* підкоряється теоремі Л.Ейлера, що описує траєкторії взаємного переміщення зв'язаних точок на сфері як дуги кіл, проведених відносно деяких полюсів обертання; останні розташовані на перетині поверхні Землі з віссю, що проходить через центр Землі. Причина переміщення літосферних *плит* – теплова *конвекція* в *мантії* Землі. Експериментальна перевірка цих положень в основному підтвердила їх справедливість. Залишається відкритим питання про початок дії Т.п. в історії Землі, оскільки прямі ознаки плитно-тектонічних процесів (*офіоліти* як показники *спредингу*, пояси *метаморфізму* високого тиску як показники *субдукції*) відомі лише з пізнього *протерозою – рифею* (за іншою версією з *архею* або раннього *протерозою*). З інш. планет Сонячної системи деякі ознаки Т.п. простежуються на Венері. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІТИ, -ів, *мн.* * **р.** *тектониты,* **а.** *tectonites,* **н.** *Tektoniten* m pl – загальна назва *гірських порід*, які виникають внаслідок *дроблення* і перетирання початкових *порід* під дією *тектонічних рухів* (т.зв. *мілоніт* і *катаклаз*), іноді з подальшою перекристалізацією породоутворюючих *мінералів* (*філоніт*).

За характером орієнтованості, що виражає тип їх диференціального руху, виділяються 3 групи Т.: S-тектоніти, B-тектоніти і R-тектоніти. Для S-тектонітів характерне ковзання по одній площині, що обумовлює розвиток сланцюватості, паралельно якій розташовуються пластинчасті *мінерали*, напр.., *слюда*. B-тектоніти поясні: у них ковзання відбувається вздовж 2 площин, які перетинаються по осі B. R-тектоніти – це Т. обертання, у них диференціальні рухи відбуваються по незліченній кількості площин, що утворюють пояс із віссю R. Зустрічаються також комбінації тектонітів попарно або всіх разом.

За часом й особливостями утворення розрізняють Т. первинні, Т. вторинні, Т. плавлення.

Особливий різновид Т. складає тектонічний *меланж,* у якому великі уламки взяті в тонкоуламкову масу, часто представлену *серпентинітами* (серпентинітовий *меланж*). Уламки в Т., як правило, мають незграбну, нерідко гострокутну форму, покриті дзеркалами ковзання; уламки більш пластичних порід, зокрема *серпентинітів*, нерідко округлені. При метаморфізмі *мілонітів* в них з'являються ідіоморфні кристали *польових шпатів* (бластомілоніти). *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІТИ ПЕРВИННІ, -ів, -…, мн. – різновид *тектонітів,* структурні особливості яких указують на їхнє утворення за рахунок диференціальних немолекулярних рухів речовини *осадових, магматичних* або *метаморфічних гірських порід,* що не зазнали раніше мілонітизації.

ТЕКТОНІТИ ВТОРИННІ, -ів, -…, мн. – різновид *тектонітів,* структурні особливості яких указують на їхнє утворення за рахунок диференціальних немолекулярних рухів речовини *тектонітів первинних.*

ТЕКТОНІТИ ПЛАВЛЕННЯ, -ів, -…, мн. – різновид *тектонітів,* структурні особливості яких указують не тільки на диференціальні немолекулярні рухи речовини *гірських порід*, але й на їхнє часткове плавлення, що виникло при зрізних зусиллях (плавлення від напруження).

Література: Геологический словарь: в 2-х томах / Под редакцией К. Н. Паффенгольца и др. – М.: Недра, 1978.

ТЕКТОНІЧНА БРЕКЧІЯ, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *тектоническая брекчия,* **а.** *fault breccia, crush breccia, tectonic breccia;* **н.** *Reibungsbrekzie* f, *Störungsbrekzie* f – роздроблена *гірська порода*, яка складається з кутастих уламків, зцементованих більш дрібним матеріалом, і пов'язана з формуванням тектонічних

розривів. Т.б. виникають при русі уздовж площини розривного порушення, а також при складкоутворенні. Пов'язані з розривними порушеннями, зустрічаються уздовж площин *насувів, зсувів, скидів* і *підкидів,* іноді є наслідком тертя окремих *блоків*, що переміщаються (звідси термін "брекчії тертя"). Розміри уламків коливаються від мікроскопічних до величезних *брил* у десятки й сотні м. Простір між уламками звичайно заповнений частинками тих же, але більш дрібно роздроблених порід або жильним матеріалом. Товщина шару брекчієвих порід залежить від їхнього складу, величини *зсуву* по розриву й глибини *дислокації* від поверхні землі. Т.б. при складкоутворенні виникають у результаті пошарового переміщення й роздроблення речовини. Утворення Т.б. приурочене до приповерхневої зони *земної кори*. У деяких альпійських *насувах* потужність Т.б. досягає декількох сотень м. Характерне перемішування уламків *алохтону* й *автохтону*, деяка їх обкатаність і часто груба орієнтованість у напрямку руху. У Т.б. *скидів* уламки більш кутасті й звичайно розташовані безладно. Крім того, у них часто присутній привнесений матеріал, що заповнює тріщини й проміжки між уламками. Син. – брекчія дислокаційна, брекчія тертя. *Б.С.Панов, В.І.Альохін.*

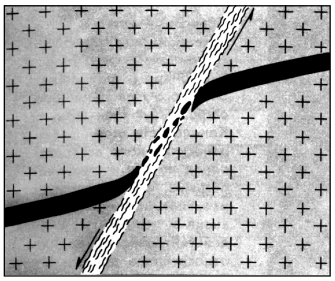


Рис. Тектонічна брекчія. Жила поблизу скиду вигинається.

ТЕКТОНІЧНА ГЛИНКА (ГЛИНКА ТЕРТЯ), -ої, -и, *ж.* *** р.** *тектоническая глинка,* **а.** *gouge,* **н.** *Gangletten* m – глиниста маса, яка формується вздовж площини розриву при переміщенні його крил. Т. г. є результатом інтенсивного сколювання, тертя та переподрібнення вихідних порід. *В.І.Альохін.*

Література: Геологический словарь: в 2-х томах / Под редакцией К. Н. Паффенгольца и др. – М.: Недра, 1978.

ТЕКТОНІЧНА ДОЛИНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *тектоническая долина,* **а.** *tectonic valley,* **н.** *tektonisches Tal* n – ерозійна долина, яка пристосувається до тектонічних структур: А – активно використовує тектонічну структуру: 1) долина – *ґрабен* (напр. р. Рейна); 2) долина – *синкліналь* покриву (напр., р. Вахш); 3) долина – синкліналь основи (напр., р. Нарин на Тянь-Шані); 4) долина – *прогин* (р. Лена); 5) скидова долина. Б. долина тріщинна (інтрузивних масивів, напр. Хібін): 6) інверсійна долина; 7) антиклінальна долина; 8) горстова долина; 9) моноклінальна долина. *В.І.Альохін.*

Література: Геологический словарь: в 2-х томах / Под редакцией К. Н. Паффенгольца и др. – М.: Недра, 1978.

ТЕКТОНІЧНА ІНВЕРСІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *тектоническая инверсия,* **а.** *tectonic inversion,* **н.** *tektonische Inversion* f – найважливіша стадія в циклі розвитку геосинкліналі, при якій прогинання земної кори змінюється підняттям. З нею пов' язані: початок росту гірських хребтів, зминання верств гірських порід у складки, впровадження ґранітів, регіональний *метаморфізм*. У результаті підняття на місці морських западин поступово формується гірська країна. Найбільш високі хребти звичайно підіймаються там, де до Т.і. були найбільш глибокі прогини, у яких накопичувалася товща осадових і вулканічних порід великої потужності. *В.І.Альохін.*

Література: Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. 1969-1978.

ТЕКТОНІЧНА КОНСОЛІДАЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *тектоническая консолидация,* **а.** *consolidation, stabilization;* **н.** *Konsolidation* f – перехід від більш рухливого (геосинклінального) до більш стабільного (платформного) стану.

ТЕКТОНІЧНА НЕЗГІДНІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* – Див. *незгідність тектонічна.*

ТЕКТОНІЧНА ПЛАСТИНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *тектоническая пластина,* **а.** *tectonic plate;* **н.** *tektonischen Platte* f – геологічне тіло подовженої і сплощеної (пластинчастої) форми, обмежене *розломами*. Тектонічні пластини формуються в результаті крихких деформацій (сколювання), тому утворення їх можливе тільки в умовах *земної кори* і, можливо, літосферної *мантії.* На великих глибинах *гірські породи* піддаються пластичним деформаціям. Розмір тектонічних пластин може змінюватися в найширших межах – від перших метрів до сотень кілометрів в довжину і десятків завширшки. Тектонічні пластини гігантських розмірів утворюються в зовнішніх зонах колізійних *орогенів.*

Тектонічні пластини беруть участь у будові великих розломних зон будь-якої кінематики. Особливо вони характерні для покривно-насувних поясів. Як правило, великі *алохтони* (дуплекси) являють собою нагромадження тектонічних пластин, амплітуда горизонтального переміщення яких може досягати 200 км. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНА РОЗШАРОВАНІСТЬ ЛІТОСФЕРИ, -ої, -ості, -…, *ж.* *** р.** *тектоническая расслоенность литосферы,* **а.** *tectonic lamination of lithosphere;* **н.** *tektonische Lithosphärenschichtung* f – мобілістська *модель* розвитку тектоніч. і магматич. процесів у *літосфері*, що базується на даних про вертикальні й латеральні структурні, речовинні, фізичні і реологічні неоднорідності верхніх *геосфер*. Неоднорідність при тектоніч. імпульсах створює умови для горизонтальних зривів поверхневих або внутрішньолітосферних гірн. мас (літопластин), що переміщуються з різними швидкостями. Результатом такого переміщення є виникнення нових неоднорідностей. У геол. історії *земної кори* такий процес фіксується змінами її структурного плану. Тим самим визначається відмінність Т.р.л. від початкових уявлень *тектоніки плит*, згідно з якими плити є жорсткими і реологічно однорідними тілами. Однією з поверхонь горизонтальних зривів є *Мохоровичича поверхня,* що розділяє *земну кору* і верхню *мантію.* Зриви і рухи літопластин відбуваються також на ін. рівнях всередині *літосфери,* чому сприяє наявність в ній *шарів* зниженої *в'язкості*. Т.р.л. – результат диференційованого за швидкістю субгоризонтального руху розташованих на різних глибинах літосферних мас – літопластин. *В.І.Альохін.*

Література: Горная энциклопедия / Под редакцией Е. А. Козловского. – М.: Советская энциклопедия, 1984-1991.

ТЕКТОНІЧНЕ ПОРУШЕННЯ (ТЕКТОНІЧНІ ДИСЛОКАЦІЇ), -ого, -…, *с.* *** р.** *тектоническое нарушение*; **а.** *tectonic dislocation, diastrophism*; **н.** *tektonische Verletzung* f – порушення залягання *гірських порід* у результаті дії тектонічних процесів. Тектонічні порушення поділяють на *плікативні* та *диз'юнктивні* (розривні). До *плікативних* відносять складки різноманітних форм, масштабів та походження. До *диз'юнктивних* – порушення, які супроводжуються розривом суцільності гірських порід (див. *розломи*, *диз'юнктив, диз'юнктивні дислокації, підкид*, *скид*, *зсув, насув*, *шар'яж*, *розсув*). *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *тектоническое районирование,* **а.** *tectonic zoning,* **н.** *tektonische Rayonierung* f – виділення великих елементів *земної кори* або

тектоносфери на основі їх історико-геологічного розвитку, морфологічних особливостей і комплексного геолого-геофізичного та геохімічного вивчення. Широко використовується для виявлення закономірностей розміщення *корисних копалин* у *надрах*. Застосовується при металогенічних дослідженнях, у нафтовій та вугільній *геології*. В існуючих системах Т.р. головну увагу приділяють тектонічним структурам і їх типам, а також часу, в якому геологічні події суттєво змінювали тектонічні умови.

При Т.р. враховують такий ряд супідрядних структур. Для материків*: геосинклінальні складчасті рухомі пояси*, *складчасті області*, *складчасті системи*, *мегаантиклінорії* і *мегасинклінорії*, *антиклінорії* і *синклінорії*, *серединні масиви, міжгірні прогини, орогенні западини*, групи *платформ* (древні і молоді), *плити*, *антеклізи* і *синеклізи*, мегавали і вали, платформні *западини*, внутрішньоплатформні *рифти*, крайові, перикратонні і пригеосинклінальні *прогини*, *авлакогени*. Структури областей активізації: епіплатформні орогенні пояси, вулканогенні пояси, брилові, склепінчасті і склепінчасто-брилові підняття, накладені западини (грабен-синкліналі різних типів), локальні вулканоструктури.

Для перехідної зони між *материком* і *океаном*: *материковий схил*, котловини окраїнних морів (геосинклінальні котловини), *острівні дуги* (зрілі і молоді), *глибоководні жолоби*.

Для океанів: *таласократони* (океанічні платформи), *серединно-океанічні рухливі пояси*, океанічні вали, океанічні плити, внутрішньоокеанічні вулканогенні пояси.

У цілому принципи і методи Т.р. розроблені недостатньо. Причини: існує кілька гіпотез походження тектонічних структур, структури в ряді випадків не повторюються, специфічні, розвинені явища *конвергенції* та ін. *В.І.Альохін.*

Література: Геологический словарь: в 2-х томах. – М.: Недра. 1978.

ТЕКТОНІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНИ, -ого, -…, *с.* *** р.** *тектоническое районирование Украины,* **а.** *tectonic zoning of Ukraine,* **н.** *tektonische Rayonierung* f *der Ukraine* – Україна належить до країн, у яких є практично всі найголовніші тектонічні елементи *земної кори*: окраїнні моря древніх *континентів*, передгірські та внутрішні гірські *прогини* разом зі своїми молодими *складчастими поясами*, древні *складчасті системи*, різновікові *авлакогени, рифти* та великі *депресії*, древня *платформа* зі своїм величезним *фундаментом*, що виходить на денну поверхню, – це лише головні структурні елементи території України. Вони формувалися впродовж періоду, починаючи з 4-3,5 млрд років тому на різних типах кори: океанській, перехідній, континентальній. Це природний полігон для проведення комплексних тектонічних та геодинамічних досліджень.

Територія України займає серединну частину Центральної Європи. Близько 90 % її площі входить до складу дорифейської *Східноєвропейської платформи*, яка визначає будову всієї Східної Європи. На заході й півдні України древню платформу обрамляють структури Середземноморського Альпійського складчастого поясу, де процеси формування земної кори продовжуються й нині. Це сейсмічно активні меганапнорії Карпат і Гірського Криму, що утворюють зовнішню гілку альпійських складчастих споруд Європи.

Існує кілька схем тектонічного районування України, які розроблялися в різні роки на базі різних концепцій. Остання схема районування за С.С. Кругловим представлена в роботі «Тектонічна карта України. Масштаб 1 : 1 000 000», яка видана в 2007 році. Карта і схема тектонічного районування затверджена до друку Науково-технічною радою Державної геологічної служби та Міжвідомчого тектонічного комітету України. В основу цієї роботи закладений *структурно-формаційний* принцип, який, на думку авторів, дозволив представити сучасну інформацію про загальну будову України, прийнятної з погляду всіх або головних геодинамічних концепцій.

За схемою тектонічного районування України С.С. Круглова виділено (рис., кольорова вкладка): *Український щит*, *Волино-Подільську плиту* та Південноукраїнську монокліналь (разом утворюють структуру під назвою Волино-Азовська плита), *Дніпровсько-Донецьку западину* (авлакоген), які входять до складу *Східноєвропейської платформи*; Рава-Руську та Скіфську епіорогенні зони й складчасто-покривні споруди – Донбас, Кримський і Карпатський меганапнорії. Великі накладені структури – Передкарпатський, Переддобрудзький та Каркінітський прогини мають у своїй основі гетерогенні за часом консолідації фундаменту, а Індольський – накладений на фундамент Скіфської епіорогенної зони.

У межах Волино-Азовської плити на заході виділено Дністровський перикратон, який переходить на півдні країни в Південноукраїнську монокліналь. Ця остання структура Одеським розломом поділяється на Західний (Молдавська плита) та Східний сегменти, які розрізняються своєю палеозойською історією розвитку. До складу Дністровського перикратону належать: область поширення волинських трапів, Ковельський виступ, Волино-Подільська монокліналь, а також Волино-Поліський, Боянецький та Львівський прогини. Дніпровсько-Донецька западина (авлакоген) розділена на Бортові й Прибортові зони та на Центральну зону.

У Кримському меганапнорії виділено тектонічні покриви Яйли, Таврійський, Владиславівський та Краснопільський. Карпатський меганапнорій містить і Передкарпатський передовий прогин, у межах якого виділено Зовнішню або Більче-Волицьку автохтонну зону, Центральну і Внутрішню зони, або Самбірський і Бориславсько-Покутський покриви; Флішові Карпати розчленовані на Зовнішні флішові та Внутрішні флішові покриви; Мармароський масив; зони Мармароських і Пенінських скель, а також Закарпатський внутрішній прогин з накладеною Вигорлат-Гутинською вулканічною зоною, який поділяється на чотири окремі тектонічні елементи. *В.І.Альохін.*

Література: Тектонічна карта України. Масштаб 1 : 1 000 000. Пояснювальна записка. Частина 1. – К.: УкрДГРІ, 2007.

ТЕКТОНІЧНИЙ БЛОК, -ого, -у, *ч.* *** р.** *тектонический блок*; **а.** *tectonic block*; **н.** *tektonischer Block* m – блок *гірських порід*, обмежений тектонічними *розривами*. Див. докладніше *блоки тектонічні. В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНИЙ КЛИН, -ого, -а, *ч.* *** р.** *тектонический клин*, **а.** *tectonic wedge*, **н.** *tektonischer Winkel* m – *тектонічна пластина* клиноподібної форми, обмежена підошовним і покрівельним *насувами*. Тектонічні клини характерні для колізійних *орогенів* (Альпи, Гімалаї та ін.). Вони зароджуються в акреційних призмах, при зміні субдукційного режиму на колізійний. Напр., на південь від острова Тайвань, де починається колізія Лузонської острівної дуги з китайською околицею Євразійського континенту, відбувається стиснення акреційної призми і переддугового басейну з формуванням тектонічного клина. Різновидом тектонічного клина є всувний клин (intercutenous wedge) – тектонічна пластина в складі складно

побудованого *алохтону*, обмежена знизу детачментом, а зверху - зворотним насувом (англ. back thrust). Всувні клини є обов'язковими елементами трикутних зон у насувних системах. Тектонічні клини формуються в тектонічних умовах стиснення і є структурними індикаторами колізійної геодинамічної обстановки. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНИЙ ПОКРИВ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *тектонический покров,* **а.** *nappe,* **н.** *tektonische Decke* f, *Deckenschub* f, *Überfaltung* f, *Überschiebung* f – пологий насув одних гірських порід на інші (часто більш стародавніх на молодші за віком) з перекриттям перших другими по субгоризонтальній або пологохвилястій поверхні на великій площі та з амплітудою переміщення на десятки – перші сотні км. Див. *покрив тектонічний, шар'яж. В.І.Альохін.*

Література: Горная энциклопедия / Под редакцией Е. А. Козловского. – М.: Советская энциклопедия, 1984-1991.

ТЕКТОНІЧНИЙ ПРОГИН, -ого, -у, *ч.* – Див. *прогин тектонічний.*

ТЕКТОНІЧНИЙ РЕЖИМ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *тектоничексий режим,* **а.** *tectonic regime,* **н.** *tektonische Entwicklung* f – переважний тип *тектонічних рухів* і деформацій в основних структурних обл. *земної кори*, що зберігається в них довгий час. Є провідним чинником утворення *формацій* гірських порід. За складом і потужністю формацій, а також за характером тектонічних порушень може бути реконструйований. У межах *материків* і їх периферії виділяються наступні типи Т. р.: геосинклінальний, орогенний, платформний.

Геосинклінальний режим характеризується більшими амплітудами й різкою диференціацією вертикальних рухів земної кори, підвищеною *сейсмічністю,* активним *вулканізмом,* формуванням складних складчастих і розривних структур тощо.

Орогенний режим відрізняється від геосинклінального перевагою висхідних рухів, активністю *розломів* при різноманітній *складчастості*, характером *магматизму* та іншими прикметами.

Платформний режим характеризується малою амплітудою й малою диференціацією коливальних рухів, слабкою сейсмічністю, утворенням переважно переривчастої складчастості і т.д. *В.І.Альохін.*

Література: Геологический словарь: в 2-х томах / Под редакцией К. Н. Паффенгольца и др. – М.: Недра, 1978.

ТЕКТОНІЧНИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *тектоничексий рельеф,* **а.** *tectonic landforms,* **н.** *Grundform* f *des Reliefs, tektonische Form* f *des Reliefs* – Форми *рельєфу* (*складки, куполи*, скидові уступи тощо), які виникли безпосередньо в результаті тектонічних деформацій земної поверхні або при домінуючій ролі тектонічного фактора над екзогенним. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНІ ВІКНА, -их, -кон, *мн.* *** р.** *тектонические окна,* **а.** *tectonic windows, inliers;* **н.** *Fenster* n, *tektonisches Fenster* n – ізольовані ділянки основи *тектонічного покриву – автохтону*, які виступають на поверхню з-під *тектонічного покриву* в результаті його *ерозії.* Елемент структури *тектонічних покривів. В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНІ ГІПОТЕЗИ, -их, -тез, *мн.* *** р.** *тектонические гипотезы,* **а.** *tectonic hypotheses;* **н.** *tektonische Hypothesen* f pl – науково обґрунтовані припущення про причини рухів та деформацій *земної кори*, які змінюють її структуру. Усі відомі *гіпотези* об'єднують у дві основні групи – *фіксизму* та *мобілізму*.

Гіпотеза *мобілізму* передбачає великі (до дек. тис. км) горизонтальні переміщення великих брил *земної кори* (і *літосфери* в цілому) відносно один одного і по відношенню до полюсів протягом геол. часу. Як можливі причини горизонтальних переміщень *материків* і *літосферних плит* вказуються підкіркові течії, що обумовлені нерівномірним розігріванням глибинних шарів Землі (теплова *конвекція*), розділення речовини *мантії* за *густиною* (гравітаційна диференціація, хіміко-густинна *конвекція*) і зміни радіуса Землі (зокрема розширення, що супроводжується розривом і розсуванням *материків*). Сучасний варіант *мобілізму – тектоніка плит,* або нова глобальна тектоніка.

Гіпотеза *фіксизму* припускає, що *континенти* залишалися у незмінному становищі протягом всього геологічного часу, а вирішальну роль у розвитку *земної кори* відіграють вертикальні *тектонічні рухи.* Згідно *з контракційною гіпотезою* Земля охолоджується і складчастість гірських порід та горотворення – наслідок зменшення радіусу планети. Див. також: *тектоніка плит (нова глобальна тектоніка), теорія (гіпотеза) розширення Землі, фіксизм, мобілізм, дрифтова гіпотеза. Б.С.Панов, В.Г.Суярко.*

ТЕКТОНІЧНІ ДЕФОРМАЦІЇ, -их, -ій, *мн.* *** р.** *тектонические деформации,* **а.** *tectonic deformations,* **н.** *tektonische Verformungen* f pl – зміни в умовах залягання, *текстурі* і *структурі* г.п. *земної кори* і верх. *мантії*, які викликаються механіч. напруженнями в *літосфері.* Наслідком Т.д. є тектонічні порушення або *дислокації,* які розділяються на три класи: розривні (диз'юнктивні), складчасті (плікативні) й ін'єктивні. Серед розривних *дислокацій* одні утворюються в умовах розтягнення – *скиди,* інші в умовах стиснення – *підкиди, насуви, покриви тектонічні* (*шар'яжі*), треті – в умовах сколювання – *зсуви.* Серед складчастих *дислокацій* розрізняють *складки* г.п. подовжнього і поперечнього вигину, а також сколювання. Ін'єктивні *дислокації* пов'язані з упровадженням у *породи* осадового шару *земної кори магми* або *осадових*, а також *метаморфізованих порід* аномально малої *густини* або *в'язкості – солей*, *глин*, *гнейсів. В.І.Альохін.*

Література: Горная энциклопедия / Под редакцией Е. А. Козловского. – М.: Советская энциклопедия, 1984-1991.

ТЕКТОНІЧНІ ЕПОХИ, -их, епох, *мн.* *** р.** *тектонические эпохи,* **а.** *tectonic epochs,* **н.** *tektonische Epochen* f pl – відносно короткочасні (млн років) *епохи* (фази) підвищеної активності *тектонічних рухів* в історії Землі. Проявляються в інтенсивному утворенні тектонічних порушень – піднять, *прогинів*, особливо *складок*, *розломів*. Для Т.е. характерні прояви *магматизму* і регіонального *метаморфізму* г.п. Називають Т.е. за місцевостями, де вони найбільш яскраво виражені або де вони вперше встановлені. Напр., судетська Т.е., яка мала місце в кінці раннього – на початку середнього *карбону* і вперше вивчена в Судетських горах. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНІ КАРТИ, -т, -их, *мн.* – Див. *карти тектонічні.*

ТЕКТОНІЧНІ НАПРУЖЕННЯ, -их, -жень, *мн.* *** р.** *тектонические напряжения,* **а.** *tectonic strains, tectonic stresses,* **н.** *tektonische Spannungen* f pl – напруження в *гірських породах*, які виникають при протіканні тектонічних процесів, а також залишкові напруження від тектонічних процесів, що вже закінчилися. При *гірничих роботах* стикаються з явищами напруженого стану *масивів гірських порід* як місцевого (локального), так і регіонального (тектонічного) характеру. Останні в *гірничій справі* відомі як «залишкові» тектонічні напруження. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНІ ОЗЕРА, -их, озер, *мн.* *** р.** *тектонические озера,* **а.** *tectonic lakes, laces of tectonic origin;* **н.** *tektonische Seen* m pl, *Seen* m pl *der tektonischen Becken* – водойми, улоговини яких створені тектонічними процесами. До Т.о. належать озера *грабенів*, напр., о. Байкал, Танганьїка, Ньяса та ін. (див. *рифтове озеро*), синклінальних *прогинів* (*мульд*), *озера*, утворені в результаті перетину русла ріки антиклінальною *складкою*, яка здіймається поперек річкової долини, або піднятим крилом скиду (насуву).

Тектонічні озера – це найбільші та найглибші озера на Землі. Найбільшим таким озером на планеті є Каспійське море. Воно в 4 рази більше за Біле море, майже в 3 рази – за Адріатичне та вдвічі – за Егейське море. Найглибшими озерами на планеті є Байкал і Танганьїка – вони значно глибші аніж такі моря, як Баренцове, Карське та Східно-Сибірське. Зі Східно-Африканським грабеном (грандіозним розломом земної кори) – пов'язана система великих африканських озер: Рудольф, Альберт, Едуард, Танганьїка і Ньяса. На місці велетенських скидів утворились западини Великих Озер (Канада, США) – Верхнє, Гурон, Мічиган, Ері та Онтаріо. До тектонічних розломів приурочені численні озера Скандинавії, Фінляндії та Російської Федерації: Венерн, Веттерн, Меларен, Імандра, Умбозеро, Ловозеро та Ковдозеро. У міжгірських прогинах знаходяться гірські озера Іссик-Куль, Телецьке та Каракуль. *В.С.Білецький.*

ТЕКТОНІЧНІ РУХИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *тектонические движения,* **а.** *tectonic movements, diastrophic movements, diastrophism;* **н.** *tektonische Bewegungen* f pl – рухи земної кори, обумовлені процесами, які протікають у її надрах. Основною причиною Т. р. вважають конвективні течії в мантії, сили тяжіння, зокрема гравітаційним урівноваженням *літосфери* по відношенню до поверхні *астеносфери. Тектонічні рухи* розрізняють за амплітудою (орогенні, епейрогенні), формою прояву (складчасті, розривні та ін.), часом прояву (давні, новітні, сучасні), напрямом дії (вертикальні, горизонтальні, коливальні), а також за *механікою*, *масштабом* дії і т.ін. Є кілька класифікацій Т.р. різних авторів. У табл. подані класифікації Т.р. за В.Ю.Хаїним та В.В.Білоусовим.

Класифікація тектонічних рухів за В.Ю.Хаїним (1973)

Суттєво вертикальні рухи			Суттєво горизонтальні рухи
Поверхневі (покривні)			
Складчасті (нагнітання)	Блокові	Складчасті (загального зім'яття, ковзання та інші)	Зсуви, насуви, шар'яжі
Корові			
Складчасті (огортання)	Блокові	Складчасті	Зсуви, регіональні насуви
Глибинні			
Хвильові	Брилові	Хвильові	Глибинні зсуви та насуви

Класифікація тектонічних рухів за В.В.Білоусовим (1986)

Внутрішньокорові рухи	
Складчасті (брилові, нагнітання, загального зім'яття і глибинні)	Розривні (скиди, підкиди, насуви та інші)
Загальнокорові рухи	
Коливні (загальні, хвильові)	Розривні (глибинні розломи, підкиди та інші)

Сучасні Т.р. вивчаються геодезичними методами – повторним *нівелюванням*, *триангуляцією*, *трилатерацією*, лазерними вимірюваннями, методами космічної *геодезії.* Вони показують, що Т.р. відбуваються безперервно й повсюдно. Швидкість вертикальних рухів складає від часток до перших десятків мм, горизонтальних на порядок вище – від часток до перших десятків см на рік. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНІЧНІ СТРУКТУРИ, -их, -тур, *мн.* *** р.** *тектонические структуры,* **а.** *tectonic structures,* **н.** *tektonische Strukturen* f pl – форми *залягання гірських порід*, які закономірно повторюються в *земній корі.* У широкому значенні термін Т.с. охоплює різноманітні частини *земної кори*, які утворюються завдяки поєднанню ряду різних більш дрібних структурних форм. Розрізняють елементарні структурні форми (*шари*, *складки*, *тріщини*, розривні порушення – *зсуви*, *скиди* тощо) і Т.с. магматичних тіл (*дайки, сілли, лаколіти* та ін.), для яких можуть бути притаманні структурні риси менших (аж до мікроскопічних) розмірів. Закономірні комплекси елементарних структурних форм формують Т.с. великих розмірів. Наприклад складки групуються в складні структурні форми – *антиклінорії, синклінорії,* які, у свою чергу, формують складчасті системи; на платформах виділяють *синеклізи, антиклізи, авлакогени.* Найбільші Т.с. *земної кори* простягаються у верхню *мантію* і називаються глибинними структурами; до найбільш важливих з них відносять *платформи, літосферні плити, орогенні пояси, рифти, глибинні розломи* та інш. Елементарні Т.с. вивчає структурна *геологія*, мікроскопічні – *петротектоніка*. Комплекси елементарних Т.с. великого масштабу (*антиклінорії*, *синклінорії*, складчасті системи і т.д.) вивчає *тектоніка*. *В.І.Альохін.*

Література: Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1969-1978.

ТЕКТОНІЧНІ ЦИКЛИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *тектонические циклы,* **а.** *tectonic cycle,* **н.** *tektonische Zyklen* m pl – інтервали в історії великих *тектонічних структур*, протягом яких повторюється із деякими змінами поступально спрямований розвиток *тектоносфери*. Повний Т.ц. складається з геосинклінальної, орогенної та платформної стадій. Рубежі між геосинклінальною та орогенною стадіями тектонічних циклів пов'язані з загальнопланетарною *складчастістю.*

Найбільш яскраво Т.ц. проявляються в *геосинкліналях*, де цикл починається зануреннями *земної кори*, накопиченням потужних товщ *осадів,* підводним *вулканізмом*. Далі виникають *острівні дуги*, починаються складчасто-насувні деформації, формування гірських споруд, оточених і розділених крайовими та міжгірськими *прогинами*, які заповнюються *моласами*. Цей процес супроводжується регіональним *метаморфізмом*, гранітотворенням, наземними вулканічними виливами. На платформах континентальні умови змінюються *трансгресією* моря, а потім знову *регресією* і встановленням континентального режиму з утворенням *кір вивітрювання.* Середня тривалість Т.ц. у *фанерозої* – 150-180 млн р.

У Т.ц. виділяють три етапи розвитку – опускання, інверсію та гороутворення. Починаючи з *протерозою,* відомі карельський, байкальський, каледонський, герцинський, кімерійський та альпійський Т.ц. Структурно-речовинні комплекси названих циклів в Україні поширені у Криворізько-Кременчуцькій тектонічній зоні (кареліди), фундаменті *Скіфської плити*, Мармароському масиві (байкаліди), Рава-Руській зоні (каледоніди), *Донецькій складчастій споруді* (герциніди), *Криму гірського складчасто-брилової споруді* та *Карпатській покривно-складчастій споруді* (кімеріди-альпіди).

Більша частина *Українського щита* складена комплексами архейського циклу. Див. *цикл складчастості. В.І.Альохін.*

ТЕКТОНОСФЕРА, -и, *ж.* *** р.** *тектоносфера,* **а.** *tectonosphere;* **н.** *Tektonosphäre* f – зовнішня оболонка Землі (*земна кора* й верхня частина *мантії*), у якій відбуваються тектонічні, магматичні й метаморфічні процеси. Для Т. характерна вертикальна та горизонтальна неоднорідність фізичних властивостей і складу *гірських порід*. *В.І.Альохін.*

ТЕКТОНОФІЗИКА, -и, *ж.* *** р.** *тектонофизика,* **а.** *tectonophysics;* **н.** *Tektonophysik* f – розділ *тектоніки*, який вивчає фізичні умови виникнення й поширення деформацій у верствах *гірських порід*. Осн. зміст Т. – встановлення загальних закономірностей розподілу напружень і різних механізмів їх утворення в *земній корі.* Розділ охоплює вивчення як окремих *мінералів* і *порід*, так і тектонічних *плит* і процесів (сил та напружень) в *земній корі* і верхній *мантії*. Методи *тектонофізики* базуються на встановленні сучасних та відновленні давніх полів напружень, що існували в тектонічних *структурах*, і моделюванні полів напружень та деформацій різними методами. Результати тектонофізичних досліджень використовуються при вивченні глибинних процесів, для прогнозу *землетрусів*, при пошуках, розвідці та розробці родовищ корисних копалин. У зарубіжній літературі "Т." розуміється більш широко – як *фізика* всіх процесів, які відбуваються в Землі. *В.І.Альохін.*

ТЕКТООРОГЕНІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *тектоорогения,* **а.** *tectoorogeny, tectonic orogenesis,* **н.** *Tektoorogenie* f – напрямок *тектоніки*, який заснований на уявленні про єдність процесів розвитку структури й рельєфу земної кори. Сучасний стан *рельєфу* і форма Землі розглядається як результат тривалого геологічного розвитку її матеріальної системи, що перебуває в безперервному русі. *В.І.Альохін.*

Література: Бондарчук В. Г. Основные вопросы тектоорогении. – К.: Изд-во АН УССР, 1961. – 382 с.

ТЕКТОР, -у, *ч.* – те саме, що й *торкрет.*

ТЕКУЧІСТЬ РІДИНИ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *текучесть жидкости*; **а.** *fluidity*; **н.** *Flüssigkeit* f, *Fluidität* f – здатність частинок рідини сприймати в стані рівноваги найменші дотичні напруги (у зв'язку із чим цей об'єм рідини, що перебуває в стані спокою, завжди набуває форми посудини, у якій вона знаходиться). Характеризується коефіцієнтом текучості. Коефіцієнт текучості рідини обернений її динамічному *коефіцієнту в'язкості*. Син. – плинність рідини. *Ю.Г.Світлий.*

ТЕЛЕ..., *** р.** *теле...,* **а.** *tele…,* **н.** *Tele…* – у складних словах означає здійснюваний на відстані, той, що діє на далеку відстань, телевізійний.

ТЕЛЕАВТОМАТИКА, -и, *ж.* *** р.** *телеавтоматика,* **а.** *automatic telecontrol,* **н.** *Teleautomatik* f – галузь *автоматики*, що охоплює теорію та принципи побудови систем керування із застосуванням методів та засобів *телемеханіки* та сукупність телемеханічних *пристроїв*. *В.С.Білецький.*

ТЕЛЕБАЧЕННЯ ПІДВОДНЕ, -ння, -ого, *с.* *** р.** *подводное телевидение*; **а.** *underwater television*; **н.** *Unterwasseraufnahme* m – дистанційне спостереження за підводними об'єктами або устаткованнями. Використовується у *морських гірничих технологіях*. Дистанційно керовані камери спостерігають за роботою морського підводного гірничого устаткування й перевіряють його стан. Телекамери опускають на глибину направляючими канатами. *В.С.Бойко.*

ТЕЛЕВІЗІЙНИЙ КАМІНЬ, -ого, -я, *ч.* – *мінерал*, те саме, що й *улексит* (боронатрокальцит). Структурною особливістю улекситу є довгі ланцюжки, що складаються з мономерів, хімічний склад яких відображає формула $B_5O_6(OH)_6$. Завдяки цим паралельно розташованим тяжам кристали улекситу пропускають світло без спотворень тільки по одному з трьох взаємно перпендикулярних напрямів. Тому улексит і називають TV-stone (телевізійний камінь).

ТЕЛЕВІЗОР СВЕРДЛОВИННИЙ АКУСТИЧНИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* *** р.** *телевизор скважинный акустический*; **а.** *borehole televiewer (televisor);* **н.** *akustischer Sondefernseher* m – *каротаж свердловини* за допомогою вузького пучка акустичних хвиль, які випромінюються імпульсним випромінювачем, що сканує стінки бурової свердловини для отримання зображення стінок, *каверн* та інших особливостей будови *стовбура*; відбиті акустичні хвилі реєструються й відтворюються на екрані телевізора. *В.С.Бойко.*

ТЕЛЕГДИТ, -у, *ч.* *** р.** *телегдит*, **а.** *telegdite*, **н.** *Telegdit* m – янтароподібна викопна *смола*. Містить (%): C – 76,93; H – 10,17; O – 11,17; S – 1,73. *Густина* 1,09. Тв. 3,0. *Колір* медово-жовтий до жовто-бурого. При нагріванні виділяється H_2S. Зустрічається у вигляді включень у *пісковиках* і *глинистих породах.* За прізв. нім. дослідника К.Телеґда (K.R. von Telegd), L.Zechmeister, V.Vrabely, 1927.

ТЕЛЕКОНТРОЛЬ, -ю, *ч.* *** р.** *телеконтроль,* **а.** *telecontrol, telemetry and supervisory indication;* **н.** *Fernüberwachung* f – передача на відстань інформації про стан та основні параметри об'єктів, що контролюються з допомогою методів *телемеханіки* (телевимірювання і телесигналізації). *Ю.Л.Папушин.*

ТЕЛЕМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *телеметр,* **а.** *telemetre,* **н.** *Telemeter* n – маркшейдерський оптико-механічний *прилад* для тахеометричної зйомки недосяжних точок на відкритих та в підземних *гірничих виробках. В.В.Мирний.*

ТЕЛЕМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *телеметрия,* **а.** *telemetry,* **н.** *Telemetrie* f – сукупність технічних засобів і методів *вимірювання* на віддалі різних фізичних, технічних та інших величин у промислових, енергетичних, транспортних та інших установках. Передавання визначених даних з будь-якої точки на віддалений *термінал*.

Вимірювання здійснюється за допомогою *датчиків*; отримані результати автоматично передаються (г.ч. у вигляді кодованих радіосигналів) каналами зв'язку на приймальні *пристрої*, де вони розшифровуються для наступної обробки або реєстрації. Найчастіше використовуються датчики (перетворювачі) тиску і витрати, термопари, термометри опору, мости і потенціометри. У типову телеметричну систему входить декілька різновидів формувачів сигналів, кожен з яких використовується для перетворення вихідного сигналу того або іншого конкретного перетворювача у стандартизований сигнал напруги від 5 до 10 В. Система телеметрії сприймає і ретранслює електричні сигнали від багатьох датчиків одночасно завдяки мультиплексуванню – процесу ущільнення даних. У міжнародному стандарті Міжвідомчої комісії з вимірювальних засобів IRIG прийнято три способи ущільнення даних: амплітудно-імпульсна модуляція (АІМ), частотна модуляція (ЧМ) і імпульсно-кодова модуляція (ІКМ). ІКМ є найбільш поширеною завдяки характерній для неї низькій вірогідності похибок (менше 0,25% для будь-якого вимірювання).

Телеметрія використовується, напр., для збирання й передавання даних із *бурових платформ* без екіпажу, розташованих далеко від берега. Сейсмічна телеметрія знайшла застосування в системах безпеки *гірничих робіт*. Найбільш складними є сучасні системи телеметрії в аерокосмічних дослідженнях. *В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

ТЕЛЕМЕХАНІКА, -и, *ж.* * **р.** *телемеханика,* **а.** *teleautomatics, telemetry;* **н.** *Fernwirktechnik* f, *Telemechanik* f – 1. *Наука* про *вимірювання*, *регулювання* й контроль параметрів будь-яких об'єктів, а також керування цими об'єктами на значній віддалі; об'єктами телемеханічного управління й контролю можуть бути *технологічні процеси, машини, пристрої* тощо. 2. Галузь *техніки*, яка розробляє, створює і використовує способи і засоби кодування, передачі й прийому інформації каналами провідного та радіозв'язку. Засоби Т. використовуються для телевимірювань і телеуправління об'єктами енергосистем, газо- й *нафтопроводів*, атомних електростанцій тощо. До засобів телемеханізації належать пристрої телеуправління, телесигналізації, телевимірювання, а також джерела живлення, диспетчерські пункти та пульти. *В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

ТЕЛЕСКОПІЧНЕ З'ЄДНАННЯ (ТРУБ), ТЕЛЕСКОПІЧНА З'ЄДНИНА (ТРУБ), -ого, -…, *с.*, -ої, -и, *ж.* * **р.** *телескопическое соединение (труб);* **а.** *telescopic (slip, expansion) joint (of pipes);* **н.** *Teleskoprohrverbindung* f – з'єднання труб, яке дає змогу підніматися та опускатися трубам внаслідок повороту навколо своєї осі; обертально-висувна з'єднина.

ТЕЛЕСКОПУВАННЯ МІНЕРАЛІВ, -…, *с.* * **р.** *телескопирование минералов,* **а.** *telescoping of minerals,* **н.** *Teleskoping* n *der Minerale* – сукупна наявність в одному *родовищі* або рудному тілі рудних та жильних *мінералів*, характерних для різних типів магматогенних *родовищ*, тобто накладання *мінералів*, які утворилися відокремлено в просторі та часі за різних фізико-хімічних умов.

ТЕЛЕТЕРМАЛЬНІ РОДОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* – те саме, що й *стратиформні родовища.*

ТЕЛЕТОП, -а, *ч.* * **р.** *телетоп,* **а.** *teletop,* **н.** *Teletop* – топографічний бусольний *прилад* з оптико-механічним далекоміром подвійного зображення і металевим вертикальним кругом; призначений для безрейкової тахеометричної *зйомки* невеликих ділянок земної поверхні. *В.В.Мирний.*

Рис. Телетоп фірми Цейсс Йена (Східна Німеччина).

ТЕЛЕФОННА СТАНЦІЯ ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА, -ої, -ії, -…, *ж.* * **р.** *телефонная станция горного предприятия,* **а.** *mine telephone exchange;* **н.** *Grubentelephonzentrale* f – один з основних *пристроїв* оперативного телефонного зв'язку. Призначена для посилання виклику абонентів і прийому викликів від них, з'єднання абонентів, комутації абонентських ліній та забезпечення їх іскробезпеки (на *шахтах* небезпечних по *газу* й пилу), для розміщення джерел живлення. Див. також: *системи шахтного зв'язку. О.Г.Редзіо.*

ТЕЛІНІТ, -у, *ч.* * **р.** *телинит*, **а.** *telinite*, **н.** *Telinit* m – *мацерал* вітринітової групи, підгрупа *теловітриніту*, що складається з ясно розпізнаваних стінок клітин рослинної тканини, що збереглася. Поняття введене у 1933 р. Йонгмансом (Jongmans) і Купмансом (Koopmans) і прийняте в 1935 р. Геерленським Конгресом для опису шарів *вітриніту* з виразною клітинною структурою. У 1957 р. Міжнародний комітет з петрології вугілля й органічної речовини (МКПВОР) ухвалив рішення про введення терміну "телініт" тільки для позначення стінок клітин у вугіллі з розпізнаваними рослинними тканинами.

Походження. *Телініт* є похідним клітинних стінок паренхіматозних і деревних волокон коріння і стебел, що складаються з *целюлози* і *лігніну*, і утворюється як від трав'яних, так і деревовидних рослин. Геохімічна геліфікація (вітринітизація) торкнулася, головним чином, власне клітинних стінок. Попередниками *телініту* у вугіллі низьких стадій *вуглефікації* є текстиніт і ульмініт.

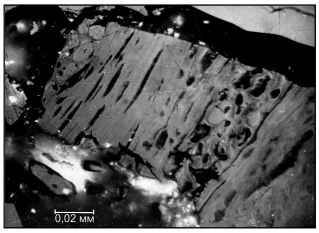


Рис. Телініт (сіра речовина). Вугілля перехідне від бурого до кам'яного. Покутське родовище. Західна Україна. Відбите світло, імерсія. Шкала 0,02 мм. Фото Г.П.Мацєнко.

Зі збільшенням ступеня *вуглефікації телініт* усе важче відрізнити від інших вітринітових *мацералів* унаслідок збіжності їх оптичних властивостей. *Телініт*, розпізнаваний травленням, називають криптотелінітом.

Водночас матеріал клітинних стінок тканин грибів не належить до *телініту*, якою б не була його відбивна здатність.

Фізичні властивості. Розмір, форма і відкритість порожнини клітин змінюються в залежності від початкового рослинного матеріалу і спрямованості ділянки. Форма клітин може бути субсферичною або овальною, часто деформованою. Клітинні стінки завжди геліфіковані, внаслідок чого внутрішня структура проглядається рідко на відміну від мацералів-попередників – текстиніту і ульмініту молодого *вугілля*. Порожнини клітин іноді пусті, але звичайно закриті клітинними стінками, що розрослися. Вони можуть бути заповнені іншими *мацералами* або *мінералами*. Найбільш частими включеннями є *корпогелінім*, резиніт і мікриніт, *глинисті мінерали* і *карбонати*. Чим більше відбивна здатність клітинного заповнення відрізняється від відбивної здатності клітинних стінок, тим більш виразною є клітинна структура.

Колір теліниту близький до *вітриніту*.

Відбивна здатність *телініту* часто відрізняється від відбивної здатності клітинного наповнення. Наповнення з *геловітриніту* звичайно має більш високу відбивну здатність, ніж попутний *телінім*. Наповнення з меншою відбивною здатністю належать резиніту (*ліптиніту група*).

Флуоресценція загалом подібна або менше, ніж у попутного *колотелініту*.

Твердість шліфування. *Телінім* відносно м'який. У шліфованих блоках він не виявляє ослаблення, але може бути твердішим, ніж відповідний *корпогелінім*

Хімічні властивості. Елементний склад і склад ароматичних сполук залежить від ступеня *вуглефікації*. Про хімічний склад чистого *теліниту* відомостей мало. Див. також *колотелінім*.

Залягання. *Телінім* залягає в бітумінозному *вугіллі* з високим вмістом *летких речовин*. Запаси *теліниту* менші, ніж *колотелініту*. У зрілому вугіллі *телінім* помітний тільки в тих місцях, де порожнини клітин заповнилися мінеральною речовиною. Із цієї ж причини *телінім* наявний в *осадових породах* будь-якої категорії. *Телінім* є частиною керогену типу III.

Практична значущість *теліниту* аналогічна *колотелініту*.

Походження слова: tela (лат.) – тканина. Син. – ксилен, текстиніт (буре вугілля); ульмініт (буре вугілля). *Г.П.Мацєнко, В.С.Білецький, Т.Г.Шендрік.*

ТЕЛОВІТРИНІТ, -у, *ч.* * **р.** *теловитринит*, **а.** *telovitrinite*, **н.** *Telovitrinit* m – підгрупа мацеральної групи *вітриніту*, що включає *вітриніти* зі структурами рослинних чарунок, що збереглися. Термін введений у 1994 р. Міжнародним комітетом з петрології вугілля і органічної речовини (МКПВОР) для позначення *вітриніту* з клітинною (чарунковою) структурою.

Така *структура* може бути видимою або невидимою у відбитому білому світлі.

Підгрупа включає мацерали *телінІт* і *колотелінІт*, які відрізняються різною мірою геохімічної геліфікації (вітринітизацією). *ТелінІт* складається з ясно розпізнаваних стінок клітин, а *колотелінІт* має більш або менш аморфну форму і на ділянках, паралельних залягання, може мати значний ареальний розмір без лінійних країв. Якщо на залягання дивитися перпендикулярно, *колотелінІт* представлений шарами різної товщини.

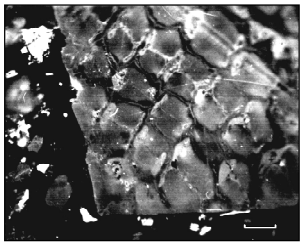


Рис. Теловітриніт. Простежується структурна тканина рослини-вуглеутворювача. Молоде вугілля. Зах. Донбас. Пласт C_5. Відбите світло. Імерсія. Шкала 0,02 мм. Фото Г.П.Маценко.

Походження. *Мацерали* даної підгрупи є похідними волокнистих і деревних тканин коріння, стебел, кори і листя, що складаються з целюлози і лігніну, і походять від трав'яних або деревовидних рослин. Великі кількості теловітриніту вказують на високу міру збереження клітинної тканини у вологих умовах, можливо, з низьким pH, в лісистих торфовищах або болотах. Попередником теловітриніту у молодому вугіллі є *гумотелінІт*.

Фізичні і хімічні властивості – Див. *вітринІт*, *телінІт* і *колотелінІт.*

Залягання – Див. *телінІт* і *колотелінІт.*

Технологічні властивості. При спалюванні *теловітринІт* має тенденцію до утворення *ценосфер* (кайносфер), а при *коксуванні теловітринІт* вугілля середніх стадій *метаморфізму* плавиться.

Син. – антраксилон; *гумотелінІт* (буре вугілля).

Походження слова: tela (лат.) – тканина; vitrum (лат.) – скло. *Г.П.Маценко, В.С.Білецький, Т.Г.Шендрік.*

ТЕЛОКРИСТАЛІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *телокристаллизация,* **а.** *telocrystallization,* **н.** *Telokrystallisation* f – кінцева фаза *кристалізації* гранітної *магми*, яка приводить до утворення *мінералів*, характерних для пегматитових тіл, а також до письмових кварц-польовошпатових зростань.

ТЕЛУР, -у, *ч.* *** р.** *теллур,* **а.** *tellurium;* **н.** *Tellur* n – 1. Хімічний *елемент*. Символ Te, ат. н. 52; ат. м. 127,60. Природний телур складається з 8 стабільних *ізотопів* ^{120}Te (0,089%), ^{122}Te (2,46%), ^{123}Te (0,89%), ^{124}Te (4,74%), ^{125}Te (7,03%), ^{126}Te (18,72%), ^{128}Te (31,75%) і ^{130}Te (34,27%). Оксиди: монооксид TeO, діоксид TeO_2, триоксид TeO_3. Утворює телурорганічні сполуки. Знайдений у 1782 р. австрійським гірничим інспектором Ф. Мюллером фон Райхенштейном у золотоносних рудах Трансільванії, відкритий в 1798 р. М.Клапротом, який назвав його телуром. У 1814 році символ «Te» запропонований Й. Берцеліусом.

Проста речовина – телур. Сріблясто-сірий крихкий *металоїд*. Напівпровідник. *Густина* 6,24; $t_{плав}$ 450°C, $t_{кип}$ 990 °C; діамагнітний, напівпровідник. Кристалізується в гексагональній ґратці. У тонких шарах на просвіт червоно-коричневий, у парах – золотаво-жовтий. Т. – хім. аналог *сірки* і *селену* з більш різко вираженими металічними властивостями. За звичайних умов не реагує з *повітрям, киснем, галогенами, металами,* розчиняється в оксидуючих кислотах, при нагріванні горить. З водою металевий телур починає реагувати при 100°C, а у вигляді порошку він окиснюється на повітрі навіть при кімнатній температурі, утворюючи оксид TeO_2. Сильно токсичний, ГДК у повітрі 0,01 мг/м^3, у воді 0,01 мг/л.

Поширення. Т. належить до рідкісних *елементів*: сер. вміст Т. в *земній корі* (*кларк*) $1 \cdot 10^{-6\text{-}7}$% (мас). У природі зустрічається у вигляді *телуридів*. Найбільш часті телуриди *міді, свинцю, цинку, срібла* й *золота.* З Т. генетично пов'язано близько 100 *мінералів*. Головними з них є: *тетрадиміт* Bi_2Te_2S (36% Te), *калаверит* $AuTe_2$ (57%), *алтаїт* PbTe (38%), *гесит* Ag_2Te (62%), *телуробісмутит* Bi_2Te_3 (47,8). Досить часто як ізоморфна *домішка* Т. входить до складу *піриту* та ін. *сульфідів*.

Отримання. Осн. джерело сировини для отримання Т. – *шлами* електролізу *міді*, які містять 0,5-2% Т. Для виділення Т. застосовують *вилуговування* шламів розчином NaOH, одержаний водний розчин Na_2TeO_3 піддають *електролізу*. Найбільш чистий Т. отримують поєднанням методів *сублімації* й зонної перекристалізації.

Застосування. Використовують як добавку до *металів* та сплавів, для вулканізації каучуків, забарвлення скла, як напівпровідник тощо. Використовують Т. також у *металургії* як легуючу добавку до різних сталей і сплавів кольорових металів. Телур і його сполуки застосовують у виробництві каталізаторів, інсектицидів, гербіцидів і т.п.

Ресурси і запаси. За запасами Т. найбільш значні магматичні мідно-нікелеві, гідротермальні мідно-молібденові, мідно-колчеданні та інфільтраційні селен-уран-ванадієві родовища, з яких практично й добувається майже весь Т. при вмісті в *рудах* 0,04-0,004%. Відомі золото-телурові родовища. Багаті *родовища* належать до кобальт-селенідо-телурової (Акджілга, Киргизстан; Верхньо-Сеймчанське, РФ), селенідної (Пакахака, Болівія; Сан-Андреасберґ, Німеччина; Сьєрра-де-Уманго, Арґентина), уран-селенідної (Шинколобве, Конго-Кіншаса; район оз. Атабаска, Канада) і золото-телурової (Нагіаг, Фатце-Байа, Румунія) *формацій*.

2. Назва ряду *мінералів*, що містять *телур*.

Розрізняють: телур білий (*сильваніт*), телурбісмут (*телуробісмутит*), телур графічний (*сильваніт*), телур жовтий (*сильваніт*), телур золотистий (*сильваніт*), телур листуватий (*нагіагіт*); телур-нікель (*мелонІт*[2]); телур письмовий (застаріла назва *сильваніту*[1]); *телур самородний*; телур селенистий (різновид *телуру*, який містить до 30 % Se); телур чорний (*нагіагіт*). *В.С.Білецький.*

ТЕЛУР САМОРОДНИЙ, -у, *ч.* *** р.** *теллур самородный,* **а.** *native tellurium;* **н.** *gediegenes Tellur* n – самородний елемент. Склад – Te з невеликими *домішками* Se, Au, Ag, Fe. *Сингонія* тригональна. Тригонально-трапецоедричний вид. Утворює дрібні призматичні *кристали*, а також дрібнозернисті або масивні, інколи стовпчасті, *агрегати*. *Спайність* досконала призматична. *Густина* 6,1-6,3. Тв. 2,0-3,0. *Колір* олов'яно-білий. *Риса* сіра. *Блиск* скляний. Крихкий. Непрозорий. У тонких уламках просвічує червоним кольором. Анізотропний. Дуже рідкісний. Зустрічається в гідротермальних родов. разом з самородним *золотом*, телуридами *золота* та *срібла, піритом, ґаленітом, кварцом, сильванітом.* Знахідки: Фата-Баі, Златна Руда, Бая-де-Ар'єш (Румунія), Кріпл-Крік (шт. Колорадо) та окр. Калаверас (шт. Каліфорнія) – США, Сонора (Мексика), о-ви Фіджі. В Україні знайдений на Поділлі. Назва – від латинського tellur – "Земля", M. von Reichenstein, 1782. Інша назва – сильван самородний – за старою назвою телуру – сильван (від лат. silvanium – телур).

ТЕЛУРАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *теллураты*, **а.** *tellurates*, **н.** *Tellurate* n pl – солі ортотелурової H_6TeO_6 та метателурової H_2TeO_4 кислот (напр., телурат *бісмуту* – $Bi_2TeO_4[OH]_4$ – монтаніт; телурат *міді* – $Cu[(Te, S)O_4]\cdot 2H_2O$ – тейнеїт). Дуже рідкісні *мінерали*.

ТЕЛУРВМІСНІ РУДИ, -их, руд, *мн.* – Див. *розсіяних елементів руди.*

ТЕЛУРИДИ, -ів, *мн.* *** р.** *теллуриды,* **а.** *tellurides,* **н.** *Telluride* n pl – клас *мінералів*, сполуки *телуру* з електропозитивними елементами, г.ч. з *металами*. Загальна формула: M_2Te_n (n – ступінь окиснення металу). Їх можна розглядати як похідні телурану H_2Te. Зустрічаються у вигляді природних *мінералів*, напр., *геситу* Ag_2Te, рикардиту Cu_4Te_3. Відомі телуриди Ag, Hg, Au, Bi, Pb, Ni, Fe зустрічаються разом з *сульфідами* у гідротермальних родовищах. Телуриди металів I, II, IV, V або VIII гр. періодич. системи елементів у природі зустрічаються у вигляді мінералів: *геситу* Ag_2Te, колорадоїту HgTe, *сильваніту* $AgAuTe_4$, *алтаїту* PbTe, *телуробісмутиту* Bi_2Te_3 та ін. Деякі Т. благородних металів – цінні *золоті руди* (*нагіагіт, сильваніт, кренерит* та ін). *Кристали* Т. відзначаються напівпровідниковими властивостями. ГДК у воді 0,01 мг/м^3.

ТЕЛУРИТ, -у, *ч.* *** р.** *теллурит,* **а.** *tellurit,* **н.** *Tellurit* m – *мінерал*, діоксид *телуру* ланцюжкової будови TeO_2. Містить (%): Te – 79,6; O – 20,4. *Сингонія* ромбічна типу *брукіту*. Ромбо-дипірамідальний вид. *Кристали* голчасті, пластинчасті, листуваті. Утворює також сферичні *агрегати* з радіально-променистою структурою і порошкуваті *нальоти*. *Спайність* досконала по (010). *Густина* 5,9. Тв. 2. *Колір* від жовтого до білого і безбарвного. *Блиск* напівалмазний. Прозорий. Листочки гнучкі. Продукт окиснення самородного *телуру* та *телуридів*. Зустрічається в районі Болдер (шт. Колорадо, США), Бая-де-Ар'єш, Златна (Румунія), преф. Ідзу (Японія), Дашкесан (Азербайджан). Рідкісний, J.Nikol, 1849. Син. – вохра телурова.

ТЕЛУРИТИ, -ів, *мн.* *** р.** *теллуриты,* **а.** *tellurites,* **н.** *Tellurite* n pl – рідкісні *мінерали* – солі телуристої кислоти H_2TeO_3. Напр., емонсит $Fe_2[TeO]_3\cdot 2H_2O$. Кристалічні речовини. Т. лужних металів розчинні у воді. ГДК у воді 0,01 мг/м^3.

ТЕЛУРИЧНІ СТРУМИ, -их, -ів, мн. *** р.** *теллурические токи,* **а.** *telluric currents, Earth currents,* **н.** *Erdströme* m pl, *tellurische Erdströme* m pl – електричні струми в *земній корі*. Пов'язані, г.ч., із варіаціями *магнітного поля Землі*, з електричним полем атмосфери, циркуляцією мінералізованих розчинів, електрохімічними та термоелектричними процесами у *гірських породах*.

Т.с. індукційного походження мають як регіональний, так і глобальний характер; струми ж, викликані електрохімічними та термоелектричними процесами більш локальні. Інтенсивність і напрямок Т.с. змінюються в часі з періодами від кількох років до декількох хвилин і секунд. Коливання напруженості E електричного поля Т.с. вивчають за зміною різниці потенціалів між електродами, опущеними в землю (або в морську воду) на відстані від декількох сотень м до декількох км. Амплітуда цих варіацій змінюється в межах від часток до сотень мВ/км залежно від складу підстилаючих порід, географічного положення точки вимірів на земній поверхні і збуреності геомагнітного поля. У *літосфері* зазвичай реєструють Т.с. силою до 100 мА, а в періоди збурень електричного і магнітного полів Землі до 2,5 А. Середня щільність телуричних струмів доходить до 2 А на квадратний кілометр. Найбільших значень E досягає на виходах кристалічного фундаменту *земної кори,* в області овалу полярних сяйв, а також під час магнітних бур. Для Т.с. в морі характерні менші значення E, які збільшуються поблизу берегів. Вимірювання струмів, що наводяться індуктивно в морській воді в результаті її руху в постійному геомагнітному полі, дозволяє визначати швидкість морських течій. Т.с. дозволяють отримати цінну інформацію про короткоперіодичні коливання геомагнітного поля. Спостереження Т.с. використовуються при *розвідці корисних копалин* і глибинних дослідженнях верхньої *мантії.* Син. – земні струми. *В.С.Білецький.*

ТЕЛУРОБІСМУТИТ, -у, *ч.* *** р.** *теллуробисмутит,* **а.** *tellurobismuthite,* **н.** *Tellurobismuthit* m – *мінерал*, телурид *бісмуту* шаруватої будови. *Формула*: Bi_2Te_3. Містить (%): Bi – 52,2; Te – 47,8. *Домішки*: Se. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-скаленоедричний вид. Утворює пластинки, листуваті *агрегати*. *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 7,8. Тв. 1,5-2,0. *Колір* і *риса* свинцево-сірі. *Блиск* металічний, на свіжому зломі сильний. Непрозорий. Пластинки гнучкі, але не еластичні. Слабо анізотропний. Зустрічається в золотоносних кварцових *жилах* разом з ін. мінералами *телуру*, *золотом* і *сульфідами*. Рідкісний. Знахідки: Боліден (Півн. Швеція), Байца-Біхорулуй (Румунія), Поділля (Україна). Назва – за складом, E.T.Wherry, 1920.

Розрізняють: телуробісмутит стибіїстий (різновид *телуробісмутиту*, що містить бл. 2,7% *стибію*; Зодське родовище, Вірменія).

ТЕЛЬФЕР, -а, *ч.* *** р.** *тельфер,* **а.** *telpher,* **н.** *Elektro(zug)katze* f – *машина* для підіймання та горизонтального переміщення вантажів, тобто *таль* з електричним приводом. Інша назва – електроталь. Складається з *лебідки* та ходової частини. Рухається підвісною монорейкою. Застосовується як внутрішньоцеховий транспорт, найбільш поширені електричні Т. вантажопідйомністю 1-5 т. *М.Д.Мухопад.*

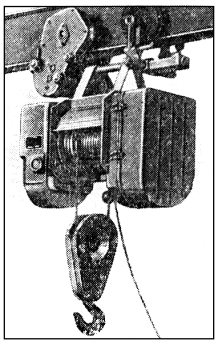


Рис. Тельфер з електричним приводом.

ТЕМІСКАМІНГ (ТІМІСКАМІНГ), -гу, ж. *** р.** *темискаминг (тимискаминг),* **а.** *Timiskaming, Temiscamingue,* **н.** *Timiskaming, Temiscamingue – геологічна серія*, докембрійська товща метаморфізованих *граувакк* і підпорядкованих їм *конгломератів* із горизонтами вулканітів і залізисто-кременистих гірських порід (*джеспілітів*), розвинена на південному сході Канади. Залягає незгідно на серії Ківатін і перекривається також незгідно протерозойськими відкладами *гурону.* У гальці конгломератів є субвулканічні *граніти*, що прориваються серію Ківатін (радіометричний вік 2,5-2,7 млрд років); січеться *гранітами* і *гранодіоритами*, радіометричний вік яких такий же, як у дотеміскамінгських. Згідно зі стратиграфічною схемою, прийнятою канадськими геологами, належить до верхньої частини *архею.*

ТЕМП ВИДОБУВАННЯ ВІД ЗАЛИШКОВИХ ЗАПАСІВ, -у, -…, *ч.* *** р.** *темп добычи от остаточных запасов;* **а.** *rate of recovery as a percentage of residual recerves;* **н.** *Fördergeschwindigkeit* f *von Restvorräten, Förderstempo* n *von den Restvorraten*

– при нафто(газо)видобуванні – річний видобуток *нафти* (*газу*), виражений у відсотках до залишкових видобувних запасів, налічуваних на кінець року. *В.С.Бойко.*

ТЕМП ВИДОБУВАННЯ НАФТИ (ГАЗУ), -у, -…, *ч.* *** р.** *темп добычи нефти (газа);* **а.** *rate of oil (gas) recovery;* **н.** *Erdöl (Erdas)förderstempo* n – процентне відношення річного видобутку *нафти* (*газу*) із експлуатаційного об'єкта (*пласта*, *покладу*, *родовища*) до його початкових видобувних запасів.

ТЕМП ВИДОБУВАННЯ НАФТИ (ГАЗУ) МАКСИМАЛЬНИЙ, -у, ..., -ого, *ч.* *** р.** *максимальный темп добычи нефти (газа);* **а.** *maximum oil (gas) recovery rate;* **н.** *maximales Tempo* n *der Erdöl(erdgas)förderung* – середньорічний темп відбору *нафти* (*газу*) за другу стадію (для газу за другий період) розробки *покладу*, яка характеризується відносно стійким високим рівнем видобутку. *В.С.Бойко.*

ТЕМП ВІДБИРАННЯ РІДИНИ, -у, -…, *ч.* *** р.** *темп отбора жидкости;* **а.** *rate of fluid withdrawal;* **н.** *Flüssigkeitsentnahmetempo* n – процентне відношення річного відбору *рідини* з експлуатаційного об'єкта до його початкових видобувних запасів *нафти* (*газу*). *В.С.Бойко.*

ТЕМП НАГНІТАННЯ, -у, -…, *ч.* *** р.** *темп нагнетания,* **а.** *pumping rate,* **н.** *Wassereinpressengeschwindigkeit* f, *Drückentempo* n – кількість рідини, що вводиться в *пласт* під тиском за одиницю часу при попередньому зволоженні *масиву*. Іноді *темп нагнітання* називають швидкістю нагнітання чи хвилинною витратою рідини при нагнітанні її в *масив*. *В.С.Бойко.*

ТЕМП ПАДІННЯ ВИДОБУТКУ В ТРЕТІЙ СТАДІЇ РОЗРОБКИ, -у, -…, *ч.* *** р.** *темп падения добычи в третьей стадии разработки;* **а.** *production decline rate in the third stage of development;* **н.** *Förderabfalltempo* n *in der dritten Abbaustufe* – при нафто(газо)видобуванні – середня арифметична значина щорічного падіння видобутку *нафти* за роки третьої стадії, виражена в процентах до видобутку попереднього року.

ТЕМП ПОГЛИБЛЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ, -у, -…, *ч.* *** р.** *темп углубления горных работ,* **а.** *deepening tempo of mining works*, **н.** *Tempo n des Abteufens* – середня величина зниження (поглиблення) *гірничих робіт* (звичайно дна *кар'еру*, найнижчої точки в *шахті*) за рік. Важливий показник інтенсивності ведення *гірничих робіт,* параметр *системи розробки родовища. Ю.А.Дриженко.*

ТЕМПЕРАТУРА, -и, *ж.* *** р.** *температура,* **а.** *temperature,* **н.** *Temperatur* f – фізична величина, що характеризує тепловий стан тіла. Характеризує макроскопічну систему в стані термодинамічної рівноваги. Якщо система не перебуває в рівновазі, у ній відбувається теплообмін. В уявленнях кінетичної теорії газів Т. пропорційна середній кінетичній енергії мікрочастинок.

У Міжнародній системі СІ для вимірювання температури застосовується шкала Кельвіна і символ К (при цьому знак градусу ° відсутній). Широкий вжиток також мають системи Цельсія і Фаренгейта.

За шкалою Кельвіна 0 градусів відповідають Абсолютному нулю, тобто повній відсутності руху молекул. Один градус Кельвіна відповідає одному градусу за шкалою Цельсія. Температура за шкалою Кельвіна називається *абсолютною температурою*. Вона позначається великою латинською літерою Т. Шкала Кельвіна використовується у фізиці. Її називають термодинамічною шкалою.

За шкалою Цельсія 0 °С відповідає температура замерзання води, 100 °С – температура кипіння води (за тиску в 1 атмосферу). Здебільшого температура за шкалою Цельсія позначається маленькою латинською літерою t.

За шкалою Фаренгейта замерзання і кипіння води розділяють 180 °F. Один градус за Фаренгейтом дорівнює 5/9 градуса Кельвіна або Цельсія. Вода замерзає при 32 °F, а кипить при 212 °F.

За шкалою Реомюра одиниця – градус Реомюра (°R), 1 °R дорівнює 1/80 частині температурного інтервалу між опорними точками – температурою танення льоду (0 °R) і кипіння води (80 °R). 1°R = 1,25 °С. Шкала Реомюра вийшла з ужитку, найдовше вона зберігалася у Франції, на батьківщині автора.

При фіз.-хім. дослідженнях виділяють область низьких температур (див. *кріофізика*) й область високих температур (зазвичай 500-3000 К). Високотемпературні процеси використовуються в *металургії,* при напиленні плівок, вирощуванні *монокристалів* із газової фази та ін. Процеси в області температур 3000-5000 К вивчаються в плазмохімії. Див. також *абсолютна температура. В.С.Білецький.*

ТЕМПЕРАТУРА АНОМАЛЬНА ПЛАСТОВА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *аномальная пластовая температура*; **а.** *anomalous layer temperature, abnormal seam temperature*; **н.** *anomale Flöztemperatur* f – різко відмінна температура в межах локальних структур порівняно з фоновою температурою, характерною для відповідних *пластів* великих структурно-тектонічних елементів. Див. *аномальна пластова температура. В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА ВИБУХУ, -и, …, *ж.* *** р.** *температура взрыва,* **а.** *explosion temperature,* **н.** *Explosionstemperatur* f – *температура* газоподібних продуктів, що утворюються в процесі вибухового перетворення речовин. Температура вибуху залежить від складу вибухової речовини (ВР), параметрів заряду ВР (розміри, щільність, вологість тощо) й умов підривання (наявність оболонки, спосіб ініціювання та ін.) Температура вибуху для певних умов може бути розрахована або визначена експериментально. Для експериментального визначення використовують оптичні методи. Температура вибуху промислових ВР для *гірничих робіт* знаходиться в межах 2700-4200 ° С, а запобіжних ВР, що містять теплопоглинальні добавки, у межах 900-2500 ° С. Температура вибуху *вибухового пилу* вугілля 575-850 °С. *Ф.К.Красуцький.*

ТЕМПЕРАТУРА ЗАЙМАННЯ, -и, -…, *ж.* *** р.** *температура воспламенения;* **а.** *ignition temperature;* **н.** *Entzündungstemperatur, Zündtemperatur* f, *Aufflammenstemperatur* f – найнижча *температура*, при якій горюча речовина виділяє горючі пари й гази з такою швидкістю, що після займання їх від джерела запалювання виникає тривке *горіння* за точно окреслених умов. Див. також: *температура спалаху, температура самозаймання. В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА ЗАСТИГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ, -и, ..., *ж.* *** р.** *температура застывания нефтепродуктов;* **а.** *temperature of oil product solidification (congelation);* **н.** *Temperatur* f *des Erstarren von Erdölprodukten* – найнижча температура, за якої *нафтопродукти* втрачають свою *текучість*. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА КИПІННЯ, -и, -…, *ж.* *** р.** *температура кипения;* **а.** *boiling point;* **н.** *Siedetemperatur* f – *температура*, при якій пружність насиченої *пари* дорівнює зовнішньому тискові; при досягненні цієї т-ри рідина починає кипіти. З ростом тиску *температура кипіння* збільшується (рівняння Клапейрона-Клаузіуса). Граничною температурою кипіння є критична температура речовини, коли температура, при якій *густина* і *тиск* насиченої пари стають максимальними, а

густина рідини, що перебуває у динамічній рівновазі з парою, стає мінімальною. *В.С.Білецький.*

ТЕМПЕРАТУРА КИПІННЯ ВУГЛЕВОДНІВ, -и, -…, *ж.* *** р.** *температура кипения углеводородов;* **а.** *boiling point of hydrocarbons;* **н.** *Kohlenwasserstoffsiedepunkt* m, *Siedetemperatur* f *der Kohlenwasserstoffe* – технологічна характеристика вуглеводневих компонентів *нафти*, яка використовується при розгонці *нафт* і виражається в зростанні *температури* кипіння *вуглеводнів* зі збільшенням кількості *атомів вуглецю* в *молекулі*, також у різниці *температур* кипіння *вуглеводнів* зі збільшенням кількості атомів *вуглецю* в *молекулі*, також у різниці температур кипіння *вуглеводнів* різних класів при рівній кількості атомів *вуглецю*. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА КРИТИЧНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *критическая температура*; **а.** *critical temperature;* **н.** *kritische Temperatur* f – 1. *Температура* системи (*речовини*) в критичному стані, коли зникає різниця між рідиною і парою, тобто температура, вище якої *газ* ні під яким тиском не може бути перетворений у *рідину*. Т.к. газової суміші $T_{кр} = \sum_{i=1}^{n} T_{кр\,i} x_i$, де $T_{кр\,i}$ – критична температура *i*-го компонента К; x_i – об'ємна частка *i*-го компонента в суміші; n – кількість компонентів.

2. Температура фазового переходу надпровідника з нормального стану в надпровідний. ДСТУ 3154-95.

3. *Температура*, при досягненні якої самонагрівання може швидко перейти в загоряння. Для *вироблених просторів* у вугільних *шахтах* і для *штабелів* на *складах* при т-рі 60…70 °С слід вживати заходи для *ліквідації* самонагрівання. *В.С.Бойко, В.В.Бойко..*

ТЕМПЕРАТУРА КЮРІ, -и, -…, *ж.* *** р.** *температура Кюри,* **а.** *Curie temperature,* **н.** *Curie-Temperatur* f – температура фазового переходу другого роду, при якій відбувається стрибкоподібна зміна властивостей речовини. При температурі Кюрі відбувається фазовий перехід від *феромагнетика* до *парамагнетика* або між полярною й неполярною фазами сегнетоелектрика. Позначається здебільшого T_c. Суть явища полягає в тому, що феромагнетизм зумовлений обмінною взаємодією між електронами, завдяки якій спінам електронів вигідно орієнтуватися паралельно. Проте хаотичний тепловий рух намагається розорієнтувати спіни. При низьких температурах енергії теплового руху не вистачає для подолання феромагнетизму. Таке подолання відбувається, починаючи з певної температури, яку називають температурою Кюрі. Див. *температура Нееля. В.С.Білецький.*

Табл. – Температура Кюрі

Матеріал	T_c (К)
Co	1388
Fe	1043
Fe_2B	1015
$FeOFe_2O_3$	858
$NiOFe_2O_3$	858
$CuOFe_2O_3$	728
$MgOFe_2O_3$	713
MnBi	630
Cu_2MnAl	630
Ni	627
MnSb	587
MnB	578
$MnOFe_2O_3$	573
$Y_3Fe_5O_{12}$	560
Cu_2MnIn	500
CrO_2	386
MnAs	318
Gd	292
Au_2MnAl	200
Dy	88
EuO	69
$CrBr_3$	37
EuS	16,5
$GdCl_3$	2,2

ТЕМПЕРАТУРА НАСИЧЕННЯ [ПЛАСТОВОЇ НАФТИ] [ПАРАФІНОМ], -и, …, *ж.* *** р.** *температура насыщения [пластовой нефти] [парафином];* **а.** *paraffin saturation temperature of reservoir oil, paraffin saturation point;* **н.** *Paraffinsättigungspunkt* m – максимальна температура, за якої в результаті ізобарного охолодження починається утворення твердої фази (кристалів парафіну) (із розчиненим газом) у пластовій *нафті* за умови термодинамічної рівноваги, тобто *нафта* переходить з однофазного стану у двофазний. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА НЕЕЛЯ, -и, -…, *ж.* *** р.** *температура Нееля,* **а.** *Neel temperature*, **н.** *Neel-Temperatur* f – антиферомагнітна температура Кюрі, температура T_N, вище якої антиферомагнетик втрачає свої специфічні магнітні властивості й перетворюється на парамагнетик (фазовий перехід II роду). Поблизу T_N досягають максимального значення аномалії немагнітних властивостей антиферомагнетиків (теплоємності, коефіцієнт теплового розширення, температурного коефіцієнта електропровідності тощо). *В.С.Білецький.*

ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕННЯ, -и, -…, *ж.* – Див. *температура топлення [плавлення].*

ТЕМПЕРАТУРА ПЛАСТОВА, -и, ої, *ж.* *** р.** *температура пластовая;* **а.** *reservoir temperature; rock temperature*; **н.** *Flöztemperatur* f, *Schichttemperatur* f – температура *флюїдів* і *порід продуктивного* (нафтового, газового) *пласта*. Див. докладніше *пластова температура.*

ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ, -и, …, *ж.* *** р.** *температура воздуха,* **а.** *air temperature,* **н.** *Lufttemperatur* f, *Wettertemperatur* f, *Temperatur vor Ort (у вибої)* – змінна фізична величина, що характеризує тепловий стан атмосфери. Вимірюється в *градусах* за температурними шкалами Цельсія (°С) та Кельвіна (К). Для спостережень за Т.п. біля земної поверхні використовують *термометри* і *термографи*, у верхніх шарах атмосфери – метеорографи й радіозонди. Максимально допустима температура *повітря* в *гірничих виробках* згідно з вітчизняними Правилами безпеки у вугільних шахтах (2000 р.) складає 26 °С. Повні дані по допустимій т-рі повітря в *гірничих виробках* наведені в табл.

Швидкість повітря, м/с	Допустима т-ра, °С з віднос. вологістю, %		
	75% і менше	76-90	понад 90
до 0,25	24	23	22
0,26-0,50	25	24	23
0,51-1,00	26	25	24
1,01 та вище	26	26	26

Ф.К.Красуцький.

ТЕМПЕРАТУРА ПОМУТНІННЯ ПАЛИВА, -и, ..., *ж.* *** р.** *температура помутнения топлива*; **а.** *temperature of fuel turbidity*; **н.** *Temperatur* f *der Brennstofftrübung* – якісна температурна характеристика рідинного *палива*, яка свідчить про наявність у ньому *парафіну*, випадання *парафіну*. Крім того, Т.п.п. залежить від вмісту в паливі води. Методи визначення Т.п.п. регламентуються ГОСТ 5066-91. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА ПСЕВДОЗВЕДЕНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *температура псевдоприведенная*; **а.** *pseudoreduced temperature*; **н.** *pseudoreduzierte Temperatur* f – відношення температури суміші газів до її псевдокритичної температури.

ТЕМПЕРАТУРА ПСЕВДОКРИТИЧНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *псевдокритическая температура*; **а.** *pseudocritical temperature*;

н. *pseudokritische Temperatur* f – молярна середня критична температура суміші газів, тобто $T_{кр} = \sum_{i=1}^{n} y_i T_{кр\,i}$, де y_i – молярна частка *i*-го компонента суміші; $T_{кр\,i}$ – критична температура *i*-го компонента; *n* – кількість компонентів. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА РОЗМ'ЯКШЕННЯ, -и, …, *ж.* * **р.** *температура размягчения;* **а.** *softening temperature;* **н.** *Erweichungspunkt* m, *Erweichentemperatur* f – *температура* або температурний інтервал, за якої(го) тіло із відносно твердого стану переходить у в'язко-текучий. При *брикетуванні вугілля* зі *зв'язуючими* Т.р. визначають за методиками "Кільце і кулька", "Кільце і стержень". Т.р. *зв'язуючих* у процесі *брикетування вугілля* – важливий технологічний параметр, за яким визначають режим *пресування*. Напр., при *брикетуванні вугілля* зі *зв'язуючими* для нафтозв'язуючих вона складає 70-75 °С, а для кам'яновугільного пеку – 80-85 °С. *А.Т.Єлішевич, П.В.Сергєєв.*

ТЕМПЕРАТУРА САМОЗАЙМАННЯ, -и, …, *ж.* * **р.** *температура самовоспламенения;* **а.** *autoignition point;* **н.** *Selbstentzündungstemperatur* f – найменша *температура* речовини, при нагріванні якої різко зростає швидкість екзотермічної реакції, що призводить до спонтанного виникнення полум'яного горіння. Дані Т.с. для горючих газів і парів, пов'язаних з експлуатацією електрообладнання:

Силан: <21,23 ° C (70 ° F)
Білий фосфор: 34 ° C (93 ° F)
Сірковуглець: 100 ° C (212 ° F)
Бензин: 257 ° C (495 ° F)
Бутан: 372 ° C (702 ° F)
Магній: 473 ° C (883 ° F)
Водень: 571 ° C (1060 ° F)

Син. – *температура самозапалювання. В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА САМОЗАПАЛЮВАННЯ, -и, …, *ж.* * **р.** *температура самовоспламенения;* **а.** *autoignition (spontaneous ignition) temperature;* **н.** *Selbstentzündungstemperatur* f – *температура*, при якій тіло самочинно спалахує полум'ям. Син. *температура самозаймання.*

ТЕМПЕРАТУРА СПАЛАХУ, -и, -…, *ж.* * **р.** *температура вспышки,* **а.** *flash point,* **н.** *Flammpunkt, Aufflammenstemperatur* f, *Verpuffungstemperatur* f – 1. Найнижча (в умовах спеціальних досліджень) температура твердої або рідкої горючої *речовини*, за якої над її поверхнею утворюються пари або гази, здатні спалахувати в повітрі від джерела запалювання, але швидкість їх утворення ще недостатня для тривалого *горіння*.

2. Мінімальна *температура*, при якій суміш горючих *парів* з *повітрям* здатна спалахнути у закритому посуді при наявності джерела запалювання (іскра, вогонь, дуже нагріте тіло). Спалах без джерела запалювання при нагріванні *парів* з повітрям називається *самозайманням*. При постійному *тиску* характеризує вибухобезпечність *парів* даної рідини і є класифікуючою ознакою горючих рідин за їх пожежонебезпекою. Див. *спалах. В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕМПЕРАТУРА СПАЛАХУ НАФТИ В ПЛАСТІ, -и, …, *ж.* * **р.** *температура вспышки нефти в пласте;* **а.** *flash point of oil in a reservoir;* **н.** *Erdölverpuffungstemperatur* f *in der Schicht* – найнижча *температура*, при якій проходить процес самоспалаху *нафти*.

ТЕМПЕРАТУРА СПАЛАХУВАННЯ, -и, -…, *ж.* * **р.** *температура вспыхивания*; **а.** *ignition point;* **н.** *Aufflammentemperatur* f – *температура*, за якої починається *горіння* тіла. Сучасні українські стандарти встановлюють межу температури спалахування 61°С, нижче якої *палива* відносять до легкозаймистих (ЛЗР), вище – до горючих (ГР) рідин. Див. *самозаймання*, *займання, загоряння, запалення. В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРА СУБЛІМАЦІЇ, -и, -..., *ж.* * **р.** *температура сублимации;* **а.** *sublimation temperature;* **н.** *Sublimationstemperatur* f – *температура*, при якій *речовина* з твердого стану переходить в газовий.

ТЕМПЕРАТУРА ТОПЛЕННЯ [ПЛАВЛЕННЯ], -и, -..., [-...], *ж.* * **р.** *температура топки [плавления];* **а.** *melting point (corrected/uncorrected);* **н.** *Schmelztemperatur* f – *температура*, за якої тверда фаза *речовини* знаходиться в рівновазі з рідкою. Власне *температура* переходу твердої *речовини* в рідинний стан. Фіксується в момент, коли зразок переходить у розплав (у краплю); корегована – з урахуванням поправки на виступаючий стовпчик термометра, некорегована – без такої поправки.

Важлива фізична константа *мінералів*, *зв'язуючих речовин* тощо. Напр., при *брикетуванні вугілля* зі *зв'язуючими* для нафтозв'язуючих вона складає 102-103 °С, а для кам'яновугільного пека – 105-108 °С. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕМПЕРАТУРА ТОЧКИ РОСИ, -и, ..., *ж.* * **р.** *температура точки росы;* **а.** *dew point temperature*; **н.** *Taupunkttemperatur* f – температура реалізації *точки роси,* тобто температура початку рівноважного переходу перегрітої пари в рідину. Син. – *точка роси.*

ТЕМПЕРАТУРНА ШКАЛА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *температурная шкала*; **а.** *temperature scale*; **н.** *Temperaturskala* f – лінійне розташування поділок, що відповідають певним значинам *температури* на *термометрі*. У стоградусній шкалі за реперні точки взято точку топлення *льоду* з числом 0 і точку кипіння *води* з числом 100 (шкала Цельсія, запропонована шведським фізиком Цельсієм в 1742 р.), у шкалі німецького вченого Фаренгейта реперними прийнято точку топлення суміші снігу із сіллю із числом 32, точку кипіння води з числом 212 і температуру людського тіла з числом 92, а французький вчений Реомюр точку топлення льоду позначив числом 80, температуру киплячої води – 0 і розділив шкалу між цими точками на 80 рівних частин-градусів (1730 р.). Для перерахунку показів з одної шкали на іншу використовують такі прості формули:

$$T^0C = \left(\frac{9}{5}T + 32\right)^0 F = \left(\frac{4}{5}T\right)^0 R;$$

$$T^0F = \left[\frac{5}{9}(T - 32)\right]^0 C = \left[\frac{4}{9}(T - 32)\right]^0 R;$$

$$T^0R = \left(\frac{5}{4}T\right)^0 C = \left(\frac{9}{4}T + 32\right)^0 F. \qquad \textit{В.С.Бойко.}$$

ТЕМПЕРАТУРНИЙ ҐРАДІЄНТ, -ого, -а, *ч.* * **р.** *температурный градиент*; **а.** *temperature (thermal) gradient*; **н.** *Temperaturgradient* m – відношення приросту температури *надр* Землі до приросту глибини. Т.г. показує, на скільки зростає температура *надр* при заглибленні на 1 м (іноді на 100 м). Т.г. у середньому становить 0,02-0,03 К/м. Т.г. сильно залежить від географічного місця. Так, у породах Українського щита геотермічний ґрадієнт досить малий: 0,010 - 0,015 К/м, а в Ставропольскому краї високий - 0,032 - 0,067 К/м, а по нафтових

свердловинах Краснодарського краю Т.г. має проміжне значення – 0,020 - 0,046 К/м. Інколи тепловий потік має суттєво радіогенне походження, напр., такий потік зафіксований при бурінні *Кольської надглибокої свердловини*. Для не Т.г. до глибини 6 км в середньому складав 0,016 К/м, а глибше – 0,02 К/м. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕМПЕРАТУРНИЙ КОЕФІЦІЄНТ, -ого, -а, *ч.* * **р.** *температурный коэффициент*; **а.** *temperature coefficient*; **н.** *Temperaturkoeffizient* m – величина, що дорівнює відношенню зміни якої-небудь фізичної величини в процесі підвищення *температури* на 1 К до початкової значини цієї величини. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРНИЙ КОМПЕНСАТОР, -ого, -а, *ч.* * **р.** *температурный компенсатор*; **а.** *temperature compensator*; **н.** *Temperaturkompensator* m – *пристрій*, який установлюється на *трубопроводі* для компенсації його видовжень (вкорочень) при температурних деформаціях і призначений для зняття температурних напружень у трубах. На надземних паротеплопроводах він являє собою зігнуту П-подібну трубу. При нагнітанні в *нафтовий пласт* пари в арматуру *гирла* додатково вводять гирловий сальник, призначений для компенсації теплового розширення (видовження вверх) насосно-компресорних труб, гирловий шарнірний *пристрій*, який забезпечує компенсацію теплових видовжень колони насосно-компресорних труб і паропроводу від пароґенератора, і стовбурний шарнір, котрий призначений для компенсації температурних деформацій, а також для компенсації дії можливого моменту сил від підведеного паропроводу. Див. *компенсатори (в трубопроводах). В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ НАФТОВОЇ (ГАЗОВОЇ) СВЕРДЛОВИНИ, -ого, -у, ..., *ч.* * **р.** *температурный режим работы нефтяной (газовой) скважины;* **а.** *operating temperature of oil (gas) well*; **н.** *Temperaturregime* n *der Arbeit von Erdöl- und (Erdgas) sonde* – такий технологічний режим роботи *свердловини* щодо *температури* потоку в ній, за якого виключають ускладнення в її роботі, пов'язані зі зміною *температури*. У газовій *свердловині* – можливі утворення газових *гідратів*, у нафтовій – випадання осаду *парафіну*. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРНИЙ РІВЕНЬ (ШАР) НЕЙТРАЛЬНИЙ, -ого, -вня, (-у), -ого, *ч.* * **р.** *нейтральний температурный уровень (слой);* **а.** *neutral temperature level*; **н.** *neutrales Temperaturniveau* n – глибина згасання сезонних коливань у *надрах* Землі, на якій *температура* є сталою в часі й дорівнює середньорічній температурі *ґрунту* на певній місцевості. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРНИЙ СТУПІНЬ, -ого, -еня, *ч.* * **р.** *температурная ступень*; **а.** *temperature degree*; **н.** *Temperaturstoss* m – величина, обернена до *температурного ґрадієнта*. Т.с. показує, на скільки зростає заглиблення в *надра* Землі при підвищенні температури на 1 К. *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРНІ ЗМІНИ ПО СТОВБУРУ СВЕРДЛОВИНИ, -их, змін, -…, *мн.* * **р.** *температурные изменения по стволу скважины;* **а.** *temperature variations in a borehole;* **н.** *Temperaturänderungen* f pl *im Bohrloch* – зміни *температури* вздовж *стовбура* свердловини внаслідок різних термодинамічних процесів, що дають змогу: вивчати початковий тепловий фон родовища за розрізом і простяганням кожного із *пластів* і на цій основі уточнити уявлення про геологічну будову *родовища*; досліджувати теплообмінні процеси, які виникають у стовбурі *свердловини* і пристовбурній зоні при *бурінні* й *кріпленні*; контролювати зміну теплового режиму продуктивних *пластів* у процесі розробки з виявленням їх впливу на умови дренування; здійснювати контроль за роботою і технічним станом *свердловин* (визначати працюючі інтервали *пластів*, перекритих і неперекритих ліфтовими трубами, виявляти дефекти в технічному стані *свердловин* тощо). *В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРНО-СОЛОНІСНИЙ АНАЛІЗ, -…-ого, -у, *ч.* * **р.** *температурно-солёностный анализ,* **а.** *T-S method, thermohaline analysis, T-S analysis;* **н.** *T-S Analyse* f – метод виділення та вивчення водних мас Світового океану, їх взаємодії та трансформації на основі характеристичної діаграми стану (T,S-діаграми). Вихідними слугують дані *вимірювання* т-ри та солоності вод. *В.С.Суярко.*

ТЕМПЕРАТУРОПРОВІДНІСТЬ, -ості, *ж.* * **р.** *температуропроводность*; **а**. *thermal diffusivity;* **н.** *Temperaturleitfähigkeit* f – здатність речовини (тіла) до поширення в ній (у ньому) ізотермічних границь, тобто до передачі *теплоти* таким чином, що *температура* в кожній точці прямує до рівноважного стану. Характеризується коефіцієнтом температуропровідності. Залежність коефіцієнта температуропровідності від інших термічних властивостей тіла виражається співвідношенням: $a = \frac{\lambda}{c\rho}$, де a – коефіцієнт температуропровідності, м^2/с; λ – коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К); c – питома теплоємність, Дж/(кгК); ρ – густина тіла, кг/м^3. Див. *температуропровідність гірських порід, теплофізичні параметри гірських порід. В.С.Бойко.*

ТЕМПЕРАТУРОПРОВІДНІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* * **р.** *температуропроводность горных пород,* **а.** *(thermal) diffusivity of rock;* **н.** *Temperaturleitfähigkeit der Gesteine* – параметр, який характеризує теплоізоляційні якості *гірських порід* при нестаціонарному тепловому режимі. Т.г.п. знаходиться в межах $2{,}8\cdot10^{-6}$ – $2{,}8\cdot10^{-7}$ м^2/с. З підвищенням *густини* порід Т.г.п. несуттєво зменшується. При незначному зволоженні гірських порід їх Т. підвищується за рахунок підвищення теплоповідності порід. При подальшому зволоженні Т. зменшується внаслідок впливу зростаючої *теплоємності* породи. Підвищення *температури* г.п. у більшості випадків зменшує їх Т., але Т. аморфних порід, а також *вугілля*, *глин* і деяких інших *порід* зростає зі збільшенням *температури.* Т.г.п. підвищується із зменшенням *пористості* і зі збільшенням *вологості*. У нафтонасичених породах Т. нижча, ніж у водонасичених, оскільки теплопровідність *нафти* менша, ніж води. Т. порід майже не залежить від *мінералізації* пластової води. Уздовж *напластування* Т. порід вища, ніж упоперек напластування. Див. *теплофізичні параметри гірських порід. В.І.Саранчук.*

ТЕН, ТЕТРАНІТРОПЕНТАЕРИТРИТ, -у, *ч.* * **р.** *тен, тетранитропентаэритрит,* **а.** *pentaerythrittetranitrate, pentaerythritol tetranitrate (PETN), nitropenta;* **н.** *Pentaerythrittetranitrat* n, *Nitropenta* f – $C_5H_8(ONO_2)_4$, потужна бризантна ВР. Являє собою білу кристалічну *речовину* з т-рою плавлення 141,3°С і *густиною* 1,77. Т. має високу чутливість до механіч. впливів. Вибухові властивості: *теплота вибуху* 5650 кДж/кг, об'єм газоподібних продуктів 790 л/кг, розширення в свинцевій бомбі 500 см^3, швидкість *детонації* при *густині* 1,6-8,3 км/с. Т. характеризується високою здатністю до детонації (граничний ініціюючий заряд *гримучої ртуті* 0,17 г, *азиду свинцю* 0,03 г), критич. діаметр *детонації*

1-1,5 мм. Т. застосовується як вторинний *заряд* у *капсулях-детонаторах*, у *детонуючих шнурах*, а також у *шашках-детонаторах*, у яких, крім Т., використовується його сплав із *тротилом* (пентоліт).

ТЕНАНТИТ, -у, *ч.,* *** р.** *теннантит,* **а.** *tennantite,* **н.** *Tennantit* m – *мінерал*, складний сульфід (*сульфосіль*) *міді* острівної будови. Крайній арсеновий член ізоморфного ряду *тетраедрит – тенантит*, групи *бляклих руд. Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Cu_{12}As_4S_{13}$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $(Cu,Fe)_{12}As_4S_{13}$. Містить (%): Cu – 51,57; As – 20,26; S – 28,17. *Домішки* Fe, Zn, Ag, Hg, Co, Pb. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. *Структура* каркасна. Форми виділення: тетраедричні *кристали*, іноді паралельні групи кристалів, масивні, грубо-, тонкозернисті й щільні *агрегати*. *Двійники* проростання. *Спайність* відсутня. *Густина* 4,6-5,2. Тв. 3,0-5,0. Крихкий. *Колір* сталево-сірий до сіро-чорного, у порошку червонувато-сірий з вишневим відтінком. *Риса* – сталево-сіра з вишнево-червоним відтінком. *Блиск* на свіжому *зламі* металічний. *Злам* раковистий, нерівний. Непрозорий. Поширений *мінерал* гідротермальних колчеданових мідних та поліметалічних *родовищ*. Рідше утворюється метасоматичним шляхом за рахунок *бісмуту*. Супутні мінерали: *тетраедрит, каситерит, арсенопірит, пірит*. Флотується разом з інш. *сульфідами*. Розповсюдження: Гарц, Саксонія (ФРН), Ельзас (Франція), Алтай, Урал (РФ). В Україні знайдений у Подніпров'ї. Назва – за прізв. англ. хіміка С.Теннанта (S.Tennant), R.Phillips, 1819. Син. – арсенова блякла руда, регноліт, фредрикіт, фредрицит (фредерицит), енаргіт зелений, еритроконіт.

Розрізняють: тенантит бісмутистий (анівіт і ріоніт – різновид *тенантиту*, який містить до 6 % Bi; блякла бісмутова руда); тенантит залізистий, феротенантит (регноліт – різновид *тенантиту*, який містить до 11 % Fe); тенантит сріблистий, аргентотенантит (фредрикіт, фредрицит – різновид *тенантиту*, який містить до 14 % Ag); тенантит срібло-цинковистий (бініт – різновид *тенантиту* з вмістом до 1,5 % Ag і до 8 % Zn); тенантит цинковистий (зандбергерит, медзянкіт, регноліт – різновид *тенантиту* з вмістом до 4-9 % Zn).

ТЕНАРДИТ, -у, *ч.* *** р.** *тенардит,* **а.** *thenardite,* **н.** *Thenardit* m – *мінерал* класу *сульфатів*, сульфат *натрію* острівної будови. *Формула:* $Na_2[SO_4]$. Містить (%): Na_2O – 56,3; SO_3 – 43,7. *Домішки:* K_2O, MgO, CaO, Cl і H_2O. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: зернисті й щільні *агрегати*, кристалічні кірки, *нальоти, вицвіти*. *Кристали* (до дек. см) пірамідальні або таблитчасті. Хрестоподібні *двійники*. *Спайність* по (010) досконала, по (101) добра. *Густина* 2,66. Тв. 2,5-3,5. *Колір* жовтуватий, сіро-білий, червонуватий. Також прозорий, безбарвний. *Блиск* скляний, іноді смолистий. *Злам* нерівний. Помірно крихкий. Розчиняється у воді. Т. – типовий мінерал *евапоритів*. Зустрічається в соляних осадових *родовищах*, *відкладах* озер у зонах аридного клімату у вигляді *пластів* потужністю до дек. м. Часто зустрічається в кіркоподібних скупченнях навколо *фумарол* і на древніх *лавових потоках*. Рідше утворюється при гідротермальних і пневматолітових процесах. Знаходиться в *асоціації* з *епсомітом, гіпсом, натролітом, галітом* та *боратами*. Родовища: Еспартікос в околиці Мадриду (Іспанія), у Лівійській пустелі й у пустелі Сахара (Півн. Африка), оз. Саша (Прикаспій), Кулундинський степ (Росія), оз. Чаплін, пров. Саскачеван (Канада). Рідкісний. Використовують при виготовленні *скла*, *соди* тощо. Від прізвища французького хіміка Л.Ж.Тенарда (L.J.Thenard), J.L.Casaseca, 1826. Син. – макіт, менардит, піротехніт.

ТЕНДЕР БУРОВИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *тендер буровой*; **а.** *drilling tender*; **н.** *Bohrtender* m – судно для обслуговування морських *бурових устатковань*, яке може пересуватися за допомогою буксира на нову позицію після завершення *буріння* на попередній. Судно призначається для обслуговування *буріння* зі стаціонарної морської *платформи*. На *платформі* встановлені *вежа*, *бурові лебідки* та інше обладнання, а ємності для *бурового розчину*, джерела енергопостачання, *цементувальний агрегат*, *крани*, *сховища*, комунікації забезпечуються *тендером*. *В.С.Бойко.*

ТЕНДЕР ЦЕМЕНТУВАЛЬНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *цементировочный тендер*; **а.** *cement tender*; **н.** *Zementtender* m – судно для *цементування свердловин*, які пробурені зі стаціонарних *платформ*.

ТЕНЕРЕС (тринітрорезорцинат свинцю), -у, *ч.* *** р.** *тенерес,* **а.** *trinitroresorcinate;* **н.** *Trinitroresorzinat* n – ініціююча ВР складу $C_6H_2(NO_2)_3Pb{\cdot}H_2O$. Т. являє собою *кристали* ясно-жовтого кольору, що погано розчиняються в органіч. розчинниках і в етаноламіні (30%). Чутливість Т. вища, ніж *гримучої ртуті,* але нижча, ніж у *азиду свинцю*. Ініціююча здатність значно слабша, ніж у них. Застосовується тільки як проміжний *заряд* масою 0,1 г, який ініціює *азид свинцю*, а останній ініціює *заряд* вторинної ВР.

ТЕНЗИМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *тензиметрия;* **а.** *strain gaging,* **н.** *Tensimetrie* f – сукупність методів вимірювання тиску *пари насиченої.* Виділяють прямі й непрямі методи. Перші використовуються манометри різних конструкцій, а другі передбачають дослідження яких-небудь властивостей речовини, що пов'язані з тиском пари. Напр., можуть вимірюватися маса, швидкість випарювання, оптична щільність або інші; далі тиск розраховують за відомими рівняннями або визначають за допомогою попередньо отриманих номограм. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕНЗОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *тензометр,* **а.** *tensometer, strain-gauge sensor, strain gauge;* **н.** *Tensometer* n, *Tensometer* m, *Dehnungsmesser* m, *Dehnungsmessstreifen* n – *прилад* для вимірювання *деформацій*, спричинених механічними напруженнями в деталях конструкцій, у зразках матеріалів тощо. Застосовується при дослідженні розподілу деформацій у деталях машин, конструкцій і споруд, а також при механічних випробуваннях матеріалів. За способами приведення величини, яка вимірюється, до вигляду, зручного для реєстрації і відліку, розрізняють механічні та електричні Т. Найбільш поширені електротензометри-опори, основним елементом яких служить тензорезисторний датчик. Див. *тензометрія. В.С.Білецький.*

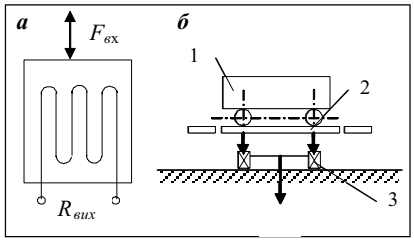


Рис. Тензометр (а) і контроль маси вагона (б): 1 - вагон; 2 - вагова платформа; 3 - тензометричний блок.

ТЕНЗОМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *тензометрия;* **а.** *strain measurement,* **н.** *Tensometermessungen* f pl – спосіб вимірювання напружено-деформованого стану конструкції. Базується на

визначенні напружень і деформацій у зовнішніх шарах деталі за допомогою тензодатчиків (тензодавачів) та реєструючої апаратури. Тензодатчик, являє собою резистор, опір якого змінюється при деформації. Його приклеюють до поверхні деталі, яку тестують, так щоб тензодавач деформувався разом з нею. Використовуються одиночні тензорезистори або їх блоки, з'єднані за схемою моста або напівмоста. Дані тензодавачів обробляють на комп'ютері в реальному часі. Тензометрія широко використовується для вимірювання ваги (маси), зокрема, при контролі продуктивності стрічкових *конвеєрів*, вимірюванні маси транспортних засобів (автомобілів, залізничних вагонів, маси матеріалу в *бункерах* тощо. Див. *тензометр. В.С.Білецький.*

ТЕНЗОР, -а, *ч.* *** р.** *тензор,* **а.** *tensor,* **н.** *Tensor* m – узагальнення понять *скаляра*, *вектора* (напр., Т. напруження, Т. деформації). Т. задається набором з 3^r чисел й особливими законами перетворення. Число r називається рангом Т. Скаляр є Т. нульового рангу, вектор – Т. першого рангу. У *гірничій справі* Т. описує напружений стан *масиву гірських порід. В.С.Бойко.*

ТЕНОРИТ, -у, *ч.* *** р**. *тенорит*, **а.** *tenorite*, **н.** *Tenorit* m – *мінерал,* оксид *міді* координаційної будови. *Формула:* CuO. Містить (%): Cu – 79,89; O – 20,11. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Кристалічна *структура* координаційна. Утворює листуваті здвійниковані зірчасті й радіально-променисті *агрегати* та пластинки, землисті сажисті маси, кірки концентричної будови, дрібні *кристали* у вигляді тонких лусок. *Спайність* по (111) досконала, по (001) добра. *Густина* 5,8-6,4. Тв. 3,75. *Колір* сталево-чорний, чорний, коричневий, сірий. *Блиск* металічний, тьмяний. *Риса* чорна, сіра. Непрозорий. Тонкі лусочки гнучкі. Зустрічається в *зоні окиснення* мідних родовищ разом з *купритом*, *лімонітом*, оксидами *манґану* та ін. Другорядний компонент окиснених *мідних руд*. Рідкісний. Місця знахідок: Вальдзассен (Баварія, ФРН); Міднорудянськ (Урал, РФ); оз. Верхнє (шт. Мічиган, США); Дактаун (шт. Теннессі, США); пустеля Атакама (Чилі); пров. Шаба (Конго). За прізв. італійського ботаніка М.Теноре (M. Tenore), Semmola, 1841. Син. – мелаконіт (високодисперсний тенорит), меланоконіт, руда мідна чорна.

Розрізняють: тенорит масивний (землистий порошкоподібний різновид *тенориту*. Звичайно змішаний з оксидами *заліза* або *манґану*), гель-тенорит (гелеподібний різновид *тенориту*).

ТЕНСІОМЕТР, -а, *ч.**** р.** *тенсиометр;* **а.** *tensiometer;* **н.** *Tensiometer* n – лабораторний *прилад*, яким вимірюють *поверхневий натяг* рідини. Напр., у тенсіометрі дю Нуї (назва – на честь франц. біофізика П'єра Леконта дю Нуї) вимірювання величини поверхневого натягу здійснюється за допомогою дротяного кільця (так званий «метод відриву кільця»). Вимірюють силу відриву дротяного кільця від поверхні розділу «рідина-повітря». Сила відриву вимірюється в умовних одиницях, потім обчисленнями отримують значення поверхневого натягу в міліньютонах на метр (мН/м). *В.С.Білецький.*

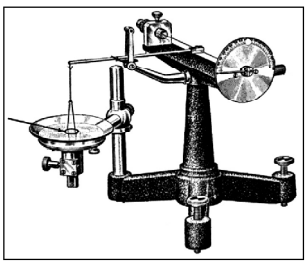


Рис. Тенсіометр.

ТЕНСІОМЕТРІЯ, -ії, *жс.* *** р.** *тенсиометрия;* **а.** *tensiometry,* **н.** *Tensiometrie* f – сукупність методів вимірювання *поверхневого натягу* рідин. Способи визначення поверхневого натягу поділять на статичні й динамічні. У статичних методах поверхневий натяг визначається на поверхні, яка сформувалася й знаходиться в рівновазі. Динамічні методи пов'язані з руйнуванням поверхневого шару. У разі вимірювання поверхневого натягу розчинів (особливо полімерів або ПАР) слід користуватися статичними методами. У ряді випадків рівновага на поверхні може наступати протягом декількох годин (наприклад, у випадку концентрованих розчинів полімерів із високою в'язкістю, високов'язких речовин-зв'язуючих *агломерації, брикетування* тощо). Динамічні методи можуть бути застосовані для визначення рівноважного поверхневого натягу й динамічного поверхневого натягу. Наприклад, для розчину мила після перемішування поверхневий натяг 58 Дж/м^2, а після відстоювання – 35 Дж/м^2. Тобто поверхневий натяг змінюється. До встановлення рівноважного стану поверхневий натяг – динамічний.

Статичні методи: метод підняття в капілярі, метод Вільгельмі, метод лежачої краплі, метод визначення за формою висячої краплі, метод краплі, що обертається.

Динамічні методи: метод дю Нуї (метод відриву кільця), сталагмометричний, або метод підрахунку крапель, метод максимального тиску бульбашки, метод осцилюючого струменя, метод стоячих хвиль, метод біжучих хвиль. *В.С.Білецький.*

ТЕОДОЛІТ, -а, *ч.* *** р.** *теодолит,* **а.** *theodolite,* **н.** *Theodolit* m – маркшейдерсько-геодезичний *прилад*, призначений для вимірювання на місцевості кутів у горизонтальній та вертикальній площинах. Основні частини *теодоліта:* зорова труба, горизонтальні й вертикальні лімби, алідада і рівні для встановлення осей обертання. Застосовують *теодоліт* при геодезичних, *маркшейдерських*, астрономічних та інших роботах.

Згідно з існуючими стандартами, Т. поділяються залежно від точності вимірювання кута на високоточні (похибка вимірювання менше 1 '), точні (похибка менше 10 ') та технічні (похибка більше 10 '). Усі сучасні *теодоліти* виготовляються зі скляними лімбами, і тому називаються оптичними. Завдяки різноманітним конструктивним рішенням Т. можуть бути надані додаткові функції (можливість працювати в різних

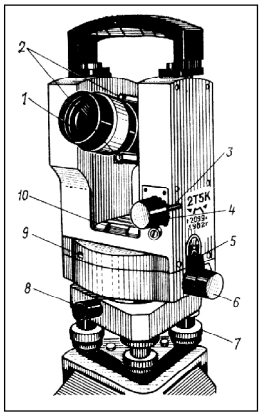


Рис. 1. Теодоліт 2Т5К: 1 - об'єктив; 2 - оптичний візир; 3, 5 - затискні пристрої; 4, 6 - навідні ґвинти; 7 - підіймальний ґвинт; 8 - затискний ґвинт; 9 - вікно пошукача горизонтального кола; 10 - рівень.

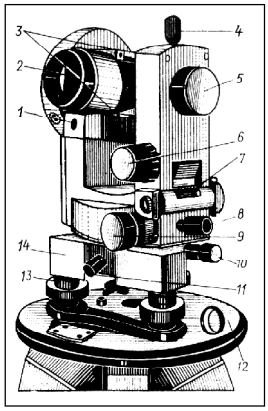


Рис. 2. Теодоліт 2Т30: 1, 7 - рівні; 2 - об'єктив; 3 - візири; 4, 8, 11 - затискні ґвинти; 5 - кремальєра зорової труби; 6, 9, 10 - навідні ґвинти; 12 - основа приладу; 13 - підіймальний ґвинт; 14 - підставка.

кліматичних умовах, вибухобезпечність для роботи в *шахті* й ін.). Сьогодні виготовляються: Т. автоколімаційний, у якому поставлено автоколімаційний окуляр; Т. астрономічний для астрономічних спостережень; Т. гіроскопічний для визначення гіроскопічних азимутів аналогічно *гірокомпасу*; Т кодовий, у якому застосована кодова система визначення напрямів; Т. кодовий реєструвальний, у якому автоматична реєстрація результатів вимірювань записується на носій інформації; Т. координатний, яким безпосередньо одержують прирощення координат; Т. лазерний, у якому візирна вісь дублюється променем *лазера*; Т повторювальний, конструкція якого передбачає обертання алідади як окремо від лімба, так і разом з ним; Т. причіпний, яким можна виконувати маркшейдерські вимірювання в перевернутому стані; Т. електронні – група *теодолітів* з різними функціональними схемами електроніки (вони, у свою чергу, поділяються за способами знімання інформації вимірювання).

Вперше (1552) термін theodolite (теодоліт) застосував англієць Діггс; перший технічний Т. сконструював англієць Джон Сіссон (1730). *В.В.Мирний.*

ТЕОДОЛІТНА ЗЙОМКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *теодолитная съемка,* **а.** *theodolite survey, traverse survey, transit survey;* **н.** *Theodolitaufnahme* f – маркшейдерська горизонтальна *зйомка гірничих виробок* за допомогою *теодоліта*. Застосовується для визначення контурів і перетинів *гірничих виробок*, підготовчих і *очисних вибоїв, ціликів, камер*, елементів *кріплення* і залягання *пластів,* які відпрацьовуються, місць взяття *проб*. Дані Т.з. наносять на робочий план, *масштаб* якого вибирають із урахуванням можливості відображення деталей підгот. *гірничих виробок* і *очисних вибоїв*. Цим вимогам, відповідають, як правило, *масштаби* плану 1:1000 і 1:500. *В.В.Мирний.*

ТЕОРЕМА ОСТРОГРАДСЬКОГО (ТЕОРЕМА ҐАУСА-ОСТРОГРАДСЬКОГО), -и, -…, *ж.* *** р.** *теорема Остроградского (теорема Гауса-Остроградского);* **а.** *Ostrogradskyy theorem (Gause-Ostrogradskyy theorem);* **н.** *Integralsatz* m *von Ostrogradskyy (Integralsatz von Gauss-Ostrogradskyy, іноді – Gaussscher Integralsatz* m) – для векторного поля $\vec{a}(\vec{x},t)$ в певний момент часу t інтеґрал від дивергенції векторного поля $\operatorname{div}\vec{a}$, взятий по об'єму V, обмеженому поверхнею S, дорівнює потокові векторного поля вектора $\vec{a}$ через замкнену поверхню S:

$$\int\int\int_V \operatorname{div}\vec{a}\,dV = \int\int_S \vec{a}\cdot\vec{n}\,dS,$$

де $\vec{n}$ – одиничний вектор зовнішньої нормалі до поверхні S.

У координатній формі цей вираз набуває вигляду:

$$\int\int\int_V \frac{\partial a_i}{\partial x_i}\,dV = \int\int_S a_i n_i\,dS, \text{ де } n_i = \cos\left(\overset{\wedge}{\vec{u}, x_i}\right).$$

Теорема Остроградського застосовується при вивченні процесів, які описуються векторними полями (напр., гравітаційним полем, полем напруг, електромагнітним та магнітним полями, полем швидкостей рідини тощо). *В.С.Бойко.*

ТЕОРЕМА РЕЙНҐАРДТА, -и, -…, *ж.* *** р.** *теорема Рейнгардта,* **а.** *Reingardt's theorem,* **н.** *Reingardt's Theoreme* n – якщо роздільному *збагаченню* піддаються n *різновидів вугілля* з метою одержання заданої середньої *зольності* їхніх *концентратів*, то максимальний сумарний вихід *концентрату* буде отриманий у тому випадку, якщо всі граничні *зольності* будуть рівні між собою. Аналітична форма цієї теореми полягає в такому: якщо задані функції $\lambda_1(x_1)$, $\lambda_2(x_2)$, ..., $\lambda_n(x_n)$ і $\beta_1(x_1)$, $\beta_2(x_2)$, ..., $\beta_n(x_n)$ для n різновидів *вугілля* й задана необхідна *зольність* загального *концентрату* β_0, то максимальний сумарний вихід *концентрату* забезпечується, якщо:

$$\begin{cases}\sum p_i x_i(\beta_i(x_i)-\beta_0)=0\\ \lambda_1(x_1)=\lambda_2(x_2)=\ldots=\lambda_n(x_n),\end{cases}$$

де $\lambda_i(x_i)$ – гранична *зольність* фракцій *i*-го різновиду *вугілля*; x_i – *вихід легких фракцій i*-го різновиду *вугілля* при однаковій *густині* розділення; $\beta_i(x_i)$ – середня *зольність* легких *фракцій*, що спливли, *i*-го різновиду *вугілля*; p_i – участь *i*-го різновиду *вугілля*. Теорема Рейнґардта використовується при математичному *моделюванні* процесів *збагачення корисних копалин. І.К.Младецький.*

Література: Меллер Э. Ф. Теория исследования каменных углей на обогатимость / Э. Ф. Меллер. – Харьков : ОНТИ, 1935. – 114 с.

ТЕОРЕТИЧНИЙ, * р. *теоретический,* **а.** *theoretical,* **н.** *theoretisch* – 1. Властивий *теорії*, той, що стосується теорії. 2. Добутий шляхом логічних операцій або математичних розрахунків. ТЕОРЕТИЧНИЙ ВИХІД ПРОДУКТУ ЗБАГАЧЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -ого, у, -…, *ч.* – *вихід* продукту (*концентрату, відходів, промпродукту*), який визначається графічно за *кривими збагачуваності* для заданої *зольності* відповідного продукту. Теоретичний *вихід* не враховує засмічень продуктів сторонніми *фракціями*. За ним складається теоретичний баланс продуктів *збагачення*, який відповідає ідеальному розділенню певного матеріалу. *В.О.Смирнов.*

ТЕОРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *теория,* **а.** *theory,* **н.** *Theorie* f – найдосконаліша форма наукового відображення дійсності: 1. Система вірогідних наукових знань про якусь сукупність об'єктів, яка описує, пояснює і передбачає явища певної предметної галузі. Сукупність узагальнених положень, які становлять певну науку чи розділ науки. 2. Логічне узагальнення практичного досвіду людей, яке ґрунтується на глибокому проникненні в суть досліджуваного явища та розкриває його закономірності. 3. Загальні міркування на противагу практичній діяльності. 4. Сукупність поглядів, суджень кого-небудь, з яких випливають певні правила поведінки. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕОРІЯ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН, -ії, -…, *ж.* *** р.** *теория взрывчатых веществ,* **а.** *theory of explosives (blasting agents),* **н.** *Theorie* f *der Sprengstoffe* – розділ *хімії,* що розглядає процес вибухового перетворення *вибухових речовин* (швидкість, повнота та передача *детонації,* температури *вибуху*, *бризантність* та *працездатність* ВР тощо).

ТЕОРІЯ ВИБУХУ В СЕРЕДОВИЩІ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *теория взрыва в среде,* **а.** *theory of explosion in medium,* **н.** *Theorie* f *der Explosion im Medium* – розділ *науки* про *вибухові роботи,* що розглядають процес впливу *вибуху* на *навколишнє середовище*, поведінку середовища під впливом *вибуху* та закономірності, що визначають результат механічної дії *вибуху.*

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *теория вероятностей,* **а.** *probability theory,* **н.** *Wahrscheinlichkeitstheorie* f – розділ *математики*, який вивчає властивості масових

однорідних випадкових подій, що здатні повторюватися за певних умов (випробувань). Т.й. зародилася і спершу розвивалася як прикладна дисципліна (зокрема, для обґрунтування теорії азартних ігор) і пов'язана з іменами К.Гюйґенса, Б.Паскаля, П.Ферма. Своїм теоретичним обґрунтуванням зобов'язана Я.Бернуллі, П.Лапласу, П.Л.Чебишову, А.М.Ляпунову. Систему *аксіом* Т.й. сформулював А.М.Колмогоров. Відзначено також важливі результати Б.В.Гніденка. Великою мірою Т.й є математичною базою математичної статистики. Дуже широко вживається для опису і вивчення різноманітних *технологічних процесів*, зокрема гірничих, зважаючи на їх стохастичність. *Ю.Л.Носенко.*

ТЕОРІЯ ПОДІБНОСТІ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *теория подобия,* **а.** *similarity theory*, **н.** *Ähnlichkeitstheorie* f – вчення про умови подібності фізичних явищ. Т.п. спирається на вчення про розмірності фізичних величин і служить основою фізичного моделювання. Предметом Т.п. є встановлення критеріїв подібності різних фізичних явищ і вивчення за допомогою цих критеріїв властивостей самих явищ. Фізичні явища, процеси або системи подібні, якщо в подібні моменти часу в подібних точках простору значення змінних величин, що характеризують стан однієї системи, пропорційні відповідним величинам іншої системи. Коефіцієнти пропорційності для кожної з величин називаються коефіцієнтами подібності. Фізична схожість є узагальненням елементарного й наочного поняття геометричної подібності. При геометричній подібності існує пропорційність подібних геометричних елементів подібних фігур або тіл. При фізичній подібності поля відповідних фізичних параметрів двох систем подібні в просторі та часі. Напр., при кінематичній подібності існує подібність полів швидкості для двох розглянутих рухів; при динамічній подібності реалізується подібність систем діючих сил або силових полів різної фізичної природи (сили тяжіння, сили тиску, сили в'язкості тощо); механічна подібність (наприклад, подібність двох потоків рідини чи газу, подібність двох пружних систем тощо) передбачає наявність геометричної, кінематичної та динамічної подібності; при подібності теплових процесів подібні відповідні поля температур і теплових потоків; при електродинамічній подібності – поля струмів, навантажень, потужностей, поля електромагнітних сил. Усі перераховані види подібності – окремі випадки фізичної подібності.

Пропорційність для подібних явищ усіх характеризуючих їх параметрів призводить до того, що всі безрозмірні комбінації, які можна скласти із цих параметрів, мають для подібних явищ однакові числові значення. Безрозмірні комбінації, складені з визначальних параметрів аналізованих явищ, називаються критеріями подібності. Будь-яка комбінація з критеріїв подібності також є критерієм подібності розглянутих фізичних явищ.

Якщо в розглянутих фізичних явищах або системах існує рівність не всіх, а лише деяких незалежних критеріїв подібності, то говорять про неповну, або часткову, подібність. Такий випадок найбільш часто зустрічається на практиці. При цьому важливо, щоб вплив на протікання розглянутих фізичних процесів критеріїв, рівність яких не дотримується, був незначним. Розмірні фізичні параметри, що входять до критеріїв подібності, можуть приймати для подібних систем різні значення; однаковими повинні бути лише безрозмірні критерії подібності. Ця властивість подібних систем і становить основу моделювання. Т.п. є основою для правильної постановки та обробки результатів експериментів.

В основі теорії подібності лежать три теореми, які формулюються таким чином:

І теорема. Якщо фізичні процеси подібні один одному, однойменні безрозмірні критерії подібності цих процесів мають однакову величину.

ІІ теорема. Рівняння, які описують фізичні процеси, можуть бути представлені у вигляді функціонального зв'язку між критеріями подібності.

ІІІ теорема. Для того щоб фізичні процеси були подібні один одному, необхідно і достатньо, щоб ці процеси були якісно однакові, а їхні однойменні визначальні критерії – чисельно однакові.

Застосування Т.п. широке. Основні технологічні процеси протікають, головним чином, внаслідок руху в'язких (стисливих і нестисливих) рідин, а також в результаті явищ теплообміну і дифузії. Гідродинамічна, теплова і дифузійна подібність використовується при моделюванні відповідних процесів. Зокрема, Т.п. – теоретична основа відтворення в лабораторних умовах геологічних структур, аналогічних тим, що спостерігаються в природі. Щоб відтворити в лабораторії *складку* або розрив, необхідно точно змінити (зменшити) їх масштаб як у часі, так і в просторі. Інші в порівнянні з природними умовами тривалість і масштаби явища вимагають використання в експерименті матеріалів з властивостями, що відрізняються від властивостей звичайних *гірських порід*.

Критерій подібності – безрозмірна величина, складена з розмірних фізичних параметрів, що визначають розглядуване фізичне явище. Рівність всіх однотипних критеріїв подібності для двох фізичних явищ і систем – необхідна і достатня умова фізичної подібності цих систем.

Приклади чисел подібності. Критерій подібності механічного руху – число Ньютона.

При вивченні пружних деформацій конструкцій під дією зовнішніх сил основними критеріями подібності є *коефіцієнт Пуассона* для матеріалу конструкції.

У гідрогазодинаміці важливими критеріями подібності є *число Рейнольдса, число Маха, число Фруда.*

Основними критеріями подібності процесів теплопередачі між рідиною (газом) і твердим тілом, яке з ними контактує, є *число Прандтля, число Нуссельта, число Грасгофа,* а також *число Пекле* і *число Стентона. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ТЕОРІЯ ПОХИБОК (ПОМИЛОК), -ії, -…, *ж.* *** р.** *теория погрешностей,* **а.** *error analysis,* **н.** *Fehlertheorie* f – *наука*, яка вивчає властивості, методи оцінки та зведення *похибки вимірювання* до мінімуму. Розділ математичної статистики, присвячений чисельному визначенню значень величин за даними вимірювань.

В основі *теорії похибок* лежить математична *модель*, згідно з якою сукупність усіх можливих результатів *вимірювання* трактується як множина значень деякої випадкової величини. Тому важливу роль відіграє теорія статистичної оцінки, а висновки теорії похибок носять статистичний характер. Сенс і зміст таких висновків (як і висновків теорії статистичної оцінки) виявляються лише в світлі закону великих чисел (приклад такого підходу – статистичне тлумачення змісту коефіцієнта довіри). На основі теорії похибок розроблена методика виявлення та оцінки *похибок вимірювань*.

Основними завданнями теорії є вивчення розподілів випадкових похибок вимірювань, виявлення систематичних і грубих похибок вимірювань, розробка методів отримання оцінок для вимірюваних величин за вимірюваннями, вивчення

точності самих оцінок через похибки вимірювання. Повторні вимірювання однієї і тієї ж постійної величини дають, як правило, різні результати, оскільки кожен вимір містить деяку похибку.

Існують різні класифікації похибок вимірювання, серед яких найбільш поширені: за формою вираження; за джерелами виникнення; за закономірностями виникнення та прояву.

За формою вираження похибки вимірювання поділяються на абсолютні та відносні.

Абсолютна похибка вимірювання – похибка вимірювання, виражена в одиницях вимірюваної величини.

Відносна похибка вимірювання – похибка вимірювання, виражена як відношення абсолютної похибки до дійсного чи виміряного значення.

Відносну похибку в частках вимірюваної величини або у відсотках знаходять із співвідношень:

$$\delta = \frac{\Delta}{x}; \quad \delta = \frac{\Delta}{x} \cdot 100\%,$$

де x – результат вимірювання або дійсне значення вимірюваної фізичної величини.

За джерелами виникнення похибки вимірювання бувають інструментальні, методичні та особисті (похибки оператора).

Інструментальна похибка – складова похибки вимірювання, обумовлена властивостями засобу вимірювання. Ця похибка в свою чергу може містити кілька компонентів, зокрема, похибку засобу вимірювання та похибку, обумовлену взаємодією засобу вимірювання з об'єктом вимірювання.

Методична похибка – складова похибки вимірювання, обумовлена недосконалістю методу вимірювання або невідповідністю об'єкта вимірювання його моделі, прийнятій для вимірювання.

Похибка оператора – складова похибки вимірювання, обумовлена індивідуальними властивостями оператора.

За закономірностями виникнення та прояву розрізняють три основних види похибок: систематичні, випадкові і надмірні (грубі).

Систематичною називається така складова похибки вимірювання, яка залишається постійною або закономірно змінюється при повторних вимірах однієї і тієї ж величини. Причини виникнення систематичних похибок: відхилення параметрів реальних засобів вимірювань від розрахункових значень, передбачених схемою; неврівноваженість деяких деталей засобів вимірювань відносно їх осі обертання; пружна деформація деталей засобів вимірювань; похибки градуювання чи невеликий зсув шкали приладу; старіння матеріалів, із яких виготовлені засоби вимірювань тощо. Оцінка систематичних помилок здійснюється за допомогою методів, що виходять за межі математичної статистики. Винятки становлять т. зв. метод еталонів, а також дисперсійний аналіз.

Більшість систематичних похибок може бути виявлена та оцінена шляхом теоретичного аналізу властивостей об'єкта, умов вимірювання, особливостей методу, характеристик застосовуваних засобів вимірювань тощо. Систематичні похибки, обумовлені стабільними фізичними ефектами, можуть бути також розраховані теоретично та усунені шляхом введення поправок. Інструментальні складові повної систематичної похибки можуть бути виявлені шляхом повірки (калібрування) засобів вимірювань в робочих умовах експлуатації. У галузі кількісного хімічного аналізу поширеним методом виявлення систематичної похибки та встановлення величини поправки для її усунення є її дослідження з використанням стандартних зразків з відомими характеристиками. Ефективним способом усунення систематичних похибок є застосування спеціальних методів вимірювання, тобто вилучення цих похибок безпосередньо в процесі вимірювання. Серед них найбільш універсальними є методи **порівняння з мірою** – метод заміщення або протиставлення. Вони дозволяють вилучити більшість систематичних похибок. За цими методами з допомогою приладу порівняння (компаратора) значення вимірюваної величини порівнюють зі значенням величини, яка відтворюється мірою. **Метод протиставлення** полягає в тому, що вимірювання проводять двічі таким чином, щоб причина похибки першого результату виявляла протилежну дію на результат другого вимірювання. Наприклад, під час першого зважування на рівноплечих вагах маса тіла, що перебуває на одній тарілці, врівноважується гирями, розміщеними на протилежній тарілці. Під час повторного зважування тіло і гирі міняють місцями. Таким чином вилучають похибку від нерівноплечності ваг. За **методом заміщення** вимірюваний об'єкт замінюють відомою мірою, яка перебуває в тих же умовах. Наприклад, під час вимірювання опору невідомий опір включається в електричне коло (часто для цього використовують мостову схему) і коло врівноважують. Після цього, не змінюючи схеми, вимірюваний об'єкт замінюють магазином опору. За результат вимірювання приймається значення опору магазину, за якого відновлюється рівновага кола. У ряді випадків вилучити систематичну похибку можна **способом компенсації за знаком**, суть якого полягає в тому, що вимірювання проводять двічі таким чином, щоб похибка входила в результати з протилежними знаками. Її вилучають, розраховуючи середнє значення. Прикладом може слугувати вилучення похибки, обумовленої магнітним полем Землі, коли вимірювання проводять двічі, повертаючи прилад перед другим вимірюванням на 180^0 в горизонтальній площині. До цього способу відноситься також спосіб вилучення похибки від паразитної термоЕРС під час вимірювання напруги потенціометричним методом зі зміною напряму протікання струму. При цьому полярність напруги буде змінюватись зі зміною напряму струму, а полярність термоЕРС не залежить від його напряму.

Випадкова похибка – це складова похибки вимірювання, що змінюється випадковим чином при повторних вимірах однієї і тієї ж фізичної величини. Випадкові похибки формуються під впливом великої кількості незалежно діючих факторів, що діють при кожному з окремих вимірювань непередбачуваним чином.

Випадкову похибку вимірювання найбільш повно можна охарактеризувати за допомогою її закону розподілу. Однак встановлення виду закону розподілу вимагає значних затрат ресурсів та часу. Тому на практиці для опису похибок найчастіше використовують точкові та інтервальні характеристики похибок вимірювання. Точковою характеристикою похибки є її середнє квадратичне (стандартне) відхилення, яке дорівнює кореню квадратному з дисперсії випадкової величини:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \text{ або } \sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2};$$

при невеликій вибірці (n<=40-50) вводиться поправка Бесселя:

$$s = \sqrt{\frac{n}{n-1}}\sigma^2 = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2},$$

де s – стандартне відхилення, незміщена оцінка середньоквадратичного відхилення випадкової величини X відносно її математичного сподівання; n – обсяг (розмір) вибірки;

σ^2 – дисперсія; x_i – *i-й* елемент вибірки; $\bar{x}$ – середнє арифметичне вибірки:

$$\bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i .$$

Інтервальна характеристика задається у вигляді границь, у яких похибка знаходиться з певною ймовірністю *P*. Самі границі називають довірчими границями похибки, а вказану ймовірність - довірчою ймовірністю. Оскільки границі обмежують на числовій осі певний інтервал значень, який називають довірчим інтервалом, цю характеристику і називають інтервальною. Ширина довірчого інтервалу залежить від значення довірчої ймовірності – при її зростанні ширина також зростає. Для технічних вимірювань приймається $P = 0{,}95$. Для особливо відповідальних вимірювань, які мають важливе значення, довірча ймовірність може бути 0,99 і вище.

Надмірні похибки («промахи») – це похибки, що істотно перевищують за своїм значенням систематичні і випадкові похибки. Основні причини виникнення надмірних похибок: приховані метрологічні відмови; різка раптова зміна зовнішніх величин (температури, напруженості електричних чи магнітних полів тощо); неправильні дії оператора чи помилки при реєстрації результатів вимірювань; вібрації; стрибок напруги в мережі живлення вимірювального приладу тощо. У випадку нормального розподілу для виявлення надмірних похибок часто застосовується правило «трьох сигм».

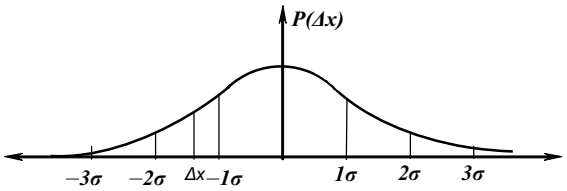


Рис. Імовірність відхилення вимірюваної величини x від середнього значення на величину σ (заштрихована площа). Зона за межами 3 σ – надмірні похибки.

Як відомо, для вказаного розподілу будь-яке значення з імовірністю 0,9973 не може відрізнятися від середнього більше, ніж на 3 стандартних відхилення. Отже, ті з результатів, відхилення яких від середнього перевищує 3 стандартних відхилення, оцінених за результатами цієї ж серії, вважають промахами. У випадку, коли розподіл відрізняється від нормального для виявлення надмірних похибок користуються не σ, а *s*. Таким чином, замість правила 3-х сигм використовують правило 3-х *s*. *С.Л.Букін.*

ТЕОРІЯ (ГІПОТЕЗА) РОЗШИРЕННЯ ЗЕМЛІ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *теория (гипотеза) расширения Земли,* **а.** *expanding Earth theory,* **н.** *Theorie (gipoteza) Expansion der Erde – гіпотеза*, згідно з якою діаметр Землі в далекому минулому був значно меншим, ніж зараз. Припускають, що 4 млрд років тому діаметр Землі складав 10-13% від сучасного, 1,6 млрд років тому – 55% від сучасного. У межах гіпотези припускається, що ядро Землі складається не із *заліза*, а з гідридів заліза. Вивільнення *водню* приводить до розширення ядра і, таким чином, усієї планети. За виконаними підрахунками Земля нині збільшується в діаметрі на 2 см щорічно (довжина екватора – на 12 см щорічно). Гіпотеза розширення Землі пояснює ряд складних питань з геології «молодої Землі» та ряд питань сучасної глобальної геологічної картини планети, зокрема, що декілька мільярдів років тому континентальні *плити* утворювали одне ціле, *океанів* ще не було. Сучасна система всепланетних океанічних *розломів* – це по суті «шви», по яких розтріскується Земля при розширенні, звідки надходить глибинна речовина для формування *океанічної земної кори*. Ця гіпотеза пояснює і питання механізму формування та відмінності в будові *континентальної* та *океанічної кори* (остання молодша, тонша і простіша за будовою – відсутній гранітний шар порід).

Уперше ідею про розширення Землі висунув англ. вчений і генерал Альфред Вілкс Дрейсон у 1859 р., у 1877 р. ідею підтримав рос. вчений Е.В.Биханов, у 1899 р. – І.О.Яворський, у 1970 р. цю гіпотезу ґрунтовно опрацював астрал. геолог Семюел Воррен Кері, сьогодні цю гіпотезу досліджують рос. океанолог Олег Сорохтін, геологи Владімір Ларін та Євген Мілановський, ряд західних науковців: Джанкарло Скалері, Фред Мрозек, Джеймс Макслоу, Стівен Харрел, Вільям Еріксон, Ленс Ендерсбі та ін. Див. *тектонічні гіпотези, пульсаційна гіпотеза. В.С.Білецький.*

ТЕПЛОВА ЗОНА В ПЛАСТІ, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *тепловая зона в пласте;* **а.** *reservoir temperature zone;* **н.** *Wärmezone* f *in der Schicht* – частина пустотного об'єму *продуктивного пласта*, у якій температура внаслідок застосування певних методів піднята вище початкової пластової. *В.С.Бойко.*

ТЕПЛОВА ОБРОБКА СВЕРДЛОВИН, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *тепловая обработка скважин,* **а.** *well thermostimulation, heat treatment of wells, thermal treatment of wells;* **н.** *Thermostimulation* f, *thermische Bohrlochsohlenbehandlung* f – метод інтенсифікації припливу *нафти* і підвищення продуктивності експлуатаційних *свердловин*, який базується на штучному збільшенні т-ри в їх *стовбурі* і *привибійній зоні.* Застосовується в осн. при видобутку високов'язких парафінистих і смолистих *нафт*. Прогрівання призводить до розрідження *нафти*, розплавлення *парафіну*, смолистих речовин, які осіли в процесі експлуатації *свердловини* на стінках, підіймальних трубах і в *привибійній зоні. Свердловини*, які знизили дебіт внаслідок парафінізації *привибійної зони*, відновлюють його після Т.о.с. Прогрівання здійснюють закачуванням в *пласт* нагрітого рідкого теплоносія (*нафти,* газоліну, гасу, дизельного палива, *води*), циклічної паротеплової, електротеплової, термокислотної обробки, електромагнітним і термоакустичним впливом. Син. – термооброблення свердловин, термообробка свердловин. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕПЛОВЕ РОЗШИРЕННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *тепловое расширение,* **а.** *thermal expansion,* **н.** *Thermoausdehnung* f – зміна розмірів тіла при нагріванні. Характеризується коефіцієнтом об'ємного розширення $\beta_t = 1/V(\Delta V/VT)_\xi$, а для твердих тіл і коефіцієнтом лінійного розширення $\beta_\lambda = 1/1(\Delta 1/\Delta T)_\xi$, де $\Delta 1$ – зміна лінійного розміру, ΔV – об'єму тіла, ΔT – температури, ξ – індекс, який залежить від умов теплового розширення. Для ізотропних тіл $\beta_t = 3\beta_\lambda$.

Теплове розширення рідини характеризує температурний коефіцієнт об'ємного розширення, який визначають як відносну зміну об'єму рідини при зміні температури на 1°С:

$$\beta_t = \frac{\Delta V}{V_0}\cdot\frac{1}{\Delta t},$$

де Δt – зміна температури рідини. *Ю.Г.Світлий.*

ТЕПЛОВИЙ БАЛАНС ШАХТИ, -ого, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *тепловой баланс шахты;* **а.** *mine thermal balance;* **н.** *Wärmebilanz* f *der Grube* – розподіл *теплоти*, що виділяється у *шахті* за різними джерелами. Для *шахт* Донбасу *тепловіддача* від *гірських порід* на глибині 900 м становить 44.6%, на глибині 1100 м – 52.5%, від окиснення *вугілля* й дерева – відповідно 31.5 і 25.6%, від охолодження *вугілля* – 8.3 та 9.1%, від механічної роботи та електроенергії – 9.3 і 8.2%, від інших джерел – 6.3 та 4.9%. У *рудниках* тепловіддача з гірського масиву 28.5%, з інших джерел – 71.5%. Найбільше впливає на температуру *повітря* у *шахтах* теплообмін з *гірськими породами*, у тому числі в *очисних вибоях*, що розташовані на значній віддалі від *стовбура*, яким подається *повітря*, температура *повітря* близька до температури *порід*. *Ф.К.Красуцький.*

ТЕПЛОВИЙ ЗАХИСТ, -ого, -у, *ч.* ***** **р.** *тепловая защита,* **а.** *thermal protection,* **н.** *Wärmeschutz* m – у *гірництві* – 1. Заходи й засоби захисту респіраторників від шкідливої та небезпечної дії високої температури *повітря* при ліквідації *аварій,* зокрема пожеж. Розрізняють допоміжні (розпилювачі води, щити для захисту від променевої теплоти, повітряні струмені) та газотеплозахисні *апарати.*

2. Комплекс *приладів* і *пристроїв*, що запобігають перегріву об'єкта понад допустиму температуру. *Ф.К.Красуцький.*

ТЕПЛОВИЙ ЗАХИСТ ТРУБОПРОВОДІВ, -ого, -у, -…, *мн.* – може здійснюватися як у період будівництва так і в період експлуатації. Утеплення труб здійснюють обгортанням шаром теплоізоляції або прокладкою паралельно з транспортним трубопроводом трубопроводу-супутника з гарячою водою всередині одного й того ж теплоізоляційного кожуха, а також укладанням труб у траншеї на глибині промерзання ґрунту й т.і. Основними факторами, які визначають необхідний рівень теплового захисту трубопроводів є середньомісячна температура, тривалість періоду низьких температур, максимально низька температура, характер вітрового навантаження тощо. *Ю.Г.Світлий.*

ТЕПЛОВИЙ ПОТІК, -ого, -у, *ч.* ***** **р.** *тепловой поток*; **а.** *heat flow, heat flux, heat stream, rate of heat flow;* **н.** *Wärmefluss* m, *Wärmestromung* f , *Wärmestrom* m – кількість теплоти, що проходить за одиницю часу через усю ізотермічну поверхню. Вимірюється у *Вт* або *ккал/год.*

Зростання *температури* з глибиною свідчить про наявність Т.п. з *надр* Землі до її поверхні. Він формується в підкіркових та, частково, кіркових шарах Землі тепловою енергією розпаду *радіоактивних елементів* і надходить на поверхню переважно по зонах *глибинних розломів*. Т.п. можна описати законом теплопровідності Фур'є. Розрахунок П.т. здійснюється за формулою $\Phi = \lambda \cdot \text{grad T}$, де Ф – *тепловий потік*, λ – *теплопровідність* г.п., grad T – *геотермічний градієнт.*

Т.п. Землі є найважливішим енергетичним джерелом геологічних процесів. Густина Т.п. Землі залежить від теплофізичних властивостей геологічного середовища й тісно пов'язана з тектонічною будовою регіонів, а також вулканічною й гідротермальною діяльністю. Див. *теплового потоку густина. В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕПЛОВИЙ ПРОБІЙ, -ого, -ю, *ч.* ***** **р.** *тепловой пробой,* **а.** *heat destruction,* **н.** *Wärmedurchschlag* m – пробій (руйнування) *породи* в результаті її нагрівання електричним струмом.

ТЕПЛОВІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -их, -остей, -…, *мн.* ***** **р.** *тепловые свойства горных пород,* **а.** *heat properties of rocks;* **н.** *Wärmeeigenschaften* f pl *der Gesteine* – властивості, що визначають термодинамічний стан і теплові процеси, які протікають у г.п. До Т.в.г.п. належать *теплопровідність, теплоємність, термостійкість* та ін. Для розрахунку теплових процесів необхідно знати т-ри плавлення, кипіння й розкладу *породи,* а також питому теплоту плавлення та випаровування. *В.С.Бойко.*

ТЕПЛОВІ МЕТОДИ ВПЛИВУ НА ПЛАСТ, -их, -ів, -…, *мн.* ***** **р.** *тепловые методы влияния на пласт;* **а.** *thermal bed stimulation methods;* **н.** *Wärmeeinflüssmethoden* f pl *aut die Schicht* – теплофізичні і термохімічні методи впливу на *пласт*.

ТЕПЛОВІДДАЧА, -і, *ж.* ***** **р.** *теплоотдача;* **а.** *convective heat exchange;* **н.** *Wärmeabgabe* f, *Wärmeleistung* f – теплообмін між теплоносієм і тілом, якому передається тепло. Напр., теплообмін між рідиною (газом) і поверхнею твердої стінки, яка дотикається до неї. *В.С.Білецький.*

ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ ГУСТИНА, -…, -и, *ж.* ***** **р.** *теплового потока плотность;* **а.** *density of heat flow;* **н.** *Wärmestromdichte* f, *Wärmeflussdichte* f – кількість теплоти, яка проходить через одиницю площі поверхні за одиницю часу. Описується законом теплопровідності Фур'є.

Густина *теплового потоку* тісно пов'язана з тектонічною будовою Землі. Для *кристалічних щитів* характерні малі значення Т.п.г. (до 0,04 Вт/м^2), для *платформ* – середні (0,05-0,06 Вт/м^2), для тектонічно активних областей (*серединно-океанічних хребтів*, *рифтів*, областей сучасного *орогенезу*) спостерігається підвищення густини теплового потоку до 0,07-0,1 Вт/м^2. *В.С.Бойко, В.Г.Суярко.*

ТЕПЛОВОЇ ОБЛЯМІВКИ МЕТОД, -…, -у, *ч.* – Див. *метод теплової облямівки.*

ТЕПЛОГАЗОВА КАМЕРА, -ої, -и, *ж.* ***** **р.** *теплогазовая камера,* **а.** *thermalgas chamber (room),* **н.** *Klimakammer* f – ізольоване приміщення для випробовування *респіраторів* і тренування респіраторників при роботі в умовах задушливої атмосфери, високих температур та *вологості*. Обладнана контрольно-вимірювальними приладами, сигнальними *пристроями* та печами для задимлення *повітря* в *камері*. *Б.І.Кошовський.*

ТЕПЛОГАРАЖ (ТЕПЛЯК), -а, *ч.* (-а, *ч.*) ***** **р.** *теплогараж, тепляк,* **а.** *warming room, winter shelter;* **н.** *Warmgarage* f – закрита споруда над залізничною колією, яка вміщує один або декілька *вагонів*. Т. устаткований засобами обігріву (напр. калориферами) і призначений для розморожування замерзлих вантажів перед їх розвантаженням. Використовуються г.ч. на *вуглезбагачувальних фабриках. В.О.Смирнов.*

ТЕПЛОЄМНІСТЬ, -ості, *ж.* ***** **р.** *теплоемкость;* **а.** *heat capacity;* **н.** *Wärmekapazität* f – відношення кількості теплоти ΔQ, наданої тілу (системі), до підвищення температури ΔT, яке при цьому відбувається:

$$C = \lim_{\Delta T \to 0} \frac{\Delta Q}{\Delta T}.$$

Теплоємність дорівнює кількості теплоти, яку необхідно підвести до тіла, щоб підвищити його температуру на 1 °.

Залежно від маси тіла Т. поділяють на масову і молярну.

Масова *теплоємність* речовини – величина, що дорівнює кількості теплоти ΔQ, необхідній для нагрівання 1 кг речовини на 1 К: $C = \Delta Q / (m \Delta T)$, де m – маса речовини. Одиниця питомої теплоємності – джоуль на кілограм – кельвін [Дж/(кг·К)].

Молярна *теплоємність* – величина, яка дорівнює кількості теплоти, необхідної для нагрівання 1 *моля* речовини на 1 К:

$C_\mu = \frac{\Delta Q}{\nu \Delta T}$, де $\nu = m / \mu$ – кількість речовини, яка виражаєть-

ся числом *молей*; μ – молярна маса речовини. Одиниця молярної теплоємності – джоуль на *моль* – кельвін [Дж/(моль·К)].

Питома *теплоємність* C зв'язана з молярною C_μ співвідношенням: $C_\mu = C\mu$.

Т. залежить від природи речовини, від температурного положення інтервалу підвищення температури, від способу нагрівання. У загальному випадку систем, у яких стан характеризується тиском p, об'ємом V, температурою T,

$$C = \frac{TdS}{dT} = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V + p\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_p,$$

де S – ентропія, U – внутрішня енергія системи.

Розрізняють Т. при постійному об'ємі й при постійному *тиску*, якщо в процесі нагрівання *речовини* її об'єм або *тиск* підтримується постійними. При ізохорному процесі ($dV = 0$) $C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_p$, а при ізобарному $C_\text{р} = T\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_p$.

Т. при сталому тиску завжди більша за Т. при сталому об'ємі. Зокрема для *моля* ідеального газу різниця між ними дорівнює універсальній газовій сталій: $C_p - C_V = R$. Цей вираз називається рівнянням Майєра; воно показує, що C_p завжди більше за C_V на величину молярної газової сталої. Це пояснюється тим, що при нагріванні газу при постійному тиску потрібна ще додаткова кількість теплоти на здійснення роботи розширення газу, бо при постійному тиску збільшується об'єм газу.

Т. прямо пропорційна похідній від *ентропії* системи за температурою при умовах, у яких ця система перебуває, і для будь-якого політропного процесу $C_\text{п} = T\frac{\partial S}{\partial T}$.

Існує декілька теорій теплоємності твердого тіла: Закон Дюлонга-Пті і закон Джоуля-Коппа. Обидва закони виведені з класичних уявлень і з певною точністю справедливі лише для нормальних температур (приблизно в межах 15-100 ° С). Квантова теорія теплоємності Ейнштейна. Квантова теорія теплоємності Дебая. Теплоємність системи невзаємодіючих часток (наприклад, газу) визначається числом ступенів свободи частинок. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕПЛОЄМНІСТЬ ВУГІЛЛЯ, -ості, …, *ж.* * **р.** *теплоёмкость угля*; **а.** *heat capacity of coal*; **н.** *Kohlewärmekapazität* f – властивість *вугільної речовини* акумулювати тепло. Згідно з теоретичними передумовами, питома *теплоємність вугілля* повинна меншати в ряді *вуглефікації*, якщо врахувати, що *водень* і *вуглеводні* мають більшу *теплоємність*, ніж *графіт*, до структури якого наближується *вугілля* при підвищенні ступеня *метаморфізму*. Напр., теплоємність *водню* – 2,30, *метану* – 2,30, *ацетилену* – 1,63 і *графіту* – 0,84 кДж/(кг·град.). Залежність середньої питомої теплоємності вугілля при однаковій температурі від виходу *летких речовин* можна прийняти лінійною й виразити рівнянням:

$$c_t = A + BV^{daf}, \text{ кДж/кг·град},$$

де c_t – питома теплоємність вугілля при температурі t, °С; A і B – емпіричні коефіцієнти. В інтервалі температур 0 -100°С A = 0,900 -1,025; B = 0,034 - 0,050.

Істинною питомою теплоємністю вугілля називається кількість теплоти, яку необхідно дати одиниці маси його речовини, щоб підвищити її температуру на 1°С в певному температурному інтервалі; вимірюється вона в Дж/(кг·К). Для вимірювання теплоємності вугілля застосовуються спеціальні *калориметри*, що дозволяють проводити визначення при різних температурах.

Істинна питома теплоємність вугілля, кДж/(кг·К)

Досліджувані матеріали	**Теплоємність**
Буре вугілля	1,12-1,19
Кам'яне вугілля Донбасу	
Довгополуменеве	1,15
Газове	1,13
Жирне	1,09
Коксівне	1,07
Піснувато-спікливе	1,05
Антрацит	0,93

Теплоємність вугілля Донбасу, кДж/(кг·К)

Температура, °С	Марка вугілля			
	Д	Ж	П	А
20	1,38	1,38	1,26	1,05
300	1,34	1,38	1,22	1,05
500	1,12	1,26	-	1,05
700	1,05	1,17	1,01	0,97
900	0,97	0,92	-	0,92
1000	0,86	0,86	0,92	0,86

Істинна питома теплоємність абсолютно сухого *торфу* складає 1,96 – 2 кДж/(кг·К). Вона залежить від типу торфу і ступеня його розкладу, проте залежить від його *вологості*, збільшуючись з її зростанням. У метаморфічному ряді *гумітів* теплоємність вугілля закономірно зменшується.

Петрографічні мікрокомпоненти *гумітів* володіють різною теплоємністю. Теплоємність вугілля лінійно зростає зі збільшенням його *вологості*, оскільки як вільна, так і зв'язана волога мають значно більшу теплоємність, ніж органічна маса вугілля. Мінеральні компоненти, що містяться в ТГК, знижують теплоємність. Слід відрізняти істинну (рівноважну) і ефективну (уявну) теплоємність.

В інтервалі температур від 0 до 250-300°С питома теплоємність вугілля зростає і, досягнувши максимуму при 270-350°С, меншає при подальшому підвищенні температури, наближаючись при 1000°С до теплоємності графіту.

Мінеральні домішки дещо знижують питому теплоємність вугілля, оскільки вони мають питому теплоємність $c_{24\text{-}100}$ = 0,80-0,84 кДж/(кг·К), однак при *зольності* вугілля до 12% це зниження невелике (1-2%). Потрібно відмітити значне зростання (майже вдвічі) теплоємності мінеральних включень в інтервалі температур 20-1000°С. *В.І.Саранчук.*

ТЕПЛОЄМНІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, …, *ж.* * **р.** *теплоёмкость горных пород*; **а.** *heat capacity of rocks*; **н.** *Wärmekapazität* f *der Gesteine* – властивість *гірських порід* акумулювати тепло. Теплоємність *порід* залежить від їх мінералогічного складу і не залежить від будови, структури й дисперсного стану *мінералів.*

Теплоємність матеріалу визначається кількістю *тепла*, необхідного для підняття температури 1 г даного тіла з t_1 до t_2. Вона характеризується питомою теплоємністю тіла:

$$\overline{c_m} = \frac{q}{t_2 - t_1},$$

де $\overline{c_m}$ – середня питома теплоємність Дж/(кг·К); q – кількість тепла, необхідна для підвищення температури тіла від t_1 до t_2, Дж/кг.

Якщо кількість тепла q, необхідна для нагрівання тіла від t_1 до t_2, не залежить від температури, то величина $\overline{c_m}$ постійна. Однак у більшості випадків q залежить від температури, і ця залежність може бути представлена емпіричною формулою:

$$q = at + bt^2 + ct^3, \text{ звідси } c_u = \frac{dq}{dt} = a + 2bt + 3ct^2,$$

де c_u – дійсна питома теплоємність тіла.

Питома *теплоємність гірських порід* (к-ть *енергії*, яка необхідна для підвищення т-ри *породи* на 1°) зростає зі зниженням їх *густини* в межах 0,4-2 кДж/(кг·К). Т. щільної *породи* залежить від її мінерального складу й може бути розрахована за формулою арифметичного середньозваженого. Т. рудних *мінералів* нижча, ніж у нерудних. З підвищенням *температури* Т. щільних *порід*, як правило, збільшується, в окремих випадках спостерігається максимум Т. при певних температурах (для кам'яного *вугілля* максимум Т. має місце при 200-400°С). Т. *порід* і *мінералів* різко змінюється біля точок фазових переходів. Зі збільшенням *вологості* теплоємність порід також зростає. Найбільшу Т. за нормальних умов має *вода*: С = 4,18 Дж/г·град. З твердих *мінералів* найбільшу Т. має кам'яне *вугілля* (1,29); найменшу – *золото* (0,13) та *діабаз* (0,17). Значина теплоємності *гірських порід*, які складають продуктивні *пласти* нафтових і газових *родовищ*, у багатьох випадках знаходиться в межах 1,5·10-3·10^3 кДж/(м^3·К). *В.І.Саранчук, В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

ТЕПЛОЄМНІСТЬ ПЛАСТОВОЇ НАФТИ, -ості, ..., *ж.* *** р.** *теплоемкость пластовой нефти*; **а.** *heat capacity of reservoir oil*; **н.** *Schichterdölwärmekapazität* f – кількість *теплоти*, яка необхідна для нагрівання 1 кг *нафти* на 1°С. Т.п.н. залежить від *тиску, температури* та кількості розчиненого газу і змінюється приблизно в межах 0,800-3590 кДж/(кг·°С). *В.С.Бойко.*

ТЕПЛОЗАХИСНИЙ КОСТЮМ, -ого, -а, *ч.* *** р.** *теплозащитный костюм*; **а.** *heat shield suit*; **н.** *Wärmeschutzanzug* m – костюм, який застосовується в *гірничо-рятувальних роботах* і дає змогу людині виконувати роботу при температурі від +50 до +120°С. *В.С.Бойко.*

ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *теплоизоляция;* **а.** *thermal (heat) insulation;* **н.** *Wärmeisolation* f – захист *трубопроводів*, теплових устатковань, будівель від теплообміну з навколишнім середовищем для зменшення теплових втрат і збереження теплового режиму об'єкта. Для Т. використовують матеріали з пористою структурою і низькими значинами *теплопровідності* (скловата, пластики й т. ін.). Див. *ізоляційні покриття трубопроводів.* Див. *термоізоляція. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕПЛОНОСІЙ, -я, *ч.* *** р.** *теплоноситель*; **а.** *heat transfer agent (medium);* **н.** *Wärmeträger* m – *газ*, *пара* або *рідина*, які передають *тепло*, зокрема в системах теплопостачання, у ядерному реакторі тощо. На практиці частіше всього як Т. використовують воду (у вигляді пари або рідини), гліцерин, нафтові масла, розплави металів (Sn, Pb, Na, K), повітря, азот (в тому числі рідкий), фреони та ін. Приклади застосування*:*
- системи опалення, холодильник, кондиціонер, масляний обігрівач, тепловий пункт, котельна, сонячний колектор, сонячний водонагрівач, охолоджувальна система трансформатора тощо;
- у *нафтовидобуванні* Т. застосовується для конвективного теплового оброблення *нафтового пласта* у *свердловинах*;
- у *шахтах* – для провітрювання й охолодження шахтних виробок, особливо на глибоких горизонтах. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕПЛООБМІН, -у, *ч.* *** р.** *теплообмен*; **а.** *heat exchange*; **н.** *Wärmeaustausch* m – самочинний процес перенесення *теплоти* в середовищі з неоднорідним розподілом *температури*, тобто від більш гарячих до холодніших тіл згідно з другим законом термодинаміки. Розрізняють Т. *теплопровідністю*, конвекційний та випромінюванням (радіаційний).

ТЕПЛООБМІН ВИПРОМІНЮВАННЯМ, -у, -..., *ч.* *** р.** *теплообмен излучением*; **а.** *emission heat exchange*; **н.** *Ausstrahlungswärmeaustausch* m – перенесення енергії *фотонів* або електромагнітних хвиль (енергії випромінювання). Випроміненням енергія може передаватися на великі відстані і не потребує наявності *речовини* між тілами. Див. *випромінення.*

ТЕПЛООБМІН КОНВЕКТИВНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *конвективный теплообмен*; **а.** *convective heat exchange*; **н.** *konvektiver Wärmeaustausch* m – *теплообмін*, який зумовлений сумісним діянням руху самого середовища із області високої *температури* в область низької *температури* (конвективне перенесення) і мікрочастинок середовища (теплопровідне перенесення). Розрізняють природну й вимушену *конвекцію.* Остання відбувається, коли, наприклад, нерівномірно нагріту рідину перемішують мішалкою. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕПЛООБМІННИЙ АПАРАТ (ТЕПЛООБМІННИК), -ого, -а, *ч.* (-а, *ч.*) *** р.** *теплообменный аппарат,* **а.** *heat-exchange apparatus,* **н.** *Wärmeaustauscher* m – *апарат* (*пристрій*) для перенесення *теплоти* від одного теплоносія до іншого або від теплоносія до поверхні тіла, що його нагрівають.

За способом передачі теплоти теплообмінники підрозділяють на поверхневі, де відсутній безпосередній контакт теплоносіїв, а передача тепла відбувається через тверду стінку, і змішувальні, де теплоносії контактують безпосередньо. Поверхневі теплообмінники у свою чергу підрозділяються на рекуперативні й регенеративні, залежно від одночасного або почергового контакту теплоносіїв зі стінкою, яка їх розділяє.

Найчастіше використовуваний у промисловості рекуперативний теплообмінник – теплообмінник, у якому гарячий і холодний теплоносії рухаються в різних каналах, у стінці між якими відбувається теплообмін. Залежно від напрямку руху теплоносіїв рекуперативні теплообмінники можуть бути прямотечійними при паралельному русі в одному напрямку, протитечійними при паралельному зустрічному русі, а також перехреснотечійними при взаємно перпендикулярному русі двох взаємодіючих середовищ.

Залежно від призначення теплообмінні апарати використовують як нагрівачі і як охолоджувачі.

До теплообмінних апаратів належать випарники, *економайзери*, льодогенератори, *пароґенератори*, *повітроохолоджувачі* і нагрівачі, *ґрадирні* та ін. Теплоносіями можуть

бути *гази, пари, рідини*. Застосовуються в технологічних процесах нафтопереробної, нафтохімічної, хімічної, газової й інших галузях промисловості, у теплоенергетиці, комунальному господарстві, системах *вентиляції* (зокрема шахтної) та опалення тощо. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕПЛОПЕРЕДАВАННЯ, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА, -…, *с*; -і, *ж.* *** р.** *теплопередача;* **а.** *heat transfer;* **н.** *Wärmeübertragung* f – *теплообмін* між двома теплоносіями. Інтенсивність Т. характеризується *коефіцієнтом теплопередачі.*

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *теплопроводимость,* **а.** *heat conduction,* **н.** *Wärmeleitfähigkeit* f – *процес* передачі *енергії* у вигляді *теплоти*, спричинений *градієнтом* температури, тобто від більш нагрітих ділянок тіла до холодніших (без *конвекції* і *випромінювання*). Т. має атомно-молекулярний характер і не пов'язана з макроскопічним перенесенням речовини; носіями *теплоти* є мікрочастинки *речовини*. Якщо в одній області газу середня кінетична енергія *молекул* більша, ніж в іншій, то із часом унаслідок постійних зіткнень *молекул* відбувається процес вирівнювання середніх кінетичних енергій *молекул*, тобто, іншими словами, вирівнювання *температур*.

В ізотропних середовищах напрям вектора $\bar{q}$ *щільності* теплового потоку, тобто кількості теплоти dQ, яка переноситься через одиницю площі S за одиницю часу dt ($q = dQ/(Sdt)$), перпендикулярний до еквівалентних поверхонь (у кожній їхній точці). Основний закон Т. – закон пропорційності $\bar{q}$ *градієнта температури* – grad T (закон Фур'є). Для ізотропних середовищ: $q = -\lambda \operatorname{grad} T$, де λ – коефіцієнт Т. *Градієнт температури* дорівнює швидкості зміни температури на одиниці довжини x у напрямку нормалі до цієї довжини, тобто dT/dx. Знак мінус показує, що при теплопровідності енергія переноситься в напрямку зменшення *температури* (тому знаки $\bar{q}$ і grad T протилежні). Це співвідношення справедливе, коли відносна зміна *температури* на довжині вільного пробігу *молекул* невелика.

Т. у газах пов'язана з переважаючим проникненням *молекул* з гарячої ділянки в холоднішу. Як і всі явища перенесення, явище Т. залежить від довжини вільного пробігу. Для ідеального газу коефіцієнт Т. $\lambda = \frac{1}{3}\rho\bar{v}\bar{l}C_v$, де ρ – *густина*; C_v – питома *теплоємність* при сталому об'ємі (кількість *теплоти*, необхідної для нагрівання 1 кг газу на 1 К при постійному об'ємі), l – середня довжина вільного пробігу; $\bar{v}$ – середня арифметична швидкість *молекул.*

Розглядаючи закони Фіка, Фур'є і Ньютона, можна вивести прості залежності:

$$\mu = \rho D;\ \lambda = \mu C_v,$$

де μ – динамічний коефіцієнт *в'язкості*; D – коефіцієнт *дифузії.*

Т. *гірських порід* у порівнянні з *металами* дуже низька (λ = 0,1-7 Вт/(м·К)). Тому для прогрівання на 60-70 К порід привибійних зон *пласта* навіть на невелику глибину (2-3 м) необхідно витримувати нагрівальні *прилади*, які застосовуються для цієї мети, протягом десяти годин. З основних *мінералів*, які складають нафтогазоносні *пласти*, найбільшу Т. має *кварц* (λ = 7-12 Вт/(м·К)). Уздовж напластування Т. вища, ніж впоперек напластування *порід* на 10-50%. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ВУГІЛЛЯ, -ості, …, *ж.* *** р.** *теплопроводность угля,* **а.** *heat conduction of coal, thermoconductivity of coal;* **н.** *Kohlenwärmeleitung* f – властивість вугільної речовини передавати *тепло*. Величина коефіцієнта теплопровідності *вугілля* визначається *теплопровідністю* власне вугільної речовини (λ), її *пористістю* (P), *зольністю* (A), *вологістю* (W) і температурою системи (T).

Теплопровідність вугілля підвищується зі збільшенням виходу *летких речовин* V^{daf} і *густини*. Коефіцієнт теплопровідності вугілля різко збільшується з підвищенням *вологості* вугілля. У *кам'яного вугілля* при вологості 10% він зростає в 2,0-2,5 раза, у *бурого вугілля* таке зростання λ досягається при W^p = 20-25%.

Залежність теплопровідності від пористості дуже складна. Нижньою межею теплопровідності пористого матеріалу є 0,02 Дж/(м·с·град.), що дорівнює теплопровідності повітря.

Чим більший загальний об'єм пор і чим менші їхні розміри, тобто чим дрібніші пори, тим нижчий повинен бути коефіцієнт теплопровідності при тій же насипній густині.

Теплопровідність вугільних *циліків* набагато вища, ніж теплопровідність дробленого вугілля. Гранулометричний склад дробленого вугілля впливає на його теплопровідність переважно тому, що при зміні його міри дроблення одночасно змінюється насипна густина.

Оскільки теплопровідність мінеральних компонентів вугілля значно вища за теплопровідність органічної маси, можна передбачити, що коефіцієнт теплопровідності вугілля повинен збільшуватися зі зростанням його *зольності*.

Встановлено, що теплопровідність вугілля вздовж нашарування на 3-7% вища, ніж перпендикулярно нашаруванню. Див. *теплофізичні параметри гірських порід. В.І.Саранчук.*

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, …, *ж.* *** р.** *теплопроводность горных пород,* **а.** *heat conduction of rocks, thermoconductivity of rocks;* **н.** *Wärmeleitung* f *der Gesteine* – властивість *гірських порід* передавати тепло від більш нагрітих ділянок до менш нагрітих. Т.г.п. обчислюють за формулою Фур'є*:*

$$\lambda = Q/(dT/dh)st,$$

де Q – кількість *тепла*, яке пройшло через шар *породи* dh за час t при різниці температур dT на граничних поверхнях шару породи; s – поверхня шару *породи*, через яку проходить потік тепла).

Г.п., як правило, є поганими провідниками тепла і мають мале значення Т.г.п. Найбільшу Т.г.п. має *срібло* (λ = 310 Вт/м·град), найменшу – буре *вугілля* (0,25). У щільних низькопористих нерудних *породах* коефіцієнт Т.г.п. збільшується зі зростанням вмісту в них *кварцу.* Дещо підвищену Т. мають гідрохімічні *осади* (*кам'яна сіль, сильвін, ангідрит*), а низьку – кам'яне *вугілля* та *азбест*. У чистих *монокристалів* Т. найбільша, а при переході ло полікристалів вона падає. Т. кристалічних тіл вища, ніж аморфних. Т.г.п. зменшується пропорційно розміру зерен *порід*, а для шаруватих г.п. залежить від напрямку теплового потоку – вздовж шаруватості вона завжди більша, а відношення між Т.г.п. паралельно й перпендикулярно шару, як правило, складає 1,1-1,5 (у *слюди* – 6, у *графіту* – 2 і більше). Т. сухих пористих *порід* завжди нижча непористих. Напр., Т. *піску* в 6-7 разів менша від Т. щільного *пісковика.* Велику роль відіграє форма *пор* у *породі.* Т.г.п. з видовженими *порами* значно менша в напрямку

найбільшого розміру пор (бо Т. газів, якими наповнені *пори*, низька). Зволоження пористих *порід* веде до збільшення їх Т., однак оскільки Т. *води* нижча за Т. сухих г.п., то Т. для сильнопористих матеріалів ніколи не досягає Т.г.п. малопористих. Т. насиченої водою *глини* у 6-8 разів більша, ніж Т. сухої. Підвищення температури майже всіх кристалічних *мінералів* і *порід* веде до зниження їх Т., а Т. аморфних і прихованокристалічних *мінералів* та *порід* при цьому збільшується. Зниження температури вологих *порід* нижче 0°С приводить до замерзання *води* й різкого підвищення Т. порід. Під дією тиску Т. пористих порід підвищується, непористих – змінюється несуттєво. Коефіцієнт Т. для *вугілля* зростає з підвищенням *температури* за лінійним законом, а при значних *температурах* – за квадратичним. Т. *вугілля* зростає також із підвищенням вмісту в ньому мінеральних речовин (які мають більшу Т., ніж *вугілля*). Див. *теплофізичні параметри гірських порід. В.І.Саранчук.*

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ МІНЕРАЛІВ, -ості, …, *ж.* *** р.** *теплопроводность минералов,* **а.** *thermoconductivity of minerals,* **н.** *Wärmeleitung* f *(Wärmeleitfähigkeit* f*) der Minerale* – швидкість передавання тепла в *мінералах*, яка залежить від кристалографічного напряму. Поверхня, що характеризує Т.м. кубічної *сингонії* має вигляд кулі. Поверхня *теплопровідності* для *мінералів* середніх *сингоній* має вигляд еліпсоїда обертання. У *мінералах* нижчих *сингоній* поверхня *теплопровідності* відповідає триосьовому еліпсоїду, у якому 3 взаємно перпендикулярні осі не дорівнюють одна одній.

ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ТЕРМІЧНИЙ ОПІР, -…, -ого, -у, *ч.* *** р.** *теплопроводимости термическое сопротивление;* **а.** *thermal resistance of heat conductance;* **н.** *Wärmedurchgangswiderstand* m *der Wärmeleitfähigkeit* – відношення товщини тонкої стінки δ до коефіцієнта *теплопровідності* λ під час теплопередачі в тонкій стінці: δ / λ. Обернена величина λ / δ називається термічною провідністю. *В.С.Бойко.*

ТЕПЛОТА, -и, *ж.* *** р.** *теплота,* **а.** *heat,* **н.** *Wärme* f – форма невпорядкованого (теплового) руху мікрочастинок (*молекул*, *атомів*, *електронів* тощо), які утворюють тіло. Кількість Т., тобто кількість *енергії*, яку одержує чи віддає тіло при теплообміні, визначається кінетичною енергією мікрочастинок та *потенціальною енергією* їх взаємодії. Поряд із *роботою* кількість Т. є мірою зміни внутрішньої енергії чи *ентальпії* тіла.

Одна з основних термодинамічних величин. Позначається зазвичай літерою Q. У системі СІ вимірюється в джоулях, калоріях. Кількість теплоти, яка передається тілу, або відбирається від тіла в обернених рівноважних процесах, можна визначити із першого закону термодинаміки:

$$Q = \Delta U + A,$$

де Q – кількість теплоти, отриманої тілом, ΔU – зміна його внутрішньої енергії, A – робота, виконана тілом над іншими тілами.

Сучасне розуміння теплоти склалося після відкриття першого закону термодинаміки, коли Юліус Роберт фон Майєр та Джеймс Прескотт Джоуль продемонстрували, що *робота* може переходити в *тепло* й навпаки. *В.С.Білецький.*

ТЕПЛОТА ВИБУХУ, -и, …, *ж.* *** р.** *теплота взрыва,* **а.** *explosion heat,* **н.** *Explosionswärme* f – кількість *теплоти*, що виділяється при вибуховому розкладі 1 моля або 1 кг *вибухових речовин* за короткий проміжок часу. Знаходиться в межах 2,7-6,3 МДж/кг (найменша – у запобіжних ВР, найбільша – у *гексогену* і *тену*). Т.в. – одна з найважливіших констант ВР, яка обумовлює їхню здатність до *дроблення* й *подрібнення гірських порід*, *працездатність* ВР.

ТЕПЛОТА ЗГОРЯННЯ, -и, -..., *ж.* *** р.** *теплота сгорания,* **а.** *heat of combustion, heat [calorific] value;* **н.** *Verbrennungswärme* f*, Brennwärme* f – 1. Тепловий ефект, що супроводжує цілковите згорання певної кількості речовини в *кисні* до діоксиду вуглецю, води й вищих оксидів інших елементів, залежить від температури, відноситься звичайно до 298 К та $1 \cdot 10^5$ Па.

2. Кількість *теплоти*, що виділяється при повному згорянні одиниці маси *палива* в *кисні*, у т.зв. *калориметричній бомбі*. Найважливіший показник для характеристики *палива*. Визначається хімічним складом горючої речовини.

Теплота згоряння, віднесена до одиниці маси або об'єму палива, називається питомою теплотою згоряння (Дж або кал. на 1 кг, м^3 або моль). В англ. системі мір – в одиницях BTU (British Thermal Unit – кількість тепла в калоріях, необхідна для нагрівання 1 англ. фунта води на 1 °Ф). 1 BTU = 1054-1060 Дж = 252-253 кал.

Теплота згоряння може бути віднесена до робочої маси горючої речовини Q^P, тобто до горючої речовини в тому вигляді, у якому вона надходить до споживача; до сухої маси речовини Q^C; до горючої маси речовини Q^Γ, тобто до горючої речовини, що не містить вологи й золи.

Розрізняють Т.з. нижчу (без урахування *теплоти*, витраченої на випаровування *води*) та вищу (що враховує витрату теплоти на видалення *вологи*), а також питому і об'ємну Т.з. Для визначення нижчої теплоти згоряння необхідно відняти від вищої теплоти згоряння тепло, яке витрачається на випаровування гігроскопічної води (вологи). Нижча й вища теплота згоряння пов'язані співвідношенням:

$$Q_B = Q_H + k(W + 9H),$$

де k – коефіцієнт, рівний 25 кДж/кг (6 ккал/кг); W – кількість води в горючій речовині, % (мас.); H – кількість водню в горючій речовині, % (мас.).

У практичних розрахунках використовують нижчу теплоту згоряння.

Для суміші *вуглеводнів* (природного газу) теплоту згоряння визначають за складом газу і теплотою згоряння компонентів за формулами або за допомогою калориметрів. Наявність інертних газів у газовій суміші знижує її теплоту згоряння (див. *число Воббе*).

Одиниці Т.з.: в системі СІ – *джоуль* (кілоджоуль, мегаджоуль), у системі СГС – кілокалорія.

Питома Т.з. кам'яного *вугілля* Донбасу та Львівсько-Волинського басейну складає 30,5-36,8 МДж/кг. Середня Т.з. *торфу* 21-25 МДж/кг, *нафти* – 43,7-46,2 МДж/кг. Див. *теплотворна здатність палива. В.І.Саранчук, В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

ТЕПЛОТА ЗМОЧУВАННЯ, -и, …, *ж.* *** р.** *теплота смачивания,* **а.** *wetting heat, heat of wetting;* **н.** *Benetzungswärme* f – зменшення повної поверхневої *енергії* твердого тіла при перенесенні його з *повітря* або *вакууму* в *рідину*, віднесене до одиниці маси зволожуваного тіла. Т.з. пов'язана зі зміною вільної поверхневої енергії системи. Визначається за формулою:

$$Q = S_{\text{п}}(E_1 - E_2),$$

де $S_{\text{п}}$ – питома поверхня *адсорбенту*; E_1, E_2 – повна поверхнева

енергія на границі "адсорбент-повітря" та "адсорбент-рідина" відповідно. Різниця полярностей поверхонь на другій границі розділу завжди менша, ніж на першій, а тому: $E_1 > E_2$ і $Q > 0$. За Т.з. визначають значення критерію взаємодії середовища з *адсорбентом*: $\beta = Q_1/Q_2$, де Q_1 – *теплота змочування* твердого тіла водою; Q_2 – *теплота змочування* твердого тіла бензолом (*вуглеводнем*). Для *вугілля викопного* середніх стадій *метаморфізму* β = 0,11-0,15; ранніх стадій *метаморфізму* 1,5-1,69. Т.з. Q для *порошків* коливається в межах 1-20 кал. на 1 г *адсорбенту. В.С.Білецький, П.В.Сергєєв.*

ТЕПЛОТА ЗМОЧУВАННЯ ВУГІЛЛЯ, -и, …, *ж.* – *теплота*, що виділяється за рахунок енергії *адсорбції вугіллям* рідини, яка його змочує; строго корелюється зі значеннями гігроскопічної вологи й подібно до останньої є мірою внутрішньої поверхні вугілля. Найбільшу Т. з. в. має вугілля низького ступеня *вуглефікації*, причому у зв'язку з різнотипністю вугілля розкид значень її для малометаморфізованого вугілля є найбільшим. Далі зміни Т. з. в. у метаморфічному ряду відбуваються по кривій із мінімумом в обл. спікливого вугілля.

ТЕПЛОТА КРИСТАЛІЗАЦІЇ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота кристаллизации,* **а.** *heat of crystallization,* **н.** *Krsstallisationswärme* f – зміна *теплоти* (*ентальпії*) при ізотермічно-ізобарному переході речовини з рідкого чи газового стану в кристалічний. Кількісно до*рівнює теплоті плавлення.*

ТЕПЛОТА ОКИСНЕННЯ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота окисления,* **а.** *oxidation heat,* **н.** *Oxydationswärme* f – питома теплота *сорбції* (поглинання) кисню, тобто кількість *теплоти*, що утворюється внаслідок сорбції речовиною 1 мл *кисню*: для *вугілля* дорівнює 12,6-16,7 МДж/мл.

ТЕПЛОТА ПЛАВЛЕННЯ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота плавления,* **а.** *fusion heat,* **н.** *Schmelzwärme* f – кількість *теплоти,* яка необхідна для перетворення *твердого тіла,* нагрітого до температури плавлення, на рідину за умови фазової рівноваги.

ТЕПЛОТА РЕАКЦІЇ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота реакции,* **а.** *reaction heat,* **н.** *Reaktionswärme* f – кількість тепла, виділена або поглинена системою при протіканні в ній хім. або фазової (фазового перетворення) реакцій, за умови відсутності якої-небудь іншої роботи, крім роботи розширення. Визначається як зміна *ентальпії* реакції, що відбувається при стандартних умовах: тиск 1 атм, температура 25 °С. Син. – тепловий ефект реакції.

ТЕПЛОТА РОЗЧИНЕННЯ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота растворения,* **а.** *solution heat,* **н.** *Auflösungswärme* f – тепловий ефект або зміна *ентальпії* системи, викликані розчиненням одного моля субстрату (речовини) у певній кількості розчинника. Може бути як позитивною, так і негативною. Напр., для гідроксиду калію ΔH° = -55,65 кДж/моль, а для нітрату амонію ΔH° = +26,48 кДж/моль.

ТЕПЛОТА СОЛЬВАТАЦІЇ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота сольватации,* **а.** *heat of solvatation,* **н.** *Solvatationswärme* f – зміна *ентальпії* системи, що припадає на 1 моль розчиненої речовини, викликана взаємодією розчинника з *молекулами* розчиненого.

ТЕПЛОТА СУБЛІМАЦІЇ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота сублимации,* **а.** *sublimation heat,* **н.** *Sublimationswärme* f, *Phasenübergangswärme* f – приріст *ентальпії* системи під час ізотермічно-ізобарного процесу переходу речовини з твердої фази в газову.

ТЕПЛОТА УТВОРЕННЯ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота образования,* **а.** *formation heat, heat of formation,* **н.** *Bildungswärme* f – *теплота*, яка виділяється або вбирається при утворенні 1 моля певної хім. сполуки з простих речовин. Розрізняють Т.у. позитивну та негативну.

ТЕПЛОТА УТВОРЕННЯ ПОВЕРХНІ, -и, …, *ж.* * **р.** *теплота образования поверхности,* **а.** *latent formation heat, latent heat of formation,* **н.** latente *Bildungswärme* f, *latente Wärme der Bildung* – 1. Приріст *ентальпії* системи, пов'язаний з утворенням 1 см^2 нової поверхні внаслідок подрібнення твердих частинок (зокрема мінеральної сировини). 2. Приріст *ентальпії* системи, пов'язаний з утворенням 1 см^2 нової поверхні під дією сил поверхневого натягу.

ТЕПЛОТВОРНА ЗДАТНІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* * **р.** *теплотворная способность,* **а.** *caloric power, calorific power, heating power,* **н.** *Heizwert* m, *Verbrennungswärme* f *von Brennstoff* – кількість *тепла* в *калоріях*, що його виділяє 1 кг твердого чи рідкого *палива* або 1 м^3 газоподібного палива при повному згорянні. Син. – *теплота згоряння, теплота горіння (рідко).*

ТЕПЛОТЕХНІКА, -и, *ж.* * **р.** *теплотехника,* **а.** *heating engineering,* **н.** *Wärmetechnik* f – *наука* про вироблення та застосування теплової *енергії*; відповідна *техніка*. Теор. основами Т. є *термодинаміка*, теплопередача і теорія горіння. Осн. напрямки Т. – тепловикористання (споживання теплової *енергії* без перетворення її на *енергію* ін. видів) і теплоенергетика. В Україні дослідження з Т. проводять в Інституті технічної теплофізики НАНУ, Інституті електродинаміки НАНУ, Інституті проблем *машинобудування* та ін. *В.І.Саранчук.*

ТЕПЛОФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -их, -ів, -…, *мн.* * **р.** *теплофизические параметры горных пород,* **а.** *thermal physical parameters of rocks,* **н.** *thermophysische Parameter* n *des Gesteins* – питома *теплопровідність*, *температуропровідність*, питома *теплоємкість*, коефіцієнти лінійного та об'ємного розширення, *тепловіддача*, *плавкість, випаровуваність*. Відіграють велику роль при термічних та електрофізичних способах руйнування.

Основні термічні коефіцієнти – теплопровідності, температуропровідності і теплоємності – пов'язані між собою рівнянням:

$$a = \frac{\lambda}{c \cdot \rho},$$

де a – коефіцієнт температуропровідності, м^2/с; λ – коефіцієнт теплопровідності, Дж/(с·К·м); c – питома теплоємність матеріалу, Дж/(кг·К); ρ – *густина* матеріалу, кг/м^3.

Гірські породи та *вугілля* за своїми тепловими властивостями наближаються до теплоізоляторів і є неоднорідними тілами, що складаються з твердих інгредієнтів, рідинних прошарків і повітряних комірок. Коефіцієнт теплопровідності таких матеріалів є умовною величиною й іноді називається видимим коефіцієнтом теплопровідності.

Для *вугілля* різного ступеня *метаморфізму* в інтервалі температур від 20 до 100°С існує лінійна залежність λ від температури і β = 0,002 град$^{-1}$:

$$\lambda_t = \lambda_0\left[1 + \beta\left(t - t_0\right)\right],$$

де $$\beta = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{\Delta\lambda}{\Delta t}, \text{ град}^{-1}.$$

Середнє значення температурного коефіцієнта теплопровідності для різних інтервалів температур:

Інтервал температур, °С		0 -100	100 -300	300 -1000	0 -1000
Температурний коефіцієнт β, град$^{-1}$.	Для засипок	0,002	0,0003	0,0010	0,0009
	Для циліків	0,002	0,0003	0,0016	0,0014

Зростання коефіцієнта температуропровідності вугілля в інтервалі температур 0-200°С незначне, оскільки одночасно зі збільшенням теплопровідності зростає і теплоємність вугілля. Збільшення коефіцієнта температуропровідності після 250-300°С пояснюється одночасним впливом збільшення коефіцієнта теплопровідності, зменшенням теплоємності й густини внаслідок збільшення пористості в процесі виділення летких.

Найменші значення теплопровідності і температуропровідності в ряді метаморфізму мають жирне і коксівне *вугілля*. Значення λ і a збільшуються при переході до газового вугілля, з одного боку, до пісного вугілля й антрацитів – з іншого. Температуропровідність вугілля змінюється в ряді метаморфізму значно меншою мірою, ніж теплопровідність. Температуропровідність вугілля зменшується зі зростанням насипної ваги.

При нормальних температурах теплопровідність вугілля змінюється від 0,10 до 0,13 Дж/(м·с·град.), а температуропровідність від $1{,}0\cdot10^{-4}$ до $1{,}8\cdot10^{-4}$ м^2/с.

Таким чином, температурний коефіцієнт для вугілля позитивний, а зростання λ зі збільшенням температури відбувається або за лінійним, або, при підвищених температурах, за квадратичним законом. Збільшення коефіцієнта теплопровідності *вугілля* і *горючих сланців* зі зростанням температури пояснюється значною мірою сильним впливом променевого теплообміну і конвекції між поверхнями пор палива через газові комірки, що їх розділяють. *В.І.Саранчук.*

ТЕПЛЯК, -а, *ч.* – Див. *теплограж.*

ТЕРААНТИКЛІНАЛЬ, -і, *ж.* * **р.** *терраантиклиналь,* **а.** *terraanticline,* **н.** *Terraantiklinale* f, *Terraantiklinalfalte* f – підняття *фундаменту*, яке розділяє *терасинкліналі* і не має осадів.

ТЕРА-ЛЕМНІЯ, -…-ії, *ж.* * **р.** *терра-Лемния*, **а.** *terra Lemnia*, **н.** *Terra* f *Lemnia – мінерал,* землиста суміш *галуазиту* й гідроксидів *заліза* з родовищ Лемносу (Греція). (P.Dioscorides, 50).

ТЕРАЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *тералит*, **а.** *theralithe*, **н.** *Theralith* m – кристалічна *гірська порода* з групи лужних *габро*. Складається із *лабрадору*, *нефеліну* (10-15%) і титанавгіту (бл. 50%). Крім того, часто включає натровий амфібол та *біотит*. Домішки: *анальцим*, лужний *польовий шпат*, *олівін*.

ТЕРА РОСА, -…и, *ж.* * **р.** *терра росса,* **а.** *terra rossa, red earth;* **н.** *Terra Rossa, Roterde* – червоноколірні утворення, які складаються з *гідрослюд*, *гетиту* і *гематиту*, рідко – з *домішкою* або перевагою *каолініту*, *гібситу* та *бьоміту*. Утворюється за рахунок нерозчинного залишку *вапняків* і *пилу*, що переноситься вітром в умовах посушливого або змінно-вологого тропічного і субтропічного клімату. Накопичується у вигляді плаща на дні карстових лійок. Т.р. має елювіальне походження. Розповсюджені в прибережних р-нах Середземного моря, Сх. Африці та інш. Син. – червона земля. Від італ. – "тера" – земля, "роса" – червона.

ТЕРАСИНКЛІНАЛЬ, -і, *ж.* * **р.** *террасинклиналь,* **а.** *terrasyncline,* **н.** *Terrasynklinale* f, *Terrasynklinalfalte* f – континентальна западина (складка шарів *гірських порід*, опуклістю повернена донизу), наповнена потужними осадовими та вулканічними товщами.

ТЕРА-СІЄНА, -…и, *ж.* * **р.** *терра-Сиена*, **а.** *Sienna, terra di Sienna*, *earth of Siena,* **н.** *Terra* f *di Siena, Erde aus Siena – мінерал,* коричнювато-жовта глиниста *вохра*, "сієнська земля", різновид *галуазиту*. Природний залізо-оксидний пігмент жовто-коричневого кольору, гідрат оксиду *заліза* з домішкою *глинистих мінералів* та діоксиду *мангану.*

ТЕРАСА, -и, *ж.* * **р.** *терраса,* **а.** *terrace,* **н.** *Terrasse* f – у *геоморфології* – форма *рельєфу*, що являє собою горизонтальну чи злегка похилу площину з майже рівними поверхнями, обмежовану *уступами*. Зобов'язана своїм походженням як дії проточної води, так і хвильовій роботі водойм, на тлі безупинно (рівномірно або нерівномірно) діючого тектонічного підняття, а також кліматичних коливань і евстатичних переміщень рівня басейну. За походженням розрізняють річкові, морські, озерні та змішані Т. За іншою класифікацією – акумулятивні, ерозійні, цокольні та корінні Т. Крім того, є Т. нагірні (гольцові), соліфлюкційні (натічні), зсувні, лугові тераси та ін. Часто Т. розташовуються в декілька *ярусів* один над одним, що є результатом ряду циклів *акумуляції* та розмиву в житті річки (це викликано нерівномірними тектонічними підняттями, змінами клімату, евстатичним переміщенням рівня водного басейну). Висота Т. визначається перевищенням її над рівнем води. Див. *Йєллоустоунський національний парк, псевдотераси, середземноморські тераси, тераса абразійна, тераса акумулятивна, тераса алювіальна, тераса вкладена, тераса зсувна, тераса камова, тераса локальна, тераса моренна, тераса морська, тераса нагірна, тераса накладена, тераса озерна, тераса підводна, тераса підводна абразійна, тераса підводна акумулятивна, тераса полігенетична, тераса похована, тераса скульптурна, тераса соліфлюкційна, тераса структурно-денудаційна, тераса травертинова, тераса флювіогляціальна, тераса циклова, тераса цокольна. В.С.Білецький, В.Г.Суярко.*

ТЕРАСА АБРАЗІЙНА (ХВИЛЕПРИБІЙНА), -и, -ої (-ої), *ж.* * **р.** *терраса абразионная (волноприбойная),* **а.** *abrasion terrace, strandflat, wavecut terrace;* **н.** *Abrasionsterrasse* f – пологий хвилеприбійний майданчик, піднятий над рівнем *моря* або *озера*, обмежений з боку останніх активним або відмерлим кліфом. Є колишнім бенчем (абразійною *платформою*), сучасне гіпсометричне положення якого пов'язане з тектонічним підняттям або евстатичною регресією басейну.

ТЕРАСА АКУМУЛЯТИВНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса аккумулятивная,* **а.** *aggradational terrace,* **н.** *Schotterterrasse* f, *Aufschüttungsterrasse* f – складена *відкладами* одного циклу *акумуляції* на глибину, більшу, ніж наступний вріз. При наявності алювіальних порід декількох циклів акумуляції, у відкладах яких врізаний нижній уступ тераси, вона буде змішаною (*цокольною*). Т.а. може бути річковою (складена *алювієм*, тобто алювіальна), морською або озерною (складена морськими або озерними відкладами), камовою (складена озерно-льодовиковими відкладами).

ТЕРАСА АЛЮВІАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса аллювиальная,* **а.** *alluvial terrace,* **н.** *Alluvial terrasse* f – складена алювіальними *відкладами*. Див. *алювій*.

ТЕРАСА ВКЛАДЕНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *тераса накладена.*

ТЕРАСА ГОЛЬЦЕВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *тераса нагірна.*

ТЕРАСА ДЕНУДАЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *тераса структурно-денудаційна.*

ТЕРАСА ЕРОЗІЙНА (КОРІННА), -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса эрозионная,* **а.** *rock-terrace, erosion terrace,* **н.** *Erosionsterrasse* f, *Felsterrasse* f – *тераса,* складена *корінними гірськими породами* і перекрита малопотужним інстративним *алювієм*. Часто це найдавніші і високі тераси, з яких *денудація* встигла видалити більш потужний алювій, який їх укривав.

ТЕРАСА ЗМІШАНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *цокольна тераса.*

ТЕРАСА ЗСУВНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса оползневая,* **а.** *landslide terrace, landslip terrace,* **н.** *Rutschungsstufe* f – рівний або горбистий майданчик, що утворюється на *схилі* в результаті *зсуву гірських порід*, нерідко нахилений убік непорушеної частини схилу.

ТЕРАСА КАМОВА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса камовая,* **а.** *kames terrace,* **н.** *Kamesterrasse* f – велика поверхня розвитку піщаних шаруватих озерно-льодовикових *відкладів*. Має своєрідний *рельєф*. Тильна сторона тераси, притулена звичайно до моренної височини, має плоску поверхню з поодинокими улоговинами – золями (невеликі ночвоподібні западини глибиною в декілька м і діаметром у декілька десятків м). Зовнішній край Т.к. має характерний горбкуватий куполоподібний *рельєф* із *западинами* й *улоговинами*, що переходять за її межами в ерозійні долини. Камові пагорби навколишньої поверхні ніколи не піднімаються над рівнем поверхні Т.к. Іноді брівка її дуже крута й чітко виражена; у таких випадках вона є схилом льодовикового контакту. Див. *ками.*

ТЕРАСА ЛОКАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса локальная,* **а.** *local terrace,* **н.** *Lokalterrasse* f – тип річкових *терас*, утворення яких обумовлене місцевими причинами, що впливають на порівняно невеликі ділянки долини. До них відносять: тераси врізання (ерозійні); тераси загачування, які виникають вище за дамбу і швидко виклинюються вгору по річці; тераси, які пов'язані з уступами та зломами поздовжнього профілю річки; тераси, що виникають у місці захвату однієї річки іншою та ін.

ТЕРАСА МОРЕННА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса моренная,* **а.** *moraine terrace,* **н.** *Moränenterrasse* f – бічна *морена* гірсько-долинного *льодовика*, яка спроектувалася після його деградації на корінний схил долини у вигляді тераси. При рівномірному таненні льодовика утворюється серія терас, розташованих одна над одною. Приклад – тераси у Ванчській долині Зах. Паміру.

ТЕРАСА МОРСЬКА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса морская,* **а.** *sea terrace,* **н.** *Seeterrasse* f, *Meeresterrasse* f – давній пляж і абразійна платформа, які вийшли з області руйнівної діяльності морського прибою внаслідок підняття суші або евстатичного опускання рівня моря. Іноді вивищуються декількома ярусами. Приклад – береги Чорноморського узбережжя Кавказу. Зустрічаються також підводні (затоплені) Т.м. – результат опускання суші або евстатичного підіймання рівня моря.

ТЕРАСА МОРСЬКА СУЧАСНА, -и, -ої, -ої, *ж.* – невисоко піднята акумулятивна тераса, що формується за сучасних умов. Утворюється при різкому повороті берегових ліній убік моря, що викликає гальмування потоку берегових наносів, або ж у результаті інтенсивної акумуляції, коли дія прибійного потоку не торкається раніше акумульованих пляжних відкладів. Розрізняють Т. м. с. донного живлення, що переважно формується під дією поперечного переміщення наносів, Т. м. с. берегового живлення, складену матеріалом, принесеним потоками наносів вздовж берега.

ТЕРАСА НАГІРНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *нагорная терраса,* **а.** *altiplanation terrace, golets terrace;* **н.** *Hochgebirgsterrasse* f, *Hochlandterrasse* f – терасоподібний майданчик, вироблений у *корінних породах* на схилах гір і обмежений крутими *уступами* висотою від 1-3 до декількох десятків м. Майданчики Т.н. розміром від декількох м до декількох км мають слабкий нахил і покриті брилами, щебенем й дрібноземом. Утворюються в результаті морозного *вивітрювання* і *соліфлюкції*. Зустрічається в областях континентального клімату середніх і високих широт. Т.н. поширені на полярному Уралі, Сибіру, Алясці й ін. Належить до східчастих форм *рельєфу.*

ТЕРАСА НАКЛАДЕНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса наложенная,* **а.** *superimposed terrace;* **н.** *überlagerte Terrasse* f – *тераса*, *алювій* якої накладений на *алювій* більш древньої похованої *тераси*. Утворюється внаслідок зниження *базису ерозії,* якому передувало його підвищення й наповнення долини *алювієм.* Син. – тераса вкладена.

ТЕРАСА ОЗЕРНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса озерная,* **а.** *lake terrace;* **н.** *Seeterrasse* f – розповсюджена по берегах озер. Являє собою площу, вирівняну прибоєм (*абразією* й *акумуляцією*) у той час, коли озеро мало більш високий рівень. Поверхня Т.о. звичайно злегка нахилена до озерної западини. Висота її визначається перевищенням тилового шва над рівнем озера.

ТЕРАСА ПЕЧЕРНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса пещерная,* **а.** *cave terrace,* **н.** *höhle Terrasse* f – утворюється при зниженні рівня печерної річки внаслідок кліматичних причин [Максимович, 1963], при утворенні печерних меандр [Mezusi, 1976], а також при послідовному формуванні серії натічних гребель [Hill, Forti, 1986].

ТЕРАСА ПІДВОДНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса подводная,* **а.** *submarine terrace;* **н.** *untermeerischer Terrasse* f, *submarine Terrasse* f – горизонтальний або слабко похилий майданчик, створений екзогенними рельєфотвірними процесами, обмежений із зовнішньої сторони порівняно різким перегином поверхні дна – брівкою тераси. Розрізняють Т. п. абразійні, зсувні, ерозійні, затоплені субаеральні (денудаційні, льодовикові, озерні, річкові й ін.), а за будовою вироблені, акумулятивні й змішані.

ТЕРАСА ПІДВОДНА АБРАЗІЙНА, -и, -ої, -ої, *ж.* – частина узбережжя, вирівняна дією хвиль (*абразією*) в корінних породах при коливаннях берегової лінії. По суті це берегова частина суші, що поступово знижується в бік моря і продовжується під його рівнем іноді на десятки кілометрів. Т.п.а. вкрита малопотужними пухкими осадами. Розширення Т.п.а. при стабільному рівні моря відбувається при переміщенні берегової лінії в бік суші внаслідок *абразії.* Уламковий матеріал, що виникає від руйнування узбережжя, переміщуючись по терасі (платформі), вирівнює її поверхню. Розрізняють пасмову Т.п.а., що формується в дислокованих г.п. різного складу, і ступінчасту Т.п.а., що утворюється при горизонтальному або пологому заляганні пластів г.п. та ін. Велика частина Т.п.а. перебуває під рівнем моря, незначна за площею його частина перед кліфом на березі має назву штранд (оголена Т.п.а.). Утворений

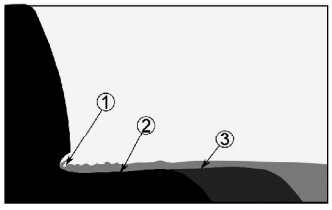


Рис. Механізм утворення підводної абразійної тераси: 1 - абразійна ніша, над якою – обрив морського берега, що утворюється від дії прибою (кліф). 2 - абразійна тераса. 3 - акумулятивна тераса.

уламковий матеріал перетирається, і більша його частина зноситься до підніжжя підводного схилу, де виникає терасоподібний майданчик. Син. – бенч, платформа абразійна (берегова).

ТЕРАСА ПІДВОДНА АКУМУЛЯТИВНА, -и, -ої, -ої, *ж.* * **р.** *терраса подводная аккумулятивная,* **а.** *shoreface terrace;* **н.** *untermeerischer akkumulativer Teil* m *der Küstenplattform* – підводне скупчення наносів біля підніжжя абразивного підводного берегового схилу. З боку моря обмежена відносно крутим схилом.

ТЕРАСА ПОЛІГЕНЕТИЧНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса полигенетическая,* **а.** *polygenetic terrace;* **н.** *polygenetische Terrasse* f – 1. *Тераса*, окремі ділянки якої мають різний *генезис* (*абразія*, *ерозія*, *акумуляція* та ін.), але належать до одного й того ж циклу ерозії. 2. *Тераса* з поверхнею, нахиленою до осі долини, яка складається з багатьох мікротерас. Кожна нижча мікротераса молодша за вищу (Chaput, 1924).

ТЕРАСА ПОХОВАНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса погребённая,* **а.** *buried terrace;* **н.** *begrabene Terrasse* f – *тераса,* похована під товщею *осадових* або *вулканогенних порід* і не виражена у відкритому *рельєфі*.

ТЕРАСА РІЧКОВА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса речная,* **а.** *river terrace;* **н.** *Flusssterrasse* f, *fluviale Terrasse* f – утворена діяльністю ріки. Розрізняють: ерозійні та акумулятивні тераси. Висота Т.р. визначається перевищенням середньої частини майданчика, не порушеного делювіальними шлейфами (поблизу тилового шва) або площинним змивом (зовнішній край) над рівнем ріки.

ТЕРАСА СКУЛЬПТУРНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса скульптурная,* **а.** *sculptured terrace;* **н.** *Skulpturterrasse* f – вироблена (вирізана) у будь-яких *гірських породах* (корінних, розсипних). Іноді майже не має власного покриву *відкладів* або потужність їх незначна. При збільшенні потужності відкладів Т. с. переходить у терасу змішану (або цокольну).

Розрізняють Т.с. *ерозійну*, вироблену рікою, й *абразійну*, вироблену хвилеприбійною діяльністю *моря* або *озера.*

ТЕРАСА СОЛІФЛЮКЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *терраса солифлюкционная,* **а.** *solifluctions terrace;* **н.** *Solifluctionsterrasse* f – натічні утворення ґрунту, що розвиваються під впливом соліфлюкції, площею до кількох сотень м^2, обмежені уступом від 0, 5 до 5-6 м. У плані має дугоподібні обриси. Див. *тераса нагірна, соліфлюкція.*

ТЕРАСА СТРУКТУРНА, -и, -ої, ж. – Див. *тераса структурно-денудаційна.*

ТЕРАСА СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦІЙНА, -и, -…-ої, ж. * **р.** *структурно-денудационная терраса,* **а.** *structural terrace, structural bench, structural rock-bench;* **н.** *Struktur-Denudationsterrase* f – терасоподібне утворення на схилі, обумовлене виходом на поверхню твердих порід пласта з горизонтальним або близьким до нього заляганням, препарованого селективною *денудацією*. Син. – денудаційна тераса, структурна тераса.

ТЕРАСА ТРАВЕРТИНОВА, -и, -ої, ж. * **р.** *терраса травертиновая,* **а.** *travertine terrace,* **н.** *Kalksinterrasse* f – *тераса,* складена натічними поверхнями, які ростуть зверху вниз і складені *травертином*. Виникає там, де потужні, часто гарячі джерела витікають на пологих схилах і їх вода, стікаючи вниз, відкладає вапняковий *туф* (*травертин*). Останній і утворює *терасу*, яка має характерний "сходинковий" вигляд. Сходинки тераси відокремлені одна від одної валами з валками з вапнякового *туфу*. Приклади: тераси джерела Гарм-Чашма на південному заході Паміру та Мамонтових джерел у Йєллоустонському національному парку, США (див. фото на стор. 467, т. 1), зустрічаються в Новій Зеландії, на Камчатці.

ТЕРАСА ФЛЮВІОГЛЯЦІАЛЬНА, -и, -ої, ж. * **р.** *терраса флювиогляциальная,* **а.** *fluvioglacial terrace,* **н.** *fluvioglaziale Terrasse* f – у гірських долинах – терасова поверхня, що починається безпосередньо від зовнішнього краю кінцевих *морен*. В умовах заледеніння рівнин – те саме, що й *зандри* долинні. Утворюється при нагромадженні флювіогляціальних *пісків* і *галечників,* відкладених водними потоками при таненні льодовика. Відрізняється від *тераси алювіальної* наявністю глинистої плівки на уламковому матеріалі. У горах Т.ф. складені валунно-гальковими відкладами, на рівнинах – переважно піщаними.

ТЕРАСА ЦИКЛОВА, -и, -ої, ж. * **р.** *терраса цикловая,* **а.** *cyclic terrace,* **н.** *zyklische Terrasse* f – виникає в результаті збільшення похилу річки, викликаного зниженням *базису ерозії* абсолютного (зниження рівня басейну, куди впадає ріка) або відносного (тектонічне підняття верхів'їв), а також різко зрослої *ерозії* (зволоження клімату), що викликає утворення поздовжнього профілю на новому рівні. Т.ц. простежується протягом майже всієї долини. Див. *цикл геоморфологічний.*

ТЕРАСА ЦОКОЛЬНА, -и, -ої, ж. * **р.** *терраса цокольная,* **а.** *erosion terrace,* **н.** *Erosionterrasse* f, *Sockelterrasse* f – *тераса* двоярусної будови. Верхній *ярус* складено річковими, озерними або морськими відкладами, а нижній представлений *цоколем* з *корінних порід*. Т.ц. утворена не в *алювії*, а в *корінних породах*. Більш міцні горизонтально залеглі *шари* в схилах долини розмиваються повільніше, ніж *породи*, які залягають над ними. Син. – тераса змішана.

ТЕРАСЕТА, -и, *ж.* * **р.** *терracetta,* **а.** *terracette,* **н.** *Terracette* f – 1. Невеликий терасний майданчик у печері чи поблизу мінеральних джерел – площадка вкрита карстовими мікрогурами – тонкими кірковими відкладами *кальциту*, що утворюють коло навколо западинки з водою розміром у дек. см [Hill, Forti, 1986] (рис. 1). 2. У *геоморфології* – один із видів *рельєфу* на схилі пагорба (рис. 2).

Рис. 1. Терасети мінерального джерела.

Рис. 2. Терасети на пагорбі.

ТЕРАСИ СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКІ, -ас, -их, *мн.* – Див. *Середземноморські тераси.*

ТЕРАСОВІ РОЗСИПИ, -их, -ів, *мн.* * **р.** *террасовые россыпи,* **а.** *bench placers;* **н.** *Terrassenseifen* f pl – *розсипи,* які залягають на горизонтальних або слабкопохилих і обмежених *уступами* майданчиках на схилах річкових долин, узбережжях, рідше – на підводному береговому схилі *озер*, *морів* і *океанів*. Це розсипи колишніх циклів розвитку річкових долин і узбережжя, що збереглися від руйнування після врізання ріки або зниження (підвищення) рівня водної поверхні *озер, морів* і *океанів.* У Т.р. концентруються г.ч. *алмази, золото, платина, каситерит* та ін. На *абразійних терасах* утворюються Т. р. мінералів слабкої міграційної здатності: алмазів (Намібія), золота й платини (Аляска), каситериту (Індонезія). З *акумулятивними терасами* пов'язані великі морські ільменіт-рутил-цирконмонацитові розсипи на узбережжях Австралії, Індії, Америки.

При помірному здійманні ділянки *земної кори* в річкових долинах формується східчасто-терасовий рельєф (напр., р. Колима – до 10 і більше сходів терас). У р-нах вулканічної діяльності продукти виверження *вулканів* (*лави, попіл*) можуть повністю заповнити долини, включаючи їх вододіли, і поховати всі розсипи, у тому числі й Т. р. (напр., поблизу хр. Сьєрра-Невада в Півн. Америці).

Т. р. річкових долин звичайно відпрацьовують разом із долинними розсипами, але інколи вони мають самостійне пром. значення. *В.Г.Суярко, В.С.Білецький.*

ТЕРБІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *тербий,* **а.** *terbium;* **н.** *Terbium* n – *хімічний елемент*. Символ Tb, ат. н. 65; ат. м. 158,9254. *Лантаноїд.* У природі є один стабільний *ізотоп* ^{159}Tb. *Оксиди* TbO_2, Tb_2O_3. У 1843 р. вперше швед. хімік К. Г. Мосандер при дослідженні ітрієвої землі розклав концентрат Y_2O_3 на ітрієвий, тербієвий і ербієвий оксиди. На початку XX ст. франц. хімік Ж. Урбан першим отримав чистий тербій.

Проста речовина – тербій. Блискучий *метал*, належить до *лантоноїдів*. Існують дві поліморфні модифікації тербію: a-Tb та b-Tb, температура фазового переходу 1287 °С; a-Tb має гексагональну, a b-Tb – кубічну кристалічну ґратку. *Густина* a-Tb 8,27, $t_{плав}$ 1356°С, $t_{кип}$ 3223 °С. Хімічно активний, на *повітрі* окиснюється, реагує при кімнатній т-рі з водою, соляною, азотною і сірчаною кислотами, при нагріванні – з *воднем, азотом, вуглецем* і *фосфором*.

Поширення. *Кларк* у *земній корі* $4{,}3\cdot10^{-4}$ (мас), у морській воді ~ 10^{-7} мг/л. Разом з РЗЕ присутній в *евксеніті*, *самарськіті*, *гадолініті*, *монациті*, *ксенотимі, бастнезиті, ліпариті* та ін.

Отримання. Тербій виділяють із суміші РЗЕ методами екстракції та йонної хроматографії, очищують хроматографічно. Металічний тербій отримують металотермічним відновленням $TbCl_3$ або TbF_3.

Застосовують у різних сплавах, *люмінофорах*, для виготовлення *скла,* лаків, фарб тощо. Тербій перспективний для виготовлення магнітних матеріалів.

Назва – від назви селища Ітербю у Швеції, де його вперше знайдено. *В.С.Білецький.*

ТЕРЕЗИ ГІДРОСТАТИЧНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *весы гидростатические,* **а.** *hydrostatic scales (balance),* **н.** *hydrostatische Waage* f – терези для визначення *густини* твердих тіл і рідин. Застосовуються для визначення *густини* та об'ємної маси *корисної копалини* лабораторним способом. Т.г. дають можливість виконувати зважування зразка *порід* у рідині (*воді, етиловому спирті*). Т.г. відрізняються від технічних тим, що одна з чашок цих терезів знаходиться значно вище ніж інша. На зовнішній поверхні дна чашки розташованої вище, закріплено гачок, за який прив'язується нитка з підвішеним на ній зразком *породи*, що занурюється у рідину при зважуванні. Перші широко відомі Т.г. – терези Мора, сконструйовані в 1847 р. Сьогодні використовується електронні Т.г. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

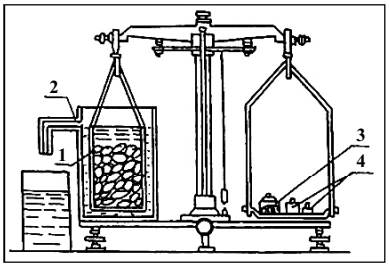


Рис. Терези гідростатичні: 1 - сітчастий (перфорований) стакан; 2 - посудина для зливу води; 3 - скляночка з дробом для урівноважування сітчастого стакана у воді; 4 - рівноваги.

ТЕРИГЕННІ ВІДКЛАДИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *терригенные отложения,* **а.** *terrigenous deposits;* **н.** *terrigene Ablagerungen* f pl – геологічні *відклади*, що складаються з уламків *гірських порід* і *мінералів*, які утворилися внаслідок перенесення продуктів руйнування суходолу й перевідкладення їх на схилах, у долинах рік, морських та озерних басейнах. З *теригенних відкладів* утворюються *уламкові гірські породи*. Див. *теригенні осади.*

ТЕРИГЕННІ ОСАДИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *теригенные осадки*; **а.** *terrigenous sediments*; **н.** *terrigene Sedimente* m pl – *осади*, які складаються в основному із твердих продуктів *денудації* (знесення, видалення продуктів *вивітрювання*) суші (уламків *гірських порід*, *мінералів*, зерен, глинистих частинок), знесених у кінцеве водоймище стоку різними агентами транспортування (ріками, вітром і т. ін.). За ґранулометричним складом зустрічаються різновиди від грубоуламкових осадів до пелітового мулу. Є найбільш поширеними осадами *шельфу* і материкового схилу морів і океанів, особливо в гумідних зонах. Див. *теригенні відклади.*

ТЕРИКОН, -а, *ч.* *** р.** *терриконик;* **а.** *waste bank, spoil heap, refuse dump;* **н.** *Halde* f, *Erdhügel* m, *Hügel* m, *Anhöhe* f – конусоподібний насип порожньої *породи* на поверхні землі біля *шахти*, *копальні.* Утворюється з відвальної *породи*, доставленої з *шахти* або *рудника* на вершину конуса по рейках у *вагонетках* або *скіпах*. Т. бувають: за об'ємом (млн $м^3$): великі (понад 2,5), середні (0,5-2,5) і малі (менше 0,5); за віком (років): молоді (до 10), зрілі (10-50), старі (понад 50); за технологічними параметрами: ті, що продовжують нарощуватися, і ті, утворення яких завершилося, такі, що горять, нагріваються або згаслі. Тільки біля вугільних *шахт* Донбасу відомо майже 700 Т. (у Донецьку – 89, Макіївці – 68). Частина з них – горілі, які використовуються як матеріал-наповнювач у будівельній промисловості, при будівництві доріг, *дамб* тощо. Частина донбаських Т. горить (через *самозаймання* органічної речовини) – при цьому температура речовини всередині Т. знаходиться в межах 100-800 ^{0} С. Матеріал Т. може бути сировиною для видобутку деяких *металів*, у тому числі й рідкісних. Заходи й засоби гірничотехнічної та біологічної рекультивації Т.: гасіння відвальних мас, переформування Т. з обмеженням висоти до 40 м, крутизни схилів до 30°, запобігання *самозайманню*, вапнування порід, хім. меліорація, нанесення глинистого шару 0,4-3 м завтовшки і родючого *ґрунту*, створення стійких біоценозів. Див. *самозаймання вугілля. В.І.Саранчук.*

Рис. Терикон

ТЕРИТОРІАЛЬНІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* *** р.** *территориальные воды*; **а.** *territory water,* **н.** *Territorialgewässer* n – морська акваторія, смуга моря чи *океану*, що прилягає до узбережжя або внутрішніх вод країни і становить частину державної території суверенної узбережної держави. Відлік ведеться трьома способами: 1) від лінії найбільшого відпливу; 2) від границі внутрішніх вод; 3) від базових умовних ліній.

ТЕРМАЛЬНІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* *** р.** *термальные воды,* **а.** *thermal water;* **н.** *Thermalwasser* n – *підземні води* та джерела з підвищеною т-рою порівняно з водами звичайної т-ри в певній області.

Геотермальна енергія (природне тепло Землі), акумульована в перших десяти кілометрах *земної кори*, за оцінкою МРЕК-XI досягає 137 трлн т у.п., що в 10 разів перевищує геологічні ресурси усіх видів палива разом узятих. Разом із тим, гідрогеотермальні ресурси, і в першу чергу *термальні води*, які використовуються сьогодні, складають лише 1% від загального теплового запасу *надр*.

Класифікація. Розрізняють Т.в.: в і д н о с н і (т-ра вища від середньої річної т-ри *повітря* в певній місцевості) та а б с о л ю т н і (з т-рою на 20-37 °С більшою за максимальну середньорічну т-ру *повітря* на Землі).

Згідно з іншим підходом прийнято вважати Т.в. *підземні води* з т-рою понад 20 °С. Т-ра 20 °С умовно прийнята за межу між холодними і *термальними водами,* оскільки при цій т-рі *в'язкість* води зменшується.

За О.К.Ланге виділяють такі види Т.в.: субтермальні (20-36°С), термальні (36-42°С) та гіпертермальні (понад 42°С).

Крім того, розрізняють Т.в. теплі (20-37 °С), гарячі (37-50 °С) і киплячі (понад 100 °С). У групі Т.в. для теплоенергетичного використання виділяються води низькопотенційні з т-рою до 70 °С, середньопотенційні – 70-100 °С і високопотенційні – понад 100 °С.

Розповсюдження. Т.в. складають б.ч. вод підземної *гідросфери*. Т-ра вод на ниж. межі *земної кори* може досягати 500-600 °С, а в зонах магматичних вогнищ, де переважають водяна пара і продукти її *дисоціації* – до 1000-1200 °С. В артезіанських бас. молодих *плит* на глиб. 2000-3000 м *свердловинами* розкриваються *води* з т-рою 70-100 °С. У р-нах древніх *щитів* т-ра на глиб. 5-6 км не перевищує 60-70 °С. В областях неотектонічних порушень (*Альпи, Кавказ, Тянь-Шань, Памір, Гімалаї* та ін.) глибокі Т.в. виходять на поверхню у вигляді гарячих джерел з т-рою до 90-100°С, а в р-нах сучасного *вулканізму* у вигляді *гейзерів* і парових струменів.

Склад. Хімічний, газовий склад і *мінералізація* Т.в. різноманітні: від прісних і солонуватих гідрокарбонатних, гідрокарбонатно-сульфатних, гідрокарбонатно-хлоридних, кальцієвих, натрієвих, азотних, вуглекислих і сірководневих до солоних і розсольних хлоридних натрієвих, кальцієво-натрієвих, азотно-метанових і метанових.

Використання. Перспективними вважаються райони, у яких зростання температури з глибиною відбувається досить інтенсивно, колекторські властивості гірських порід дозволяють одержувати з тріщин значні кількості нагрітої води чи пари, а склад мінеральної частини термальних вод не створює додаткових труднощів у боротьбі із солевідкладеннями й кородуванням устаткування.

Аналіз економічної доцільності широкого використання термальних вод показує, що їх варто застосовувати для опалення й гарячого водопостачання комунально-побутових, сільськогосподарських і промислових підприємств, для технологічних цілей, добування цінних хімічних компонентів тощо. Гідрогеотермальні ресурси, придатні для одержання електроенергії, складають 4% від загальних прогнозних запасів, тому їх використання в майбутньому варто пов'язувати з теплопостачанням і теплофікацією місцевих об'єктів.

Гідротермальні родовища використовуються в ряді країн для вироблення електроенергії. Перше місце за виробленням електроенергії з гарячих гідротермальних джерел займає США. У долині Великих Гейзерів (штат Каліфорнія) на площі 52 км діє 15 установок, потужністю понад 900 МВт.

Ефективно використовує гідротермальну енергію своїх надр Ісландія. Тут відомо понад 700 термальних джерел, які виходять на земну поверхню. Близько 60% населення користується геотермальними водами для обігріву житлових приміщень, а в найближчому майбутньому планується довести цю кількість до 80%. При середній температурі води 87°С річне споживання енергії гарячої води складає 15 млн ГДж, що рівноцінно економії 500 тис. т кам'яного вугілля на рік. Крім того, ісландські теплиці, в яких вирощують овочі, фрукти, квіти і навіть банани, споживають щорічно до 150 тис. м^3 гарячої води, тобто понад 1,5 млн ГДж теплової енергії.

Термальні води в Україні. В Україні прогнозні експлуатаційні ресурси термальних вод за запасами тепла еквівалентні використанню близько 10 млн т у.п. на рік.

Потенційні експлуатаційні запаси термальних вод України (тис. м^3/добу/млн Гкал/рік)

Назва артезіанського басейну	Спосіб експлуатації		
	Фонтанний	Насосний	З підтриманням пластового тиску
Причорноморський	23,3/0,7	126/2,1	27303/411
Закарпатський	Не розвід.	12,5/0,14	Не розвід.

Високотемпературні свердловини України

Свердловини	Область	Глибина замі-ру т-ри, м	Виміряна т-ра, °С
Залузька 3	Закарпатська	405	210
Мостицька	Львівська	1950	128
Октябрська 5	Крим	2407	158
Глібівська 7-Н	Крим	1036	127
Новомечебілів-ська 2-р	Харківська	3800	152
Шевченківська 8	Харківська	3700	168
Горобцівська 12	Полтавська	4470	146

Територіально в Україні Т.в. локалізовані в Криму й на Закарпатті. Зокрема, у Берегівському р-ні Закарпаття розвідане високопотужне джерело Т.в. з т-рою 50-52°С, дебіт *свердловини* – понад 1000 м^3/добу. Українські Т.в. поблизу с. Нижня Солотвина є аналогом Т.в., що біля м. Вісбадена (ФРН). У нашій країні використовують Т.в. для теплопостачання і як *мінеральні води. В.Г.Суярко, В.І.Саранчук.*

ТЕРМІН, -а^1(-у^2), *ч.* *** р.** *термин,* **а.** *term,* **н.** *Terminus* m, *Fachausdruck* m, *Begriff* m – 1. Слово або словосполучення, що позначає певне поняття якоїсь галузі *науки*, *техніки*, мистецтва, суспільного життя тощо. Основними ознаками Т. є: системність; наявність дефініції; тенденція до однозначності в межах свого термінологічного поля, тобто термінології певної галузі; стилістична нейтральність; точність семантики, висока інформативність. Ці ознаки реалізуються тільки в межах терміносистем (зокрема – гірничої терміносистеми), за їх межами Т. втрачає свої дефінітивні та системні характеристики – детермінологізується, тобто переходить у загальновживану лексику. Терміни утворюються шляхом переосмислення (термінологізації) загальновживаних слів для позначення певного наукового поняття; перенесення готового терміна з однієї галузі в іншу (ретермінологізація); запозичення та калькування; використання існуючих у мові словотворчих моделей або іншомовних компонентів для творення нових назв; використання словосполучень для найменування нових понять (у різних терміносистемах вони складають 70% від загальної кількості Т.). 2. Строк, визначений час. *В.С.Білецький.*

ТЕРМІН^2 РОЗРОБКИ ПОКЛАДУ (ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО ОБ'ЄКТА) ЗАГАЛЬНИЙ, -у, …, (-…), -ого, *ч.* *** р**. *срок разработки залежи (эксплуатационного объекта) общий;* **а**. *complete*

period of field development (exploitation play); **н**. *gesammter Abbauzeitraum* m *der Lagerstätte (des Betriebobjektes)* – тривалість розробки *покладу* з моменту пуску в експлуатацію першої виробничої одиниці (дільниці тощо), напр., *свердловини*, яка дала *нафту* (*газ*), до припинення експлуатації останньої *свердловини*; *лави*, в якій видобуто перші тонни *вугілля* (*руди*), до припинення експлуатації останньої *лави*. *В.С.Бойко.*

ТЕРМІН[2] РОЗРОБКИ РОДОВИЩА РЕГЛАМЕНТНИЙ, -у, ..., -ого, *ч.* *** р.** *срок разработки месторождения регламентный;* **а.** *regulated term of field development*; **н.** *Regelnzeit* f *des Sondenabbaus* – термін розробки нафтового чи газового *родовища*, який встановлюється (регламентується) залежно від тривалості експлуатації *свердловин* або на морських родовищах залежно від терміну служби гідротехнічних споруд для видобування *нафти* чи *газу*. *В.С.Бойко.*

ТЕРМІНАЛ, -а, *ч.* *** р.** *терминал,* **а.** *terminal, terminus;* **н.** *Terminal* n – 1. Технологічний комплекс, розташований на одному з кінців транспортної лінії або просторово-протяжного технологічного ланцюга. Напр., головний термінал магістрального *вуглепроводу,* нафтоналивний термінал. 2. Перевалювальна база; тупиковий склад. *Ю.Г.Світлий.*

ТЕРМІНАЛ НАФТОНАЛИВНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *терминал нефтеналивной*; **а.** *oil loading terminal;* **н.** *Terminal* n *der Erdöl-füllung* – нафтоналивний причал; комплекс споруд і пристроїв, призначених для підходу, швартування, стоянки і проведення вантажних операцій нафтоналивних суден (*танкерів*). Див. *нафтотермінал*. *В.С.Бойко.*

ТЕРМІНАЛЬНИЙ, * р. *терминальный,* **а.** *terminal,* **н.** *terminal* – кінцевий, завершальний.

ТЕРМІНОЛОГІЯ ГІРНИЧА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *терминология горная*; **а.** *mining terminology*; **н.** *Bergbausprache* f, *Bergbaufachsprache* f – сукупність термінів у *гірничій справі.* Розвинуті терміносистеми у *гірництві* створені і функціонують практично у всіх розповсюджених мовах світу, особливо тих країн і народів, де історично було розвинене *гірництво* – у німецькій, англійській, іспанській, російській, польській та інших. Українська термінологія в *гірництві*, *геології*, *мінералогії* сягає корінням доби Київської Руси-України. Гірничі терміни зустрічаються в літописах, «Лексиконі славеноруському…» Памва Беринди (Київ, 1627 р.), лекціях викладачів Києво-Могилянської академії, зокрема Інокентія Гізеля, Феофана Прокоповича. Великий внесок у розвиток сучасної української термінології у *мінералогії* зробили Є.К.Лазаренко, О.М.Винар, Д.М.Сидоренко, М.І.Безбородько, В.І.Павлишин та інші, у нафтогазовій справі – В.С.Бойко, Р.С.Яремійчук, колектив Української нафтогазової академії, у гірництві – В.С.Білецький, О.В.Колоколов, К.Ф.Сапицький, О.А.Золотко, А.Ю.Дриженко, В.В.Мирний, І.Г.Манець, авторський колектив «Гірничого енциклопедичного словника» та «Малої гірничої енциклопедії». *В.С.Білецький.*

ТЕРМІСТОР, -а, *ч.* *** р.** *термистор,* **а.** *thermoresistor, thermistor;* **н.** *Thermistor* m, *Termoresistor* m – напівпровідниковий опір, величина якого нелінійно залежить від температури. Термістори бувають двох типів: з позитивним і негативним температурним коефіцієнтом опору (ТКО), який у десятки разів перевищує цей коефіцієнт для металів. У термістора з позитивним коефіцієнтом при підвищенні температури опір зростає, а з негативним коефіцієнтом – зменшується. Чутливі металеві елементи виготовляють у вигляді дротяних котушок або спіралей в основному з двох металів – міді (для низьких температур до 180°С) і платини (від -250° до 1300°С), вміщених у металевий захисний кожух.

Для термістора характерні простота обладнання, здатність працювати в різних кліматичних умовах при значних механічних навантаженнях, стабільність характеристик у часі. Термістор виготовляють у вигляді стрижнів, трубок, дисків, шайб, бусинок і тонких пластинок переважно методами порошкової металургії. Їхні розміри можуть варіюватися в межах від 1-10 мкм до 1-2 см.

Застосовують Т. як елементи вимірювальних приладів, регулятори тощо, зокрема в системах теплового контролю, вимірювачах потужності, магнітометрах тощо. Інша назва *терморезистор*. *М.Г.Винниченко.*

ТЕРМІЧНА ДЕСТРУКЦІЯ ТГК, -ої, її, -…, *ж.* *** р.** *термическая деструкция ТГИ,* **а.** *thermal destruction of hard combustible minerals,* **н.** *Wärmezerstörung* f *der Hartbrennbodenschätze* m pl – сукупність фізичних і хімічних перетворень, що протікають при нагріванні твердих горючих копалин (ТГК) – *торфу, вугілля, горючих сланців*. Найбільш поширені в промисловості процеси термічної деструкції ТГК – *спалення* й *коксування вугілля*. Крім того, у невеликих масштабах застосовуються процеси *напівкоксування*, *газифікації*, швидкісного *піролізу*, *графітизації* і *гідрогенізації* вугілля, кожний із яких має загальні закономірності й істотні відмінності.

Механізм термічної деструкції ТГК. Т.д. відбувається під впливом на *макромолекулу* ТГК теплової енергії і в принципі протікає аналогічно термодеструкції високомолекулярних сполук. Істотною відмінністю є ускладнення термодеструкції нерегулярністю й неоднорідністю структури ТГК, що обумовлює суттєво випадковий характер місць розриву хімічних зв'язків (деструкція за законом випадку, а не ланцюговим механізмом). Молекулярна неоднорідність *твердих горючих копалин* полягає в тому, що *макромолекули* містять велику кількість фрагментів, суттєво відмінних за складом і будовою. Відсутня характерна для високомолекулярних сполук регулярність у будові макромолекул, тобто певний порядок у чергуванні фрагментів структури. Мікронеоднорідність органічної маси ТГК виявляється в наявності ділянок із різною впорядкованістю структури.

Хімічні реакції, фазові переходи, формування твердих карбонізованих залишків і летких хімічних продуктів залежать від особливостей структури *твердих горючих копалин*, умов нагрівання та інших чинників. За сучасними уявленнями, *термічна деструкція* високомолекулярних сполук і ТГК протікає за вільнорадикальним механізмом. У практичних умовах найбільш імовірна взаємодія *вільних радикалів* із молекулами початкових речовин або *розчинника* і мономолекулярні перетворення вільних радикалів – *ізомеризація* або розпад.

Сполуки з комбінованою сполученою системою зв'язків характеризуються парамагнітними властивостями, жорсткістю структури, більш високою термостійкістю. Особливість їх *піролізу* полягає в тому, що термічне перетворення супроводжується подальшим розвитком системи сполучення (зв'язків різної природи) і утворенням при кожній температурі більш термостійких структур. Відбувається самостабілізація залишкового продукту внаслідок замикання ненасичених зв'язків при їх рекомбінації, диспропорціонуванні й донорно-акцепторній взаємодії молекулярних фрагментів, що утворилися. Це виражається в тому, як кінетична крива, що характеризує залежність втрати маси від тривалості нагрівання, швидко досягає межі при кожній температурі, тому з ізотермічною витримкою залишок мало змінює свою масу (рис. 1). У широкому діапазоні температур крива набуває

ступінчастого вигляду, відображаючи стадійний характер *піролізу* таких високомолекулярних сполук. Полімери з відкритим ланцюгом менш термостійкі, ніж сполуки, в основний ланцюг яких входять ароматичні ядра. Наявність розгалужень при бічних замінниках у головному ланцюгу знижує термостійкість зв'язаних систем.

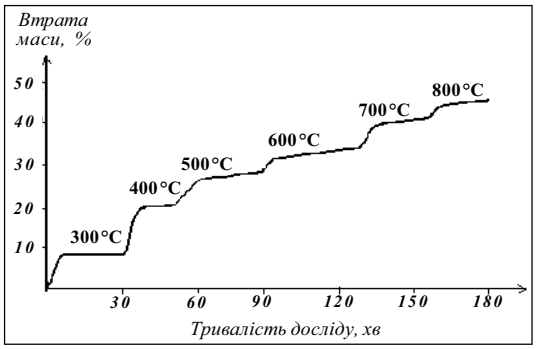


Рис. 1. Термічна деструкція вугілля. Кінетична крива, що характеризує залежність втрати маси зразка від тривалості нагрівання

Особливістю піролізу вугілля, що відповідає радикальній поліконденсації, є те, що виникнення активних центрів вільних радикалів, макрорадикалів і ненасичених зв'язків, а також виділення низькомолекулярних продуктів у газову фазу і зміна елементного складу залишкової маси відбувається на першому рівні, тобто при деструкції, а утворення високомолекулярного і твердого продукту – на другому рівні. Асоціювання протікає з допомогою ковалентних і міжмолекулярних зв'язків і супроводжується загибеллю активних центрів. Загалом це визначає незворотність *піролізу* вугілля. У цьому процесі *термічна деструкція* й *асоціація* невіддільні одна від одної, і тільки разом вони складають єдиний поліконденсаційний процес.

Рідка і тверда фаза співіснують і взаємодіють між собою так, що залежно від їх співвідношення на певних стадіях процесу виникає пластичний стан, далі відбувається твердіння пластичної маси й формування навуглецьованого продукту *напівкоксу* і *коксу*.

Стадії термічного розкладу:

а) *сушка* протікає при кімнатній температурі, інтенсифікується з підвищенням температури нагрівання й практично закінчується при 105-110°С;

б) 110-200°С – виділення гігроскопічної і колоїдно-зв'язаної *вологи*, а також оклюдованих газів, початок *термічної деструкції торфу* й *бурого вугілля*;

в) 200-(300-350)°С – термічна підготовка. Утворюються газоподібні продукти термічної деструкції (CO_2, CO, N_2), відбувається відщеплення термічно нестійких кисеньвмісних груп;

г) 300-500°С – *напівкоксування*. Посилення термічної деструкції органічної маси вугілля з інтенсивним виділенням газів і парів, а також зі спікливого вугілля рідкої фази (продукти – напівкокс, первинний газ, смола);

ґ) 550-800°С – середньотемпературне *коксування*. Посилення процесів деструкції з одночасною інтенсифікацією процесів синтезу (продукти – кокс, газ, смола);

д) 900-1100°С – високотемпературне коксування з переважанням процесів синтезу (продукти – кокс, газ, смола);

е) 1300-3000°С – *графітизація* (термографіт, газ).

Результати термічної деструкції ТГК. Кінцевими продуктами Т.д. ТГК є одержання твердих, рідких та газоподібних продуктів. Утворення рідких нелетких складових (РНС) при термічній деструкції вугілля відбувається в основному в інтервалі 350-600°С. У всіх випадках виділенню РНС передує утворення помітної кількості *летких речовин* (від 2 до 7%).

На рис. 2. представлена залежність виходу РНС у процесі термічної деструкції вугілля від виходу *летких речовин* з петрографічно однорідного (вміст *вітриніту* близько 90%) *вугілля* Центрального Донбасу. Зі зростанням ступеня *метаморфізму* вугілля вихід РНС змінюється, максимум на кривій знаходиться в зоні вугілля з виходом летких речовин 27-32%. Для типового спікливого донецького вугілля характерний такий вихід РНС (% на горючу масу): газове – 5-35; жирне – 35-70; коксівне – 20-45; піснувато-спікливе – 2-20.

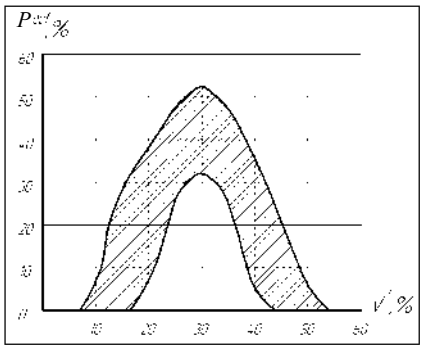


Рис. 2. Термічна деструкція вугілля. Залежність виходу рідких нелетких складових пластичної маси (P daf, %) від виходу летких речовин із вугілля (V г, %)

Вихід РНС при термічній деструкції суттєво залежить також від петрографічного складу ТГК. Зокрема, підвищення вмісту *фюзиніту* у вугіллі приводить до помітного зменшення виходу РНС.

Крім того, при Т.д. вихід РНС із відновленого вугілля значно вищий, ніж з маловідновленого. При цьому вихід летких речовин з РНС вищий, а вміст в них *вуглецю* нижчий у маловідновленого вугілля, що вказує на меншу термостійкість і меншу молекулярну масу РНС, які виділяються з пластичної маси цього вугілля. Попереднє *окиснення* вугілля різко зменшує вихід РНС. *В.І.Саранчук.*

ТЕРМІЧНА ПРОВІДНІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* – Див. *теплопровідності термічний опір.*

ТЕРМІЧНА СУШКА, -ої, -и, *ж.* – Див. *сушіння, сушка.*

ТЕРМІЧНЕ РОЗШИРЕННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ого, -…, *с.* *** р.** *термическое расширение горных пород,* **а.** *thermal expansion of rock,* **н.** *Wärmeausdehnung* f *des Gesteins* – здатність *гірських порід* до зміни лінійних розмірів та об'єму за рахунок зростання амплітуди коливань *атомів* у *кристалічних ґратках* чи *макромолекулі* при підвищенні температури. Зв'язок між підвищенням температури dT та розширенням породи dL описується рівнянням:

$$dL = \beta \cdot L \cdot dT,$$

де β – коефіцієнт лінійного теплового розширення, який характеризує здатність породи до розширення, град.$^{-1}$, L – початкова довжина зразка.

Об'ємне розширення *порід (dV)* описується аналогічною формулою:

$$dV = \omega \cdot V \cdot dT,$$

де ω – коефіцієнт об'ємного теплового розширення.

Коефіцієнти лінійного та об'ємного термічного розширення

порід є найважливішими теплофізичними характеристиками, які обумовлюють здатність *порід* трансформувати теплову *енергію* в механічну – у зовнішню *роботу*. Коефіцієнт лінійного розширення порід β зменшується з підвищенням енергії *кристалічних граток*, тому з підвищенням густини *мінералів* спостерігається деяке зниження β. *Кристали* та шаруваті *гірські породи* мають різне термічне розширення в різних напрямках. Так, при нагріванні монокристалу *кальциту* він подовжується тільки в одному напрямі, а в інших – скорочується, розширення *кварцу* в одному з напрямів вдвічі перевищує подовження його в інших напрямках. З підвищенням вмісту SiO_2 у *породі* β збільшується як в інтрузивних, так і в *ефузивних гірських породах*. Залежність коефіцієнту теплового лінійного розширення *гірських порід* від *пористості* описується рівнянням:

$$\beta = \beta_o \cdot \sqrt{1-p},$$

де β_0 – коефіцієнт теплового лінійного розширення *гірської породи*; p – *пористість*.

Коефіцієнти лінійного термічного розширення з підвищенням температури збільшуються, для деяких *мінералів* спостерігаються максимуми, обумовлені термічними змінами. Для більшості *мінералів* температурний коефіцієнт складає близько $1{,}25\cdot10^{-3}$, тому можна приблизно розрахувати β *для мінералів* і *порід* залежно від температури за формулою:

$$\beta = \beta_0(1+1{,}25\cdot10^{-3}T).$$

При зволоженні пористих порід їх β дещо збільшується за рахунок тієї *вологи*, яка знаходиться в закритому просторі і не може вільно рухатися під дією тиску. Для *вугілля кам'яного* встановлено зниження коефіцієнту лінійного термічного розширення в ряді *вуглефікації* та анізотропічний ефект при дослідженні β вздовж та перпендикулярно напластуванню, яке спостерігається у *вугіллі* з вмістом *вуглецю* 85% і зростаючий у *антрацитах*. Цей ефект з'являється під впливом мікропористої системи у *вугіллі*, яка стає все більш анізотропною завдяки росту і орієнтації ароматичних ламелей.

Сірка та *кальцит* паралельно *спайності* мають найбільший коефіцієнт лінійного термічного розширення (1,4-8,0 та 2,6 відповідно), а *азбест* та *кварц* паралельно основній осі мають найменший коефіцієнт (0,1 та 0,15). *В.І.Саранчук.*

ТЕРМІЧНИЙ, * р. *термический,* **а.** *thermal,* **н.** *thermisch* – тепловий, той, що належить до тепла, *температури*; Т. а н а л і з – один із основних методів фізико-хімічного *аналізу*, за допомогою якого *визначають* т-ру плавлення й *кристалізації*; Т. е к в і в а л е н т р о б о т и – кількість *тепла* в теплових одиницях, еквівалентна *роботі* в *джоулях* (0,24 кал/дж), кілограмометрах (1/427 ккал/кГм); термічні с т а л і *хімічних елементів – температура* плавлення і кипіння, *теплоємність, теплопровідність*.

ТЕРМІЧНИЙ АНАЛІЗ (ТА), -ого, -у, *ч.* *** р.** *термический анализ,* **а.** *thermo-analysis;* **н.** *thermische Analyse* f – 1. Розділ матеріалознавства, що вивчає зміну властивостей матеріалів під впливом температури. Залежно від того, яка властивість матеріалу вимірюється, виділяють кілька методів термічного аналізу:

Диференційно-термічний аналіз (ДТА): температура
Диференційно-скануюча калориметрія (ДСК): теплота
Термогравіметричний аналіз (ТГА): маса
Термомеханічний аналіз (ТМА): лінійний розмір
Дилатометрія (Дил): об'єм
Динамічний механічний аналіз (ДМА): механічна твердість і амортизація
Діелектричний термічний аналіз (ДЕТА): діелектрична проникність і коефіцієнт втрат
Газотермічний аналіз (ГТА): газові продукти розкладання
Термооптичний аналіз (ТОА): оптичні властивості
Візуально-політермічний аналіз (ВПА): форма
Лазерний імпульсний аналіз (ЛПА): температурний профіль
Термомагнітний аналіз (ТМА) : магнітні властивості

Під синхронним термічним аналізом (СТА) звичайно розуміють спільне використання термогравіметрії (ТГА) і диференційно-скануючої калориметрії (ДСК) того самого зразка на одному інструменті. У цьому випадку умови експерименту практично однакові для обох сигналів. Отримана інформація може бути ще більш розширена при оснащенні інструмента СТА системою аналізу газової фази (ГТА) – ІЧ-Фур'є спектроскопією або мас-спектрометрією (МС).

Дериватографія – дослідження хімічних та фізико-хімічних процесів у речовині в умовах зміни температурного режиму. Дериватографія основана на поєднанні диференційного термічного аналізу з термогравіметрією.

Інші методи Т.а. засновані на вимірюванні звуку або емісії світла від зразка, електричного розряду від діелектричного матеріалу або механічної релаксації в навантаженому зразку. Об'єднуючою сутністю всіх перерахованих методів є те, що відгук зразка записується залежно від температури (і часу).

Звичайна зміна температури здійснюється за заздалегідь заданою програмою – або це безперервне збільшення або зменшення температури з постійною швидкістю (лінійне нагрівання/охолодження), або серія вимірювань при різній температурі (східчасті ізотермічні виміри). *В.С.Білецький.*

2. У *геології, мінералогії* – метод дослідження фіз.-хім. і хім. перетворень, які відбуваються в *мінералах* і гірських породах в умовах заданої зміни температури. ТА дозволяє ідентифікувати окремі *мінерали* і визначати їх кількісний склад, *вміст* у суміші, дослідити механізм і швидкість змін, що протікають у речовині: фазові переходи або хім. реакції *дегідратації*, *дисоціації*, *окиснення*, відновлення. За допомогою ТА вирішується широке коло геологічних, мінералогічних, технологічних завдань.

ТЕРМІЧНІ МЕТОДИ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ, -их, -ів, ..., *мн.* *** р.** *термические методы добычи нефти*; **а.** *thermal methods of mining*; **н.** *thermische Gewinnungsmethoden* f pl, *thermische Gewinnungsverfahren* n pl – Див. *теплові методи вливу на пласт.*

ТЕРМІЧНІ ПРОЦЕСИ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *термические процессы переработки нефти;* **а.** *thermal processes of oil* [*petroleum*] *refining;* **н.** *thermische Prozesse* m pl *der Erdölverarbeitung* – сукупність процесів *крекінгу*, вісбреркінгу і *коксування*, які відбуваються при нагріванні. Залежно від виду сировини й необхідної якості одержуваної продукції в нафтопереробній промисловості застосовують різні технологічні способи переробки сировини.

Без застосування каталізаторів: термічний *крекінг* у рідкій і паровій фазах, *піроліз, коксування*, окиснювальний крекінг й окиснювальний піроліз.

Із застосуванням каталізаторів: каталітичний крекінг, гідрогенізаційний крекінг (деструктивна гідрогенізація), каталітична ароматизація (дегідрогенізаційний крекінг).

В основі цих методів лежать процеси перетворення

вуглеводнів, які складають *нафту* чи *нафтопродукт*, під впливом нагрівання до температур 400-700°С та вище і при різному тиску, у результаті чого одержують газоподібні, рідкі і тверді продукти.

Термічний крекінг здійснюється у двох основних варіантах: у рідкій фазі (тиск 2-7 МПа, температура 450-500°С) і в паровій фазі (тиск 0,2 – 0,5 МПа, температура 550-600°С).

Сировиною для крекінгу служать різні фракції: газойль, солярка, гас, мазут, гудрон, а також бензин прямого перегону нафти. Різні види сировини доцільно піддавати крекінгу окремо, підбираючи для кожного процесу відповідні умови. Алкани крекінгуються легше за все і дають бензин з низькими октановими числами (55-60), при тій же глибині крекінгу нафтенів октанові числа бензину вищі (60-70). При глибоких формах крекінгу одержувані продукти сильно ароматизовані. Існує велика кількість різних типів установок термічного крекінгу, які включають трубчасту піч, реакційний пристрій, випарники, ректифікаційні колони, газовідділювачі, теплообмінники, холодильники й ін. Вихід крекінг-бензинів, залежно від виду сировини й режиму роботи установок, змінюється від 25 до 70%.

Розрізняють глибокий і неглибокий (легкий) рідиннофазний крекінг залежно від глибини перетворення сировини. Метою глибокого крекінгу низькооктанових бензинів і лігроїнів прямого перегону є одержання моторного палива з кращими антидетонаційними властивостями.

Глибокий крекінг бензино-лігроїнових фракцій ведуть при температурі 520-540°С і тиску 2-7 МПа. При цьому вихід риформінг-бензину з октановим числом 76 до 80%, а 20% складають газ і втрати. Глибокому крекінгу піддають також гас-газойлеві фракції й одержують 60-70% бензину з октановим числом 65-70, 12-15% газу і 15-25% крекінг-залишку. Температура крекінгу – 500-520°С, тиск – до 5 МПа.

Легкому рідиннофазному крекінгу піддають мазут і важкі фракції при температурі 480-490°С і тиску 1,5-2,0 МПа й отримують головним чином газойлеві фракції, які використовують як сировину для глибокого крекінгу, і невелику кількість крекінг-бензину.

Різновидом термічного крекінгу середніх і легких фракцій є глибокий крекінг в атмосфері вуглеводневих газів (поліформ-процес), у якому сировина розбавляється зрідженим газом, який містить вуглеводні C_{3-4}, що дозволяє застосувати більш стійкий режим без сильного коксування. У цьому процесі одержують крекінг-бензин з октановим числом 75-80. Температура поліформ-процесу – 550-600°С, тиск – 7-14 МПа.

При парофазному крекінгу (580-600°С і 0,2-0,5 МПа) гас-газойлевих фракцій виходить близько 60% бензину з високим октановим числом (70-88), 10-15% крекінг-залишку і до 30% газу. Більш важку сировину, як правило, в цьому процесі не використовують через закоксовування апаратури. При парофазному крекінгу утворюється велика кількість неграничних вуглеводнів, які є цінною хімічною сировиною, але це ускладнює очищення бензину. До недоліків парофазного крекінгу відносять менший вихід бензину у зв'язку з великим газоутворенням, знижену стабільність бензину, порівняно малу продуктивність установок і необхідність мати великі розміри апаратури через великий об'єм пари і газів при високій температурі й малому тиску.

При крекінгу нафтової сировини утворюється газ, рідкі і тверді продукти. Вихід газу при рідиннофазному крекінгу 5-6, а при парофазному – 25-30%. У газах рідиннофазного крекінгу більше алканів і менше ненасичених вуглеводнів, а в газах парофазного крекінгу – навпаки.

Крекінг-бензини являють собою безбарвні чи жовтуватого кольору рідини з неприємним запахом через наявність сірчистих сполук і діолефінів. Густина їх 0,72-0,8 г/см^3, від бензинів прямого перегону вони відрізняються значним вмістом ненасичених і ароматичних вуглеводнів і малим вмістом нафтенів. Ненасичені вуглеводні складаються з олефінів, а кількість діолефінів коливається від 0,1 (рідиннофазний крекінг) до 1% (парофазний крекінг). Ароматичні вуглеводні представлені головним чином толуолом та іншими алкілбензолами.

Крекінг-залишки – це рідини з густиною порядку 1,0 г/см^3, які складаються з висококонденсованих ароматичних і гідридних сполук. Вони використовуються як сировина для коксування й котельного палива.

При термічному крекінгу, крім бензинової, відбирають іноді й гасову та газойлеву фракцію, однак продукти цих фракцій мають підвищену схильність до засмолення і їх не використовують як моторні палива, а повертають на повторний крекінг. Із суміші крекінг-гасу з гасом прямого перегону одержують тракторне паливо.

Каталітичні процеси відрізняються від термічних тим, що пара нафтової сировини пропускається над каталізатором, що прискорює і направляє хід реакцій у бік утворення необхідних продуктів при більш м'яких умовах. При каталітичному крекінгу, у якому всі процеси перетворення вуглеводнів нафти протікають в умовах гетерогенного каталізу, отримують продукти, різко відмінні за складом від продуктів термічного крекінгу і піролізу. Каталізатори, які застосовуються в нафтопереробці, поділяють на метали (Ni, Pt, Pd), напівпровідники (Zn, Cr_2O_3, WS_2, MoO_2), ізолятор-алюмосилікатні каталізатори (Al_2O_3). Як каталізатори для крекінгу застосовують або алюмосилікати (природні глини), оброблені і збагачені присадками оксидів різних металів (Ni, Co, Cu, Mn і ін.), або спеціальні синтетичні маси на алюмосилікатній основі, так звані цеоліти і цеолітові системи. Сьогодні використовується близько 150 видів цеолітів, що дозволило залучити до переробки нові види сировини.

Головним завданням каталітичного крекінгу, як і термічного, є розщеплення високомолекулярних вуглеводнів. При температурах 200-300°С переважають реакції деполімеризації, а при 300°С і вище починається власне каталітичний крекінг. При каталітичному крекінгу легше всього крекінгуються олефіни, потім алкіловані арени і нафтени, а алкани найбільш стійкі, у той час як при термічному крекінгу цей ряд складають алкани, нафтени й арени.

Піроліз. Основне призначення процесу піролізу вуглеводневої сировини – одержання нижчих алкенів. Процес ведуть при 700-1000°С під тиском, близьким до атмосферного. У промислових умовах для виробництва етилену і пропілену проводять піроліз нафтових фракцій. Найбільш високий вихід етилену досягається при піролізі легких бензинів парафінової групи з великим вмістом вуглеводнів нормальної будови. Поряд з етиленом і алкенами C_3 – C_4 утворюється значна кількість рідких продуктів, які містять алкени, циклоалкени, алкадієни C_5 і вище, а також арени C_6-C_8 та ін. компоненти. Вихід продуктів при піролізі різних бензинів складає (% мас.): етилен 22-32; пропілен 10-17; фракція C_4 – 5-12, арени 6-13.

Як сировину для піролізу застосовують гасо-газойлеві фракції з температурою перегонки 170-380°С. При піролізі газойлів вихід етилену складає 16-23, пропілену – 15, рідких продуктів – 50% (мас.). Існує стійка тенденція залучення в процес піролізу все більш важкої сировини, що зумовлено недостатньою кількістю низькокиплячих фракцій нафти і підвищенням попиту на більш важкі продукти піролізу (пропілен, бутилен, бутадієн, арени).

Коксування проводиться для одержання нафтового коксу і дистиляту широкого фракційного складу. Як сировину для нафтового коксу використовують відбензинені нафти, залишки первинної переробки – мазути, напівгудрони і гудрони, продукти вторинного походження – крекінг-залишки, важкі газойлі каталітичного крекінгу, смоли піролізу, а також природні асфальти й залишки масляного виробництва (асфальти, екстракти). Промислові процеси коксування поділяють на три типи: безперервні, напівбезперервні

і періодичні. Найбільше поширення має напівбезперервний процес в установках уповільненого коксування, що протікає при 505-515°С під тиском 0,2-0,3 МПа. У результаті коксування, крім нафтового коксу, одержують бензин, газ, середні й важкі коксові дистиляти, вихід і якість яких залежить від хімічного і фракційного складу сировини.

Гідрогенізаційний крекінг (деструктивна гідрогенізація) дозволяє одержувати значну кількість легких продуктів при використанні як сировини важких нафтових дистилятів, важких нафт, нафтових залишків – малоцінних мазутів. При цьому процесі одержують бензин, дизельне й котлове паливо. Процес протікає в одну чи в дві стадії (у випадку важкої сировини). Двостадійний процес включає рідиннофазну гідрогенізацію (температура 420-500°С, тиск 3-10 МПа, каталізатор – суспензія оксиду заліза (III)), у результаті якої одержують у невеликих кількостях гас і бензин, а в основному – широку фракцію (200-350°С), що служить сировиною для другого етапу – парофазної гідрогенізації.

Парофазна гідрогенізація (температура 380-420°С, тиск до 10 МПа, каталізатори – сульфіди й оксиди металів, а також Pt, Pd на алюмосилікатах) дозволяє одержувати бензин, гас, газойль і газ, що включає головним чином залишковий водень, якого витрачається 1-3%.

Бензин гідрогенізації з напівгудрону грозненської нафти складається в основному з алканів (47-70%), нафтенів (26-36%), аренів (3-10%) і невеликої кількості олефінів і має октанове число менше 70. Див. *переробка нафти. В.І.Саранчук.*

ТЕРМО..., * р. *термо...,* **а.** *thermo...,* **н.** *Thermo...* – у складних словах відповідає поняттям «*температура*», «*тепло*».

ТЕРМОАБРАЗІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *термоабразия*, **а.** *thermoabrasion,* **н.** *Thermoabrasion* f – руйнування берегів, складених мерзлими (пухкими до промерзання) породами, спільним впливом прибою і танення *гірських порід* за рахунок тепла води й повітря. Розвинена в обл. *багаторічної мерзлоти.*

ТЕРМОАЕРОКЛАСИФІКАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *термоаэроклассификация,* **а.** *thermo air classifying,* **н.** *Thermoaeroklassifikation* f – процес сухого розділення *вугілля* за *крупністю* у псевдозрідженому (киплячому) шарі з дуттям підігрітим повітрям, яке одночасно з розпушенням матеріалу забезпечує його підсушування для підвищення ефективності *класифікації. В.О.Смирнов.*

ТЕРМОАКУСТИЧНЕ ОБРОБЛЕННЯ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ, -ого, -ння, ..., *с.* *** р.** *термоакустическая обработка призабойной зоны*; **а.** *thermoacoustic treatment of bottom hole zone*; **н.** *thermoakustische Behandlung* f *der Förderzone* f – у *нафтовидобуванні* – технологія впливу на привибійну зону *нафтового пласта* шляхом одночасного опромінювання пласта потужними тепловим й акустичним полями. *В.С.Бойко.*

ТЕРМОАНТРАЦИТ, -у, *ч.* *** р.** *термоантрацит,* **а.** *thermal air classifying, thermoanthracite,* **н.** *Thermoanthrazit* m – *антрацит*, підданий тепловій обробці з нагріванням до 900-1400 °С для надання нових фізичних властивостей (*міцність, термостійкість,* низька реакційна здатність). Нагрівання здійснюють в електричних печах шахтного типу. У шахту печі засипають грудки антрациту крупністю 6-25 мм, який нагрівається ел. струмом. Мас. частка вологи – менше 1,5 %, ел. опір бл. 1 мОм·м і зольність – менше 5 %. Т. застосовують як металургійне *паливо* та як напівфабрикат для виробництва вугільних *електродів*. *В.І.Саранчук.*

ТЕРМОБАРОГЕОХІМІЯ, -ії, ж. *** р.** *термобарогеохимия,* **а.** *thermobarogeochemistry,* **н.** *Thermobarogeochemie* f – наука, що вивчає *флюїд*ні включення в *мінералах.* Об'єктом її вивчення є різноманітні за складом й аґреґатним станом флюїдні включення, поширені в мінералах пневматолітового й гідротермального походження і зустрічаються в мінералах інтрузивних й ефузивних порід. Ці найдрібніші залишки мінералотвірного середовища несуть інформацію про процеси, що відбувалися при становленні магматичних тіл і формуванні ендогенних рудних родовищ. Методи термобарогеохімії дозволяють визначати відносну і справжню температуру утворення мінералів, кількісний й якісний склад розчинів і розплавів у включеннях, тиск і аґреґатий стан мінералотвірного середовища, з якого відбувалася кристалізація мінералів або рудовідкладення.

Література: Термобарогеохимия / Мельников Ф.П. и др. – М.: Академический проект, 2008. – 224 с.

ТЕРМОБАРОМЕТРІЯ МІНЕРАЛОГІЧНА, -ії, -ої, ж. *** р.** *термобарометрия минералогическая*, **а.** *mineralogical thermobarometry*, **н.** *mineralogisches Thermobarometrie* f – розділ генетичної *мінералогії*, який визначає *температуру* й *тиск* утворення *мінералів* і мінеральних комплексів. Близький термін – геобаротермометрія – сукупність методів визначення температури й тиску утворення *мінералів* та *гірських порід*.

Сучасна Т.м. використовує цілий комплекс методів, головними серед яких є: аналогові, фізичні, термодинамічні, зокрема ізотопні та геохімічні.

Аналогова група включає методи визначення Т-Р параметрів, засновані на порівнянні з раніше відомими або спеціально визначеними експериментами даними. У рамках аналогової групи використовуються такі методи: температури плавлення мінералів і гірських порід; температури розкладання; температури фазових перетворень; температури розпаду твердих розчинів; наявність типоморфних мінералів; парагенетичні асоціації мінералів. Недоліком є невисока точність результатів.

Фізичні методи розділяють на дві групи методів: 1. Власне прямі фізичні методи із застосуванням *термопар* для вимірювання температур рідких *лав*. Дистанційні оптичні методи на основі тісного зв'язку температури середовища з його кольором. Для цього використовуються оптичні *пірометри*. 2. Побічні фізичні методи: аналіз газово-рідинних включень, *декрепітація* і метод плавких включень (мінералогічна термометрія або термобарогеохімія).

Термодинамічні методи включають ізотопні й геохімічні геобаротермометри. Вони основані на аналізі особливостей розподілу елементів і їх ізотопів між сполуками (мінералами) під впливом зовнішніх термодинамічних, як правило, температурних і баричних умов. Сьогодні температурні дослідження проводяться переважно з ізотопами кисню, водню, вуглецю, сірки. Геохімічні геотермометри основані на реакціях йонного обміну елементів у різних середовищах, і тому по своїй сутності близькі до ізотопних геотермометрів. Геохімічні геобарометри основані на аналізі хімічних рівнянь процесів утворення мінералів, що протікають у природних умовах.

Т.м. дозволяє встановити механізм утворення мінералів, тобто вид хімічної реакції та фізичних умов, які приводять до утворення мінералу. *В.І.Павлишин.*

ТЕРМОГАЗОХІМІЧНИЙ ВПЛИВ НА ПРИВИБІЙНУ ЗОНУ ПЛАСТА, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *термогазохимическое воздействие на призабойную зону пласта;* **а.** *thermal-gas-chemical stimulation of a bottomhole zone;* **н.** *thermogaschemischer Einfluss* m *aut die bohrlochnahe Zone der Schicht* – у нафтовидобуванні – вплив на *привибійну зону пласта* з метою збільшення її проникності, оснований на використанні порохових газів, одержуваних при спалюванні в межах інтервалу

продуктивного пласта спеціальних порохових зарядів. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕРМОГРАМА, -и, *ж.* *** р.** *термограмма;* **а.** *thermogram;* **н.** *Thermogramm* n – 1. У *термічному аналізі* речовини – графік залежності температури досліджуваної речовини (або якої-небудь функції від цієї величини) від часу або температури зовнішнього середовища при безперервній зміні останньої за заданим законом (при фіксуванні різниці температур – диференціальна крива). Т. реєструється в процесі *термічного аналізу* речовини і є його результатом. Т. при нагріванні (охолодженні) речовини називається кривою нагрівання (охолодження). Син. – термічна крива.

2. У *нафтовидобуванні* – крива розподілу *температури* по *стовбуру свердловини* (від *гирла* до *вибою* або у вибраному інтервалі глибин), знята не на початку експлуатації *свердловини* або після її тривалої зупинки (*геотерма*), а в процесі її роботи. *В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

ТЕРМОГРАФ, -а, ч. *** р.** *термограф;* **а.** *thermograph;* **н.** *Thermograph* m – самописний *прилад*, що реєструє зміни т-ри повітря, води або якого-небудь тіла. Чутливим елементом термографа може бути біметалева пластинка, термометр рідинний або термометр опору. Комп'ютерний термограф – апарат, який здатний вловлювати на відстані різницю температур і зображувати її в різних кольорах. Син. – тепловізор.

ТЕРМОГРАФІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *термография;* **а.** *thermography;* **н.** *Thermografie* f – науковий спосіб отримання *термограми* – зображення в інфрачервоних променях, що показує картину розподілу температурних полів. Термографічні камери, або тепловізори (термографи), виявляють випромінювання в інфрачервоному діапазоні електромагнітного спектра (приблизно 900-14000 нанометрів або 0,9-14 μм) і на основі цього випромінювання створюють зображення, які дозволяють визначити перегріті або переохолоджені місця. Оскільки інфрачервоне випромінювання випускається всіма об'єктами, що мають температуру, згідно з формулою Планка для випромінювання чорного тіла, термографія дозволяє «бачити» навколишнє середовище з або без видимого світла. Величина випромінювання, що випускається об'єктом, збільшується з підвищенням його температури, тому термографія дозволяє нам бачити відмінності в температурі. Коли дивимося через тепловізор, то теплі об'єкти видно краще, ніж охолоджені до температури навколишнього середовища; люди і теплокровні тварини легше помітні в навколишньому середовищі як удень, так і вночі.

Термографія використовується в ряді галузей. Напр., для встановлення вогнищ загоряння, місць перегріву елементів систем електропередач, для контролю теплоізоляції (встановлення витоків тепла), контролю систем кондиціонування повітря, у *вулканології* тощо. Новітні технології дозволяють використовувати як звичайні, так і мікроболометричні датчики. *В.С.Білецький.*

ТЕРМОДИНАМІКА, -и, *ж.* *** р.** *термодинамика,* **а.** *thermodynamics,* **н.** *Thermodynamik* f – розділ *фізики*, що вивчає властивості термодинамічних систем, які перебувають у стані термодинамічної рівноваги, і процеси їхнього переходу з одного рівноважного стану в інший; вивчає закономірності перетворення енергії теплового руху і вплив його на властивості фізичних тіл. Т. охоплює комплекс наукових дисциплін: загальну або фізичну Т., хімічну Т. та механічну Т. Основою всіх розрахунків у Т. є встановлення за допомогою рівнянь для термодинамічних потенціалів зв'язків між внутр. і зовн. параметрами системи. Т. базується на основі фундаментальних принципів – начал Т., які є узагальненням численних спостережень і результатів експериментів. Перше начало Т. – по суті закон збереження енергії в застосуванні до термодинамічних процесів. Друге начало Т. – закон збільшення *ентропії*: в замкнутій (ізольованій) системі *ентропія* або залишається незмінною, або зростає і у стані рівноваги досягає максимуму (закон неможливості вічного двигуна 2-го роду). Третє начало Т.: *ентропія* фіз. системи при наближенні т-ри до абс. нуля не залежить від параметрів системи і залишається незмінною. Див. *закон термодинаміки перший, закон термодинаміки другий, закон термодинаміки третій, термодинамічна система, термодинамічні параметри стану. В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕРМОДИНАМІКА ПОВЕРХОНЬ, -и, -…, *ж.* – *термодинаміка* стану, у якому знаходиться *речовина* поблизу поверхні розділу фаз. Специфіка цього стану полягає в тому, що в безпосередній близькості від поверхні розділу фаз *молекули* взаємодіють одночасно із сусідніми *молекулами* і з *молекулами* іншої фази. В основу Т.п. покладені фундаментальні дослідження Ґіббса про рівновагу в гетерогенних системах, виконані в 1875-1878 рр. *В.С.Білецький.*

ТЕРМОДИНАМІКА ХІМІЧНА, -и, -ої, *ж.* – розділ фізичної хімії, який вивчає хімічні реакції за допомогою термодинамічних методів. Під Т.х. часто розуміють вчення про хімічну рівновагу, основними задачами якого є передбачення напрямку хім. реакції, її виходу і рівноважного стану реакційного середовища залежно від вихідного складу, т-ри та тиску. Термодинаміка хімічна тісно пов'язана з *термохімією* й вченням про *розчини* (зокрема, електролітів), теорією електродних потенціалів, з термодинамікою поверхневих явищ. Основні експериментальні методи Т.х. – *калориметрія*, вимірювання ЕРС електрохімічних елементів, вимірювання зміни тиску газових систем при протіканні в них хім. реакцій. Методи Т.х. використовуються також у *геології*, *металургії*, *гірничій справі, нафтохімії. Ю.М.Зубкова.*

ТЕРМОДИНАМІЧНА СИСТЕМА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *термодинамическая система;* **а.** *thermodynamic system;* **н.** *thermodynamisches System* n – виокремлена сукупність матеріальних тіл, які взаємодіють як між собою, так і з *навколишнім середовищем.* Т.с. може бути, напр., зразок досліджуваної *речовини*, електромагнітне поле в порожнині, теплова машина. Взаємодія Т.с. з *навколишнім середовищем* здійснюється через граничну поверхню. Якщо внаслідок властивостей граничної поверхні Т.с. не може обмінюватися з зовнішнім середовищем *енергією*, вона називається ізольованою; якщо не може обмінюватися *речовиною* – закритою. Т.с., яка може обмінюватися з зовнішнім середовищем *речовиною*, називається відкритою. Розглядаються також умови часткової ізольованості. Так, адіабатично ізольована Т.с. не може обмінюватися з навколишнім середовищем *теплотою*, а механічно ізольована – *роботою.*

Стан, у якому знаходиться Т.с., визначається сукупністю незалежних параметрів стану. Якщо кожний інтенсивний параметр стану має однакове значення в усіх частинах системи або змінюється неперервно від точки до точки, то така Т.с. називається гомогенною; якщо деякі з інтенсивних параметрів стану в межах Т.с. змінюються стрибком, система називається гетерогенною. Розрізняють також одно-, дво- і багатокомпонентні системи. Вугільні *дисперсії* і *суспензії* є нерівноважними Т.с. *Ю.М.Зубкова, В.С.Бойко.*

ТЕРМОДИНАМІЧНІ ПАРАМЕТРИ СТАНУ, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *термодинамические параметры состояния;* **а.** *thermodynamic state variables;* **н.** *thermodynamische Parameter* m pl *des Zustandes* – величини, які характеризують стан *термодинамічної системи*. Параметри стану можуть бути інтенсивними й екстенсивними. Інтенсивними називаються параметри, що не залежать від кількості *речовини* в системі (*тиск*, *температура* тощо). Параметри, які залежать від кількості *речовини*, називаються екстенсивними (об'єм тощо). Питомі, тобто віднесені до одиниці кількості *речовини*, екстенсивні параметри набирають змісту інтенсивних параметрів (питомий *об'єм*, питома *теплоємність* тощо). Найпоширенішими параметрами стану є *абсолютна температура*, *абсолютний тиск* і питомий об'єм (або *густина*) тіла. *В.С.Бойко.*

ТЕРМОДИНАМІЧНІ ПОТЕНЦІАЛИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *термодинамические потенциалы,* **а.** *thermodynamic potentials,* **н.** *thermodynamische Funktionen* f pl – функції параметрів стану мікроскопічної системи (т-ри T, тиску p, об'єму V, *ентропії* S, чисел молей компонентів n_i, хімічних потенціалів компонентів μ_i та ін. Т.п. застосовуються г.ч. для опису термодинамічної рівноваги. Кожному Т.п. відповідає набір *термодинамічних параметрів стану.*

Найважливіші Т.п.: внутрішня енергія U, *ентальпія* $H = U - (-pV)$, енергія Гельмгольца $F = U - TS$, енергія Гіббса $G = U - TS - (-pV)$, повний термодинамічний потенціал $\Omega = U - TS - \sum \mu_i \cdot n_i$. Т.п. можуть бути представлені загальною формулою:

$$\Psi = U - \sum L_k X_k,$$

де L_k – інтенсивні параметри, які не залежать від маси системи (T, p, μ_i), X_k – екстенсивні параметри, пропорційні масі системи (V, S, n_i).

Усі Т.п. мають розмірність енергії. Умова рівноваги *термодинамічної системи* формулюється як рівність нулю повних диференціалів Т.п. при постійності відповідних природних змінних:

$$dU_{S,V,ni} = 0;\ dH_{S,p,ni} = 0;\ dF_{V,T,ni} = 0;$$

$$dG_{p,T,ni} = 0;\ d\Omega_{V,\mu i,T} = 0.$$

Термодинамічна стійкість системи відображується рівняннями:

$$d^2U_{S,V,ni} > 0;\ d^2H_{S,p,ni} > 0;$$

$$d^2F_{V,T,ni} > 0;\ d^2G_{p,T,ni} > 0;\ d^2\Omega_{V,\mu i,T} > 0.$$

Зменшення Т.п. у рівноважному процесі при постійності природних змінних дорівнює максимальній корисній роботі процесу.

$$-A = (\Delta U)_{S,V,ni} = (\Delta H)_{S,p,ni} = (\Delta F)_{V,T,ni} =$$

$$= (\Delta G)_{p,T,ni} = (\Delta\Omega)_{V,\mu i,T}.$$

При цьому робота A виконується проти будь-якої узагальненої сили, яка діє на систему, крім зовнішнього тиску. Другі часткові похідні Т.п. за природними змінними визначають механічні й термічні властивості системи.

Т.п. розраховують, як правило, для модельних систем (ідеальний газ, ідеальний розчин тощо). *Ю.М.Зубкова.*

ТЕРМОДИФУЗІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *термодиффузия,* **а.** *thermodiffusion,* **н.** *Thermodiffusion* f – *дифузія* складових частин *розчину* або газової суміші, зумовлена різницею *температур*. На відміну від *дифузії*, яка зазвичай призводить до вирівнювання концентрації речовин, результатом термодифузії є просторове розділення речовин. Застосовують для розділення *вуглецю, азоту, кисню, урану* тощо. *В.С.Бойко.*

ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИЙ, * р. *термоэлектрический,* **а.** *thermoelectric,* **н.** *thermoelektrisch* – той, що стосується термоелектрики; т. е л е м е н т – те саме, що й *термоелемент*; т. т е р м о м е т р – електричний *термометр*, дія якого ґрунтується на залежності термоелектрорушійної сили *термоелемента* від т-ри місця спаю (зварного шва); застосовують для *вимірювання* високих температур;

ТЕРМОЕЛЕКТРОҐЕНЕРАТОР, -а, *ч.* *** р.** *термоэлектрогенератор,* **а.** *thermoelectric generator,* **н.** *Thermoelektrogenerator* m – 1. *Пристрій* для безпосереднього перетворення *тепла* на електричну *енергію* з використанням напівпровідникових *термоелементів*. При цьому у Т. використовують: тепло від спалювання палива (природний газ, нафта, вугілля), і тепло від горіння піротехнічних сполук (шашок); тепло від розпаду ізотопів (розпад не контролюється й робота визначається періодом напіврозпаду); тепло атомного реактора (уран-233, уран-235, плутоній, торій); тепло від сонячних колекторів (дзеркала, лінзи, теплові труби), утилізаційне тепло з будь-яких джерел (вихлопні й грубні гази й ін.). 2. Термоелектричний перетворювач Пельтьє – *термоелектроґенератор*, в якому при пропусканні струму тепло переноситься з одного боку елемента на інший. *В.С.Білецький.*

ТЕРМОЕЛЕКТРОНИ, -ів, *мн.* *** р.** *термоэлектроны,* **а.** *thermoelectrons,* **н.** *Thermoelektronen* n pl, *Glühelektronen* n pl – *електрони*, що їх висилають дуже нагріті металеві тіла. Для часто застосовуваних оксидних катодів (напр., *нікель,* вкритий оксидом лужноземельного металу), робота виходу електронів складає 1 -1,5 еВ.

ТЕРМОЕЛЕКТРОННА ЕМІСІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *термоэлектронная эмиссия,* **а.** *thermionic emission,* **н.** *Edison-Richardson-Effekt* m – явище зумовленого тепловим рухом вильоту електронів (термоелектронів) за межі речовини. Лежить в основі дії електровакуумних і газорозрядних приладів і пристроїв. Так, на явищі термоелектронної емісії основана робота електронних ламп, а також електронно-променевих трубок і інших приладів, що мають електронну гармату. Явище термоелектронної емісії використовується в рентгенівських трубках, електронних мікроскопах тощо. Син. – ефект Річардсона, ефект Едісона. *В.С.Білецький.*

ТЕРМОЕЛЕМЕНТ, -а, *ч.* *** р.** *термоэлемент,* **а.** *thermopile, thermocouple;* **н.** *Thermoelement* n – *пристрій* (спай дротинок або стрічок із різних матеріалів), де тепло перетворюється безпосередньо на електричну *енергію*. Інша назва – *термопара.* Перспективними є тонкоплівкові термоелектричні елементи.

ТЕРМОЕРОЗІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *термоэрозия,* **а.** *thermal erosion,* **н.** *thermische Erosion* f – процес розмиву водотоками поверхні, яка складена *льодом* або багатолітньомерзлими *гірськими породами*, при якому поряд з механічними і хімічними впливами потоку води відбувається танення *льоду*. Початкова стадія Т. мерзлих гірських порід звичайно визначається таненням крижаних жил, що містяться в них, внаслідок чого на поверхні ґрунту виникає полігональна мережа ерозійних канав. Ці канави при наявності природного похилу поверхні стають шляхами

стоку талих вод і дощових опадів, що у свою чергу еродує мерзлі породи. *В.Г.Суярко.*

ТЕРМОЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *термозит,* **а.** *slag pumice, bloated slag;* **н.** *Thermosit* m, *Kunstbims* m – пористий штучний (із розплавлених шлаків) матеріал, який застосовується у виробництві теплоізоляційних бетонів тощо. Інша назва – шлакова пемза.

ТЕРМОІЗОГІПСА, -и, ж. *** р.** *термоизогипса,* **а.** *thermo-contour line*, *thermo-hypsographic(al) curve, thermo-isohypse;* **а.** *Thermo-Höhenlinie* f, *Thermo-Isohypsen* f – у *фізиці* лінія, що характеризує залежність між фіз. величинами при постійній температурі; у мерзлотоведенні та географії лінія на *карті* або профілі, що з'єднує місця з однаковими температурами *ґрунтів* та *гірських порід*. Див. також *термоізоплета*. *В.В.Мирний.*

ТЕРМОІЗОЛЯЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *термоизоляция,* **а.** *thermo-insulation,* **н.** *Wärmeschutz* m, *Wärmeisolierung* f – захист різних споруд й апаратури від втрат тепла. Інша назва – *теплоізоляція.*

ТЕРМОІЗОПЛЕТА, -и, ж. *** р.** *термоизоплета,* **а.** *thermo-isopleth,* **н.** *Thermo-Isoplethe* f – лінія рівної величини температури на графіці, координатами якого служать дві інші величини, напр., глибина (висота), час. Відображає залежність між змінними величинами, напр., температура *ґрунту* за будь-який відрізок часу на тій чи іншій глибині. *В.В.Мирний.*

ТЕРМОКАРСТ, -у, *ч.* *** р.** *термокарст,* **а.** *thermokarst;* **н.** *Karsthöhle* f *im Permafrost, thermischer Karst* m – процес просідання *ґрунту*, утворення западин, улоговин тощо внаслідок танення багаторічномерзлих *ґрунтів* і *гірських порід*, що містять *лід*. Розвиток Т. обумовлюють: наявність підземного льоду; збільшення глибин сезонного або багаторічного відтавання, відтік води при відтаванні; осідання талої покрівлі відкладань; порожнини й зниження на поверхні. У сучасну геол. епоху Т. активно не розвивається, а численні його форми є наслідком потепління в ранньому і сер. *голоцені.*

Результатом Т. є озерні *котловини, западини*, блюдця, провальні утворення, а також *порожнини* – гроти, ніші, ями. Морфологія термокарстових форм, їхні розміри, глибина залежать від генезису, поширення й потужності високольодистих відкладань і покладів льоду. Розміри термокарстових озер – від перших десятків м до 10-20 км у поперечнику, глибини від 1,5-2 до 15 м, рідше до 30-40 м. У термокарстових улоговинах накопичуються озерно-болотні синкріогенні відклади потужністю до 5-6 м, що містять повторно-жильні льоди. Осн. засіб боротьби з наслідками термокарсту – дренаж й осушення поверхні. *В.Г.Суярко.*

ТЕРМОКАТАЛІТИЧНІ ПРОЦЕСИ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *термокаталитические процессы переработки нефти;* **а.** *thermal catalytic processes of oil (petroleum) refining;* **н.** *thermokatalytische Prozesse* m pl *der Erdölverarbeitung* – сукупність процесів *крекінгу* каталітичного, риформінгу каталітичного, гідроочистки *дистилятів* залишків, гідрокрекінгу, які відбуваються при нагріванні і з застосуванням *каталізаторів*. *В.С.Бойко.*

ТЕРМОКИСЛОТНЕ ОБРОБЛЕННЯ, -ого, -ння, *с.* *** р.** *термокислотная обработка*; **а.** *thermoacid treatment*, *heat-acid treatment*; **н.** *Wärme-Säure-Behandlung* f – у нафтовидобуванні – технологія комбінованого оброблення *привибійної зони пласта*, коли *термохімічне оброблення* супроводжується *кислотним обробленням. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕРМОЛАБІЛЬНИЙ, * р. *термолабильный,* **а.** *thermolabile,* **н.** *thermolabil* – нестійкий проти дії (впливу) *тепла*. Фактор термолабільності використовують при руйнуванні *гірських порід.* У *хімії* термолабільні речовини – це речовини, зокрема хімічні сполуки, реаґенти з відносно стійкими та швидкозмінними (високореативними) хімічними частинками. Для зберігання й транспортування термолабільних речовин потрібна постійна температура (певний температурний інтервал). Напр., термолабільним є *латекс*ний реагент, застосовуваний при селективній *флокуляції вугілля. В.С.Білецький.*

ТЕРМОЛІЗ, -у, *ч.* *** р.** *термолиз,* **а.** *thermolysis,* **н.** *Thermolyse* f – розклад хімічних сполук при нагріванні. 1. Термоліз – напрямок *вуглехімії,* який є теоретичною основою *коксохімії*, карбонізації, термічного розчинення, а також служить додатковою інформаційною базою для інших термічних процесів переробки *твердих горючих копалин* (ТГК). 2. Термоліз – процес розкладання хімічних сполук під впливом температури. Частіше використовується в *нафтопереробці* і *нафтохімії* як загальний термін для процесів хімічних перетворень нафтової сировини, що здійснюються при високих температурах без застосування *каталізаторів*. До термолітичних або термічних процесів відносять: *термічний крекінг, коксування, піроліз, бітумізацію* та ін. Разом з тим, Т. не передбачає обмеження температурного діапазону, де відбувається активне розщеплення хімічних (ковалентних) зв'язків. Див. *хімія вугілля, хімія нафти і газу, хімія торфу. В.І.Саранчук.*

ТЕРМОЛІФТ, -а, *ч.* *** р.** *термолифт;* **а.** *thermal lift;* **н.** *Thermolift* m – технічна споруда у вигляді *свердловини* чи *свердловина*, в якій підіймання *рідини* (*нафти*, *води*) здійснюється за рахунок *ефекту термоліфтного*, а спосіб підіймання називається термоліфтним. *В.С.Бойко.*

ТЕРМОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *термолюминесценция,* **а.** *thermoluminescence,* **н.** *Thermolumineszenz* f – *люмінесценція*, що виникає при нагріванні речовини, попередньо збудженої світлом або жорстким випромінюванням. Спостерігається у багатьох кристалофосфорів, полімерів (полістирол, поліаміди, поліолефіни, флуор- і хлорвмісні полімери, всі каучуки та ін.) *мінералів*, деякого скла і органічних люмінофорів, лазерних кристалів (напр., *рубін*, напівпровідникові кристали).

Механізм Т. рекомбінаційний. При нагріванні звільняються електрони, захоплені пастками, і відбувається випромінювальна рекомбінація їх з йонізованими при збудженні центрами люмінесценції.

Т. застосовується при дослідженні енергетичного спектра електронних пасток у твердих тілах, а також у *мінералогії*. Центрами люмінесценції мінералів служать різноманітні структурні дефекти, що визначаються умовами утворення мінералів, а також виникаючі при опроміненні їх йонізуючим випромінюванням і при інших зовнішніх впливах. Спектр Т. *мінералів* і характер свічення несуть інформацію про природу центрів свічення, їх енергетичні параметри, вік *гірських порід*, їх радіаційну і термічну історію. Найбільш інтенсивну й складну Т. мають мінерали, що містять домішки рідкісноземельних елементів (*флюорит, апатит, ангідрит* й ін.), а також силікати (*польовий шпат, кварц, содаліт* й ін.), *карбонати, сульфати. В.С.Білецький.*

ТЕРМОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *термометр,* **а.** *thermometer,* **н.** *Thermometer* n – *прилад* для вимірювання *температури*. Дія Т. базується на зміні внаслідок нагрівання чи охолодження фізичних характеристик рідких, газоподібних або твердих тіл (*об'єму*, *густини, електропровідності*, *тиску рідини* або *газу* тощо), на деформації біметалевої пластинки, термоелектричних явищах. Розрізняють Т. газові, рідинні, термоелектричні, електричні, механічні, оптичні тощо. Крім того, виділяють дві великі групи термометрів: контактні й безконтактні. Термометр може бути проградуйований у різних шкалах (шкала Цельсія,

шкала Фаренгейта, шкала Реомюра). Розрізняють такі основні різновиди Т.: рідинні термометри, термометри на основі біметалевої пластинки, манометричні термометри, терморезистори (*термістори*), термоелектричні термометри (*термопари*), безконтактні термометри (пірометри, тепловізори, радіометри теплового випромінювання).

Основними вузлами всіх Т. є: чутливий елемент, де реалізується термометрична властивість, і пов'язаний з ним вимірювальний прилад, який вимірює чисельні значення цієї властивості. Як вимірювальні (вторинні) прилади застосовують *манометри, потенціометри, логометри,* мости вимірювальні, *мілівольтметри* тощо). Див. також: *термометр глибинний, термометр-плащ, термометр манометричний, термометри геологічні, мінерали-геологічні термометри, термометри мінералогічні, термістор, термопара. В.С.Білецький, Ю.Л.Папушин.*

ТЕРМОМЕТР ГЛИБИННИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *термометр глубинный,* **а.** *deep-sea thermometer;* **н.** *Bohrlochthermometer* n*, Tiefentemperaturmessgerät* n – вимірювальний засіб для визначення т-ри *нафти, газу, води*, на *вибої* і по *стовбуру* експлуатаційних *свердловин*. Застосовуються при дослідженні *пластів* і *свердловин* і для контролю т-ри при розробці нафт. і газових родов. Абс. *похибка* вітчизняних Т.г. 1 °С. *В.С.Бойко.*

ТЕРМОМЕТР-ПРАЩ, -а-а, *ч.* *** р.** *термометр-пращ,* **а.** *sling thermometer,* **н.** *Schleuderthermometer* n – ртутний *термометр*, який використовують для точного визначення температури повітря при польових роботах (напр., при вимірюванні базисів за допомогою інварного дроту). Т.-п. – товстостінний капіляр, один кінець якого залютований, а інший є резервуаром ртуті. Для вимірювання температури повітря Т.-п. обертають у горизонтальній площині на рівні витягнутої руки на шнурі завдовжки до 1 м. *В.В.Мирний.*

ТЕРМОМЕТР МАНОМЕТРИЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *термометр манометрический,* **а.** *manometric thermometer;* **н.** *manometrischen Thermometer* n – *термометр,* який включає чутливий елемент (термобалон) і показуючий прилад, з'єднані капілярною трубкою і заповнені робочою речовиною. Принцип дії оснований на зміні тиску робочої речовини в замкненій системі термометра залежно від температури. Залежно від агрегатного стану робочої речовини розрізнюють рідинні (ртуть, ксилол, спирти), газові (*азот, водень, гелій*) і парові (насичена пара низькокиплячої рідини) манометричні термометри. Тиск робочої речовини фіксується манометричним елементом – трубчастою пружиною, що розкручується при підвищенні тиску в замкненій системі. Залежно від виду робочої речовини термометра межі вимірювання температури складають від – 50° до +1300°С. Прилади можуть оснащуватися сигнальними контактами, записуючим пристроєм. *Ю.Л.Папушин, В.С.Білецький.*

ТЕРМОМЕТРИ ГЕОЛОГІЧНІ, -ів, -их, *мн.* – Див. *мінерали-геологічні термометри, термометри мінералогічні.*

ТЕРМОМЕТРИ МІНЕРАЛОГІЧНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *термометры минералогические,* **а.** *mineralogical thermometers,* **н.** *mineralogisch Thermometer* n – *мінерали* або мінеральні утворення, за якими можна визначити приблизні *температури* мінералоутворення. Для цього використовуються: поліморфні перетворення тієї або іншої речовини при нагріванні; зміни кристалічних обмежень якого-небудь мінералу зі зміною температур його кристалізації; вивчення включень у мінералах.

Судити про температуру за поліморфними перетвореннями дозволяє кремнекислота, яка при температурі нижче 575 °С при тиску 1 атм у гідротермальних жилах кристалізується у вигляді низькотемпературного тригонального *кварцу*, що утворює продовгуваті *кристали*, а при більш високих температурах утворюється високотемпературний гексагональний кварц (кварц більшості *магматичних порід*). Як Т.м. користуються також перетворенням ізотропного *лейциту* в слабко двозаломну його модифікацію з характерною двійниковою *кристалічною ґраткою* (при 625 °С); переходом звичайної рогової обманки в базальтичну (720 °С) і її дисоціацією з утворенням опациту (1050 °С); переходом *цинкової обманки* у *вюртцит* (1020 °С – чистий; 880 °С – із вмістом 27% FeS); переходом *кальциту* в *арагоніт* (при 29 °С). Зауважимо, що визначення температури процесів за поліморфними перетвореннями не дає точних результатів, тому що температура при цих процесах змінюється залежно від тиску й домішок.

Зі зміною температури різко змінюється зовнішній вигляд кристалів кальциту. Найбільш високотемпературні різновиди кальциту тонкопластинчасті й утворюються при 450-500 °С; кристали у формі основного ромбоедра кристалізуються при температурі близько 300 °С, скаленоедричні різновиди утворюються при 150-200 °С, а кристали у вигляді призм і ромбоедра – при температурі близько 100 °С. При більш низьких температурах утворюються складні ізометричні кристали кальциту.

Добрими Т.м. є газоподібні й рідкі включення в кристалах. Процес *кристалізації* мінералів звичайно протікає з однорідних розчинів, при цьому якась частина останніх може бути захоплена зростаючим кристалом. При подальшому охолодженні із цього захопленого кристалом розчину може виділитися газова фаза або твердий кристал іншої розчиненої речовини. Нагріваючи повторно кристал із включенням можна по зникненню газового пухирця або кристалика робити висновок про приблизну температуру кристалізації певного мінералу. Крім того, як Т.м. використовують *мінерали*, які мають включення давнього *кисню*, за співвідношенням *ізотопів* $^{18}O/^{16}O$ якого і визначається температура міралоутворення.

Необхідно зауважити, що Т.м. – це тільки частина застосовуваних сьогодні засобів для визначення температури мінералоутворення. Більш широко цю проблему розглядає *термометрія* та *термобарометрія мінералогічна* (геобаротермометрія). Див. також *мінерали – геологічні термометри, термобарометрія мінералогічна. В.І.Павлишин.*

ТЕРМОМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *термометрия,* **а.** *thermometry,* **н.** *Thermometrie* f – розділ експериментальної *фізики* та *метрології*, де розглядаються методи вимірювання т-ри, встановлення температурних шкал, створення еталонних та робочих термометричних приладів, способи градуювання *термометрів*.

У вузькому розумінні – методи вимірювання *температури* й *прилади*, що для цього застосовуються. Методи вимірювання температури різноманітні; вони залежать від принципів дії використовуваних приладів, діапазонів вимірюваних температур, умов вимірювань і необхідної точності. Їх можна розділити на дві основні групи: контактні методи – власне *термометрія,* і безконтактні методи – термометрія випромінювання, або *пірометрія*. Див. *термобарометрія мінералогічна, термометрія випромінювання, термометрія магнітна, термометрія мінералогічна, термометрія свердловини, термометр, пірометрія. В.С.Білецький.*

ТЕРМОМЕТРІЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ, -ії, -…, *ж.* – Див. *пірометрія.*

ТЕРМОМЕТРІЯ МАГНІТНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *термометрия магнитная,* **а.** *magnetic thermometry,* **н.** *magnetischen Thermometrie* f – метод вимірювання температур, що застосовується в основному в діапазоні 0,006-30К. Точність до 0,001°. У Т.м. термометричною властивістю служить *магнітна сприйнятливість* **с** *парамагнетика*. Для Т.м. підбирають парамагнетики, у яких **с** найпростішим чином залежить від температури: **с = С / Т** (закон Кюрі). За виміряним у слабкому зовнішньому магнітному полі значенням **с** і відомою для цього парамагнетика постійною Кюрі **С** може бути визначена так звана магнітна температура **Т ***. В області температур, у якій виконується закон Кюрі, **Т*** збігається з термодинамічною температурою **Т.** При зниженні температури закон Кюрі перестає бути точним і **Т*** може помітно відрізнятися від **Т.** Практично магнітну температуру переводять в термодинамічну за таблицями і кривими, складених на підставі ретельних досліджень залежності магнітної сприйнятливості **с** парамагнітних солей від температури.

ТЕРМОМЕТРІЯ МІНЕРАЛОГІЧНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *термометрия минералогическая,* **а.** *mineralogical thermometry,* **н.** *mineralogisches Thermometrie* f – розділ генетичної *мінералогії*, який визначає температурні параметри утворення окремих *мінералів* і мінеральних комплексів. Т.м. – частина *термобаротермометрії мінералогічної.*

ТЕРМОМЕТРІЯ СВЕРДЛОВИНИ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *термометрия скважины;* **а.** *well thermometry;* **н.** *Sondenthermometrie, Temperaturmessung* f *in Bohrlöchern* – метод вимірювання *температури* вздовж *стовбура* свердловини для вивчення природного теплового поля Землі й виявлення теплових аномалій при *бурінні* та експлуатації нафтових і газових *свердловин* з метою вивчення геологічної будови *родовищ нафти* та *газу* й контролю за технічним станом *свердловин. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕРМОНАТРИТ, -у, *ч.* *** р.** *термонатрит,* **а.** *thermonatrite,* **н.** *Thermonatrit* m – *мінерал*, водний карбонат *натрію* острівної будови. *Формула*: $Na_2CO_3ЧH_2O$. Містить (%): Na_2O – 50,0; CO_2 – 35,5; H_2O – 14,5. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює кірки, *нальоти*, *вицвіти*, зернисті *агрегати*, які легко розчиняються у воді. *Густина* 2,26. Тв. 1,0-1,5. Безбарвний до білого, жовтуватий. *Блиск* скляний. Прозорий. У *шліфах* безбарвний. На смак лужний. Ріжеться ножем. Хім. *осад* содових *озер*. Продукт згону при вулканічних ексгаляціях. При *вивітрюванні* вилуговується. Рідкісний. Знахідки: Сегедін, Дебрецен (Угорщина), пустелі й содові озера Судану, Єгипту та Сх. Індії. Назва – від грецьк. "термос" – теплий та араб. "natrun" – сода (W.K.Haidinger, 1845).

ТЕРМООБРОБЛЕННЯ (ТЕРМООБРОБКА) СВЕРДЛОВИНИ, -ння, -..., *с.* *** р.** *термообработка скважины*; **а.** *heat treatment of well*; **н.** *Thermobehandlung* f *der Sonde* – Див. *теплова обробка свердловин.*

ТЕРМОПАРА, -и, *ж.* *** р.** *термопара,* **а.** *thermocouple,* **н.** *Thermoelement* n – *датчик* температури, який складається з двох з'єднаних між собою різнорідних металевих провідників (або напівпровідників). Дія Т. основана на виникненні термоЕРС (термічної електрорушійної сили) у контурі, який складається з 2-х різних металів зі спаями, один із яких («гарячий спай») поміщають у точку контролю; термоЕРС для кожної пари металів залежить тільки від температур спаїв.

*Основні типи термопар та їхні характеристики**

Тип термопари МЕК	Температурний діапазон °С (довготривало)	Температурний діапазон °С (короткотривало)
K	0 до +1100	–180 до +1300
J	0 до +700	–180 до +800
N	0 до +1100	–270 до +1300
R	0 до +1600	–50 до +1700
S	0 до 1600	–50 до +1750
B	+200 до +1700	0 до +1820
T	–185 до +300	–250 до +400
E	0 до +800	–40 до +900

* Міжнародна електротехнічна комісія (МЕК)

Пари металів, що використовуються для основних термопар (МЕК):

платинородій-платинові – Тип R
платинородій-платинові – Тип S
платинородій-платинородієві – Тип B
залізо-константанові (залізо-мідьнікелеві) – Тип J
мідь-константанові (мідь-мідьнікелеві) – Тип T
ніхросил-нісилові (нікельхромнікель-нікелькремнієві) – Тип N.
хромель-алюмелеві – Тип K
хромель-константанові – Тип E
хромель-копелеві – Тип L
мідь-копелеві – Тип M
сильх-силінові – Тип I
вольфрам і реній – вольфрам-ренієві – Тип A-1, A-2, A-3.

Див. *термоелемент. М.Г.Винниченко, В.С.Білецький.*

ТЕРМОПСИХОР, -а, *ч.* *** р.** *термопсихор,* **а.** *thermopsychrometer,* **н.** *Thermopsychrometer* n – *прилад* для вимірювання *температури* та *вологості, наприклад,* рудникової атмосфери.

ТЕРМОРЕЗИСТОР, -а, *ч.* – Див. *термістор.*

ТЕРМОРІЗАК, -а, *ч.* *** р.** *терморезак,* **а.** *thermocutter, thermal cutting torch;* **н.** *Schneidbrenner* m – породоруйнуючий термогазоструминний інструмент, призначений г.ч. для прорізання щілин у *масиві* г.п. Використовується для створення додаткових площин *оголення* при видобутку *блоків* природного *каменю*, а також для пасирування *блоків*. У пром-сті Т. набули поширення на початку 60-х рр. XX ст. (СРСР, США, Франція). Високотемпературний газовий струмінь (т-ра до 2000-3000 °С) з надзвуковою швидкістю активно діє на поверхню г.п. Під впливом високої т-ри в г.п. виникають внутр. напруження в поверхневому шарі *породи* з подальшим її руйнуванням, що протікає звичайно в режимі злущення. Швидкість руйнування *породи* під дією високотемпературного газового струменя залежить від теплофізичних властивостей *породи*, її мінералогічного *складу*, *структури, текстури*, *тріщинуватості,* раціонального використання енергії газового струменя тощо. Найбільша продуктивність досягається звичайно на монолітних грубозернистих *гранітах* із високим вмістом *кварцу* (30-40%) і мінім. вмістом *біотиту* (до 10%) – до 2,5 $м^3$/год. при ширині щілини до 110 мм, глиб. 4500 мм (фірма "Pellengrini», Італія). *А.Ю.Дриженко.*

ТЕРМОС, -а, *ч.* *** р.** *термос,* **а.** *thermos, vacuum, flask;* **н.** *Thermosflasche* f, *Warmhalteflasche* f – різновид *термостата*. Скляна (алюмінієва, з нержавіючої сталі) посудина з подвійними посрібленими зсередини стінками, *повітря* між якими викачане або заповнене теплоізолятором. Зберігає продукт гарячим або холодним протягом кількох годин, діб. У промисловості використовують вагони-термоси, цистерни-термоси. *В.С.Білецький.*

ТЕРМОСТАТ, -а, *ч.* * **р.** *термостат,* **а.** *thermostat,* **н.** *Thermostat* m – *пристрій*, у якому підтримується стала *температура*. Т. – це посудина, захищена *теплоізоляцією* від впливів зовнішнього середовища. Сталість т-ри в Т. забезпечується або терморегуляторами, або шляхом здійснення фазового переходу (танення льоду, кипіння води тощо), що відбувається при певній т-рі. Т. застосовують для фізико-хімічних та ін. досліджень. В інтервалі т-р – 60-500 °С застосовують рідинні Т.: спиртовий (від –60-10 °С), водяний (10-95 °С), масляний (100-300 °С), сольовий (300-500 °С); у проміжку від 300 до 1200 °С – ел. печі.

ТЕРМОСТІЙКІ ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ, -их, -их, -вин, мн. * **р.** *термостойкие взрывчатые вещества,* **а.** *heat-resistant explosives*, **н.** *hitzebeständige Sprengstoffe* m pl – індивідуальні *вибухові речовини* (ВР) або їх суміші, здатні зберігати свої вибухові властивості і енергетичні характеристики при підвищ. т-рах. Поріг термостійкості (термостабільності) таких ВР залежить від природи речовини, розміру і форми заряду, способу герметизації, величини зовн. тиску, часу витримки при високій т-рі і характеризується макс. т-рою, при якій втрата маси ВР при витримці протягом 6 год. не перевищує 2%. При герметизації зарядів або їх контакті з рідиною поріг знижується на 15-20%. Одночасний вплив підвищ. т-ри і гідростатич. тиску (при проникненні рідини в пори заряду) істотно знижує сприйнятливість термостійких вибухових речовин до детонації і дещо підвищує швидкість детонації зарядів. До Т.в.р. належать ініціюючі (*азид свинцю*) і бризантні ВР – *гексоген, октоген, тринітробензол,* триамінотринітро-бензол, тринітрофенілендіамін, ароматичні сполуки з двома або декількома циклами (напр., гексанітростільбен), ВР на основі пороху та ін. Поріг термостійкості для деяких термостійких вибухових речовин: для октогену 220 ° С, тринітробензолу (в розплаві) 280 ° С, ароматичних. нітросполук і складів на їх основі 270-300 ° С, термостійкого пороху 180-250 ° С. Застосовують Т.в.р. у вигляді засобів ініціювання (*детонатори*, вибухові патрони, *детонуючий шнур*) і *зарядів* (циліндричних і кумулятивних) для ведення прострілочно-вибухових робіт у глибоких високотемпературних і геотермальних свердловинах, відбору зразків порід, ліквідації аварій при бурінні і т. д. при т-рі 200-250 ° С і більше і тиску 100-150 МПа. Термостійкі вибухові речовини застосовують також при руйнуванні гарячих шлакових відвалів металургійних виробництв.

ТЕРМОСТІЙКІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* * **р.** *термостойкость горных пород,* **а.** *heat resistance of rocks, heat stability of rocks;* **н.** *Wärmebeständigkeit* f *der Gesteine* – властивість г.п. зберігати *міцність* при високій т-рі. Зниження *міцності породи* при нагріванні відбувається внаслідок проростання *тріщин* в *породі* під впливом розтягуючих напружень, які виникають при розширенні нагрітого об'єму *породи*. Величину Т. оцінюють показником термобуримості ($П$): $П = \alpha E/\sigma C k$, де α - коеф. лінійного теплового розширення, E - модуль Юнга, σ - межа міцності при розтягненні, C - питома *теплоємність*, k - коеф. пластичності породи. У мономінеральних г.п. зниження *міцності* відбувається тільки при нерівномірному нагріванні, а у полімінеральних – при будь-якому способі нагрівання, тому останні порівняно менш термостійкі. Найбільшу Т. мають *породи* основного складу: *перидотит*, *габро* (0,01), *діабаз* (0,011), з *мінералів – графіт* (0,002) і *антрацит* (0,005). *В.С.Бойко.*

ТЕРМОСУФОЗІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *термосуффозия;* **а.** *thermo-suffosion,* **н.** *Thermo-Suffosion* f – механічне винесення тонких частинок *ґрунту* при його відтаванні. Приводить до просідання поверхні. Див. *суфозія.*

ТЕРМОФОРИ, -ів, *мн.* * **р.** *термофоры,* **а.** *thermophore,* **н.** *Dynamit-Auftauapparate* m pl – посудини для відігрівання *динамітів* після їх замерзання чи запобігання їх замерзанню при перенесенні до місця *вибухових робіт*. Виготовляються з *металів*, що не дають іскри. Мають подвійні стінки, між якими залита вода з температурою 35…40 °С. Одночасно в Т. відігрівається до 10 кг *вибухових речовин*.

ТЕРМОФОТОМЕТРІЯ, -ії, ж. * **р.** *термофотометрия,* **а.** *thermo-photometry,* **н.** *Thermo-Photometrie* f – метод дослідження *речовини (зокрема полімерів, вибухових речовин),* заснований на вимірюванні характеристик світла, яке випромінюється речовиною, як функції температури. Остання змінюється під час дослідження за певною програмою. *В.С.Білецький.*

ТЕРМОХІМІЧНЕ ОБРОБЛЕННЯ, -ого, -…, *с.* * **р.** *термохимическая обработка*; **а.** *thermochemical treatment*; **н.** *thermochemische Behandlung* f – у нафто-, газовидобуванні – технологія оброблення *привибійної зони пласта* гарячим солянокислотним *розчином*.

ТЕРМОХІМІЧНЕ УСТАТКУВАННЯ, -ого, -ння, *с.* * **р.** *термохимическая установка*; **а.** *thermochemical equipment*; **н.** *thermochemische Anlage* f – у нафтовидобуванні сепаратор-деемульсатор (сепаратор-підігрівач), у якому водонафтова *емульсія* руйнується під дією тепла з додаванням хімічних препаратів – *деемульгаторів*.

ТЕРМОХІМІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *термохимия,* **а.** *thermochemistry,* **н.** *Thermochemie* f – розділ *хімії* (хімічної *термодинаміки*), який вивчає теплові явища, що супроводжують хімічні реакції (теплоту утворення, *теплоту згорання*), нагрівання чи охолодження внаслідок розчинення чогось у рідині. У завдання термохімії входить також вимірювання і обчислення теплот фазових переходів, розчинення, розведення і інш. процесів, вивчення теплоємкостей, *ентальпій* і *ентропії* речовин. Осн. експериментальний метод Т. – *калориметрія*. Складність, а іноді і неможливість прямого *вимірювання* теплових ефектів деяких реакцій приводить до необхідності їх визначення побічним шляхом за допомогою *закону Гесса* (тепловий ефект при відсутності *роботи* зовн. сил залежить лише від природи вихідних речовин та продуктів реакції і не залежить від проміжних хім. перетворень в системі). Дані та закономірності, які отримуються Т., використовуються для розрахунків теплових балансів *технологічних процесів*, що сприяє вибору оптимальних умов хім. виробництв. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТЕРНЕБОМІТ, -у, *ч.* * **р.** *тернебомит*, **а.** *törnebohmite*, **н.** *Törnebohmit* m – *мінерал, силікат рідкісних земель* острівної будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: (Ce, La, Al)$_3$[OH (SiO$_4$)$_3$]. 2. За Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: (Ce, La, Al)$_3$[OH|O (Si$_2$O$_7$)]. Склад у % (з родов. Бастнез, Швеція): Ce_2O_3 – 27,52; (La, Dy)$_2$O$_3$ – 34,85; Al_2O_3 – 8,55; SiO_2 – 20,37. Домішки: FeO, MgO, CaO, F_2. *Сингонія* моноклінна. Утворює зернисті *агрегати,* зливні маси. *Густина* 4,5-4,9. Тв. 4,5-5,0. *Колір* яскравий, оливково-зелений. Зустрічається з *церитом, ортитом* і *бритолітом* у лужних *пегматитах* і *скарнах.* Знайдений з *церитом* і *ортитом* у родов. Бастнез (Швеція), Киштимському р-ні (Урал), Джемстаун (Колорадо, США). Рідкісний. За прізв. швед. геолога А.Е.Тернебома (Ф.Е. Tornebohm). (P.Geijer, 1921).

ТЕРНОВСЬКІТ, -у, *ч.* * **р.** *терновскит*, **а.** *ternovskite*, **н.** *Ternovskit* m, *Ternowskit* m – *мінерал,* лужна *рогова обманка*, подібна до *рибекіту*. За назвою Терновського рудника в Кривому Розі (Ю.І.Половинкина, 1924). Син. – магнезіорибекіт.

ТЕРТЯ, -…, *с.* *** р.** *трение,* **а.** *friction, rubbing;* **н.** *Friktion* f, *Reibung* f – сукупність явищ, що спричиняють опір рухові одне відносно одного макроскопічних тіл (зовнішнє тертя) або елементів одного і того ж тіла (внутрішнє тертя), при якому механічна енергія розсіюється у вигляді *тепла.* 1. Зовнішнє *тертя* – механічна взаємодія між твердими тілами, що виникає в місцях їх дотику та перешкоджає їх відносному переміщенню. У *техніці* роль *тертя* буває негативною (напр., воно зменшує *коефіцієнт корисної дії* механізмів, спричинює їх знос тощо) і позитивною (зокрема створює можливість передачі зусиль від одних деталей *машин* до інших). 2. Внутрішнє *тертя* – сукупність процесів, що відбуваються у твердих, рідких і газоподібних тілах і приводить до необоротного перетворення їх механічної *енергії* в енергію внутрішню.

При наявності відносного руху двох тіл, що контактують між собою, розрізняють:

Тертя ковзання – зовнішнє тертя, що виникає при поступальному переміщенні одного з контактуючих тіл відносно іншого і діє на це тіло в напрямку, протилежному до напрямку проковзування.

Тертя кочення – опір руху, що виникає при коченні одного з двох контактуючих тіл одне відносно одного.

При відсутності відносного руху контактуючих тіл і наявності сил, що намагаються здійснити такий рух, виникає **тертя спокою** – тертя ковзання, що виникає між двома тілами, котрі перебувають у взаємному контакті, і перешкоджає виникненню відносного руху. Силу тертя слід подолати для того, щоб привести в рух одне відносно одного два контактуючих тіла. Сила діє протилежно до напрямку ймовірного руху. *В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

ТЕСЛА, -и, *ж.* *** р.** *тесла,* **а.** *tesla,* **н.** *Tesla* n – одиниця магнітної індукції (щільності магнітного потоку) в *Міжнародній системі одиниць*. Позначається *Тл*. 1*Тл* – магнітна *індукція*, при якій магнітний потік крізь поперечний переріз площею 1 м^2 дорівнює 1 Вб. Від прізвища хорватського фізика і винахідника Ніколи Тесли.

ТЕСТ, -у, *ч.* *** р.** *тест,* **а.** *test, testing;* **н.** *Test* m, *Prüfung* f – коротке *стандартне* завдання, метод випробування, що застосовується в різних галузях *науки* для одержання кількісної *характеристики* певних явищ.

В інформатиці – сукупність вхідних даних для програми, а також точний опис всіх результатів, які повинна виробити програма на цих даних. Контрольна задача для перевірки правильності роботи комп'ютера.

У навчанні – система формалізованих завдань, призначених для встановлення освітнього (кваліфікаційного) рівня особи. Педагогічне тестування – форма оцінювання знань учнів, студентів (абітурієнтів), основана на застосуванні педагогічних тестів.

У техніці – випробовування *приладів* та *пристроїв, установок* для одержання їх характеристик. *В.С.Білецький.*

ТЕСТЕР, -а, *ч.* *** р.** *тестер,* **а.** *tester,* **н.** *Tester* m – 1. *Пристрій*, система або програма, за допомогою яких контролюється піддослідний об'єкт – правильність функціонування, вимірювання основних параметрів, приналежність до певного класу (типу) об'єктів тощо. 2. Універсальний вимірювальний *прилад*, за допомогою якого можна виміряти кілька різних електричних величин, зокрема опір, напругу, величину струму. Застосовується для перевірки працездатності й наладки електроапаратури. *М.Г.Винниченко.*

TETIC, -а, *ч.* *** р.** *Тетис,* **а.** *Thetys,* **н.** *Thetys* m – древній *океан,* що розділяв у *мезозої* й ранньому *кайнозої* континентальні маси *Лавразії* та *Гондвани*. У пізньому *кайнозої*, починаючи з

Рис. Конфігурація континентів у тріасі, 200 млн років тому.

кінця *еоцену* (бл. 40 млн років тому), Т. являв собою область зближення *материків*. На його місці виник Альпійсько-Гімалайський гірський пояс, який включає *Піренеї, Альпи, Карпати* і *Гімалаї.* Залишками Т. є Середземне, Чорне, Азовське, Каспійське моря, Перська затока і моря Малайського архіпелагу. *В.С.Білецький.*

Рис. Скелеподібне оголення на Донбасі (імовірно, залишки коралових рифів Tetisy).

ТЕТРА..., * **р.** *тетра...,* **а.** *tetra...,* **н.** *Tetra...* – у складних словах відповідає поняттю «чотири». Тетрагон – чотирикутник. Тетраедр – чотиригранник. У *мінералогії* – префікс, який вживається, щоб підкреслити наявність чотирьох будь-яких кристалографічних або хім. *елементів*.

ТЕТРАБОРАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *тетрабораты,* **а.** *tetraborates,* **н.** *Tetraborate* n pl – рідкісні *мінерали*, солі тетраборної кислоти $H_2B_4O_7$. Представлені солями *натрію* і відрізняються від інших *боратів* кількістю води та фізичними властивостями, напр., *бура* $Na_2[B_4O_7]\cdot 10H_2O$, *керніт* $Na_2[B_4O_7]\cdot 4H_2O$.

ТЕТРАДИМІТ, -у, *ч.* *** р.** *тетрадимит,* **а.** *tetradymite,* **н.** *Tetradymit* m – *мінерал*, сульфотелурид *бісмуту* шаруватої будови. *Формула*: Bi_2Te_2S. Склад у % (з родов. Оя, Японія): Bi – 51,99; Te – 47,89; S – 0,12. *Домішки*: Se – до 2%. *Сингонія* тригональна. Ромбоедричний вид. Форми виділення: ромбоедричні недосконалі *кристали*, листуваті або зернисті *агрегати*. На *гранях* ромбоедрів горизонтальна *штриховка*. *Спайність* по (0001) досконала. *Густина* 7,2-7,3. Тв. 1,5. *Колір* і *риса* сталево-сірі. *Блиск* металічний. Пластинки гнучкі, але не еластичні. *Гра кольорів* тьмяна або веселкова. Непрозорий. Т-ра плавл. 600 °С. Анізотропний. Зустрічається в гідротермальних, рідше – контактово-метасоматичних *родовищах* разом з іншими *телуридами, золотом, піритом, халькопіритом, галенітом.* Рідкісний. Розповсюдження: родов. Оя (Японія), Шубков і Банська Штявніца (Словаччина), Байца-Біхорулуй, Моравіта, Оравіта (Румунія), Болідєн (Півн. Норвегія), Півд. Урал, Забайкалля (РФ), Сан-Жозе (Бразилія). Назва – від грецьк. "тетрадимос" – чотирикратний: за характерними для мінералу четверниками (W.K.Haidinger, 1831). Син. – борнін, дафіліт, ксафіліт, блиск телуробісмутовий, евтоміт, телуристий бісмут.

ТЕТРАЕДРИТ, -у, *ч.* * **р.** *тетраэдрит,* **а.** *tetrahedrite,* **н.** *Tetraedrit* m, *Antimonfahlerz* n – *мінерал* класу *сульфосолей,* стибіїстий різновид *бляклої руди* острівної будови. Крайній член ізоморфного ряду *тетраедрит – тенантит. Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $Cu_{10}Cu_2Sb_4S_{13}$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Cu,Fe)_{12}Sb_4S_{13}$. Містить (%): Cu – 45,77; Sb –29,22; S – 25,01. *Домішки* Fe, Ag, Au, Hg, Zn, Co, Ni, Pb, As, Bi, Ti і Se. *Сингонія* кубічна. Гекстетраедричний вид. Утворює тетраедричні, рідше октаедричні або кубічні *кристали*. *Густина* 4,6-5,1. Тв. 3,0-4,5. *Колір* сталево-сірий до залізо-чорного. *Риса* сталево-сіра, іноді бурувата. *Блиск* металічний або напівметалічний. Непрозорий. Крихкий. *Злам* раковистий, нерівний. Ізотропний. Разом з іншими мідьвмісними *мінералами* входить до складу *мідних руд*. Поширений *мінерал* гідротермальних *свинцево-цинкових родовищ*, де знаходиться в тісному парагенезисі з *халькопіритом, сфалеритом, галенітом;* зустрічається також у стибієво-ртутних, золоторудних, вольфрамових *родовищах*. *Руда міді* та ін. металів. Збагачується *флотацією*. Осн. знахідки: Рейнланд-Пфальц, Гарц (ФРН), Пршибрам (Чехія), Банська Штявніца (Словаччина), кантон Валліс (Швейцарія), Тіроль (Австрія), шт. Юта, Монтана, Айдахо (США), Алтай (РФ), Сер. Азія. В Україні є у Подніпров'ї. Назва – від *тетра…* і грецьк "гедра" – грань (W.K.Haidinger, 1845). Син. – непаліт, панабаз, руда блякла мідно-стибієва, руда блякла стибієва, стилотип, фалькенгайніт, філдит.

Розрізняють: тетраедрит арсенистий (різновид *тетраедриту*, що містить до 7% As), тетраедрит бісмутистий (різновид *тетраедриту*, що містить до 2% Bi), тетраедрит бісмутисто-залізистий (різновид *тетраедриту*, що містить до 5% Bi і до 7% Fe), тетраедрит залізистий, феротетраедрит, копіт (різновид *тетраедриту*, що містить від 4-5% до 9-13% Fe), тетраедрит кобальтистий (різновид *тетраедриту*, що містить до 4% Co при 5% Bi), тетраедрит нікелистий (фригідит, нікелева блякла руда – різновид *тетраедриту*, що містить до 4% Ni при 13% Fe), тетраедрит олов'янистий (різновид *тетраедриту*, що містить до 3% Sn), тетраедрит ртутистий (*швацит* – різновид *тетраедриту*, що містить до 17-20% Hg), тетраедрит свинцевистий (малиновськіт – різновид *тетраедриту*, що містить до 16% Pb), тетраедрит сріблистий (*фрейбергіт* – різновид *тетраедриту*, що містить до 17-18% Ag), тетраедрит телуристий (голдфілдит – різновид *тетраедриту*, що містить до 17% Te), тетраедрит цинковистий (*зандбергерит*, цинкова блякла руда – різновид *тетраедриту*, що містить 4-10% Zn).

ТЕТРАФЕРИБІОТИТИ, -ів, *мн.* * **р.** *тетраферрибиотиты*, **а.** *tetraferribiotites*, **н.** *Tetra-Ferri-Biotite* m pl – *мінерали, біотити* зі зворотною схемою *абсорбції* і зниженим вмістом у тетраедрах *алюмінію*, який замістився тривалентним *залізом*. Різновид – монрепіт (*слюда* з граніту рапаківі, що містить FeO – 23,39%; Fe_2O_3 – 15,41%. Знайдені в породах родовищ Кривого Рогу (О.М.Римська-Корсакова, Є.П.Соколова, 1964), родов. Монрепо (Фінляндія).

ТЕТРАФЕРИФЛОГОПІТИ, -ів, *мн.* * **р.** *тетраферрифлогопиты*, **а.** *tetraferriphlogopites*, **н.** *Tetra-Ferri-Phlogopite* m pl – *мінерали, флогопіти* зі зворотною схемою *абсорбції*, які містять тривалентне *залізо* в четверній координації. Знайдені на Кольському п-ові в лужно-ультраосновних породах і в *карбонатитах* Сибіру (О.М.Римська-Корсакова, Є.П.Соколова, 1964).

ТЕТРИЛ, -у, *ч.,* **ТРИНІТРОФЕНІЛМЕТИЛНІТРАМІН,** -у, *ч.* * **р.** *тетрил,* **а.** *tetryl,* **н.** *Tetryl* n – бризантна ВР, що використовується для приготування вторинних *зарядів капсюлів-детонаторів*, *електродетонаторів* і *детонуючих шнурів*. N,2,4,6-тетранітро-N-метиланілін. Хім. формула: $(O_2N)_3C_6H_2{\cdot}N(CH_3){\cdot}NO_2$. Т. являє собою *кристали* білого кольору, які жовтіють на світлі. Вибухові властивості Т.: *теплота вибуху* 4620 кДж/кг, об'єм газоподібних продуктів 765 л/кг, *бризантність* 19 мм, швидкість *детонації* 7,5 км/с. Стійкість Т. дещо нижча, ніж у *тротилу* та ін. нітросполук, але достатня для довгострокового зберігання у звичайних умовах. Чутливість до удару вища, ніж у *тротилу*. Т. вибухає при падінні вантажу масою 2 кг з висоти 40 см. Т-ра *спалаху* 190° С. Замінники – *тен* та *гексоген*.

ТЕФРА, -и, *ж.* * **р.** тефра, **а.** *tephra,* **н.** *Tephra* f, *Pyroklastische Sedimente, pyroklastische Ablagerungen, Pyroklastika* – загальна назва вулканічних уламкових та пухких продуктів, які утворюються при виверженнях. Термін «тефра» зустрічається в працях Аристотеля для позначення вулканічного попелу. Тораринссон (Thorarinsson, 1954) виділяє автигенну, пірокластичну й алогенну Т. Від грецьк. *tephra* – «попіл». Син. – матеріал вулканокластичний.

Рис. Тефра.

ТЕФРИТ, -у, *ч.* * **р.** *тефрит,* **а.** *tephrite,* **н.** *Tephrit* m – *ефузивна гірська порода* тералітового типу. Зустрічається в основній масі й серед порфірових виділень. Включає *плагіоклаз, нефелін, лейцит, піроксен (авгіт), іноді біотит, амфібол, гаюїн, магнетит.* Основна маса тонкозерниста, склувата. За складом виділяють нефелінові та лейцитові тефрити. При наявності *олівіну – базаніт*. Див. *вулканічний попіл.*

ТЕФРОЇДИ, -ів, *мн. – гірські породи,* що виникли з обкатаного нелітифікованого пірокластичного матеріалу (І.Хворова, Л.Сибіркіна, 1968).

ТЕФРОЇТ, -у, *ч.* * **р.** *тефроит,* **а.** *tephroite,* **н.** *Tephroit* m – *мінерал,* манґановий *силікат* острівної будови з гр. *олівіну*. *Формула:* $Mn_2[SiO_4]$. Містить (%): MnO – 70,2; SiO_2 – 29,8. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: щільні маси, рідше – короткопризматичні *кристали*. *Спайність* по (010) добра. *Густина* 3,8-4,4. Тв. 5,5-6,5. *Колір* від яскраво-червоного до попелясто-сірого. *Блиск* алмазний і жирний. Зернистий. Розповсюджений в залізо-магнезіальних *родовищах* та в *скарнах*, а також у метаморфізованих магнезіальних *осадових породах.* Зустрічається в орієнтованих зростаннях з *вілемітом, родонітом, марганцевими гранатами, франклінітом, цинкітом, гаусманітом*, *бустамітом*. Рідкісний. Знахідки: Лонгбан і Пайсберґ (Швеція), шт. Нью-Джерсі (США), Каражал (Казахстан). Назва – від грецьк. "тефрос" – попелястий колір (J.F.A.Breithaupt, 1823). Див. *олівін.*

Розрізняють: тефроїт залізистий (різновид *тефроїту*, який містить 5-20 % $Fe_2[SiO_4]$); тефроїт кальцієвий (глаукохроїт – $CaMn[SiO_4]$, містить CaO 29,95%), тефроїт магніїстий (різновид *тефроїту*, який містить > 2 % MgO).

ТЕФРОХРОНОЛОГІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *тефрохронология*, **а.** *tephrochronology*, **н.** *Tephrochronologie* f – розділ *вулканології*, що вивчає історію відкладання вулк. викидів, установлює ідентичність шарів попелу, приналежність його певним *вулканам*; геохронологічний метод, що використовує окремі

шари *тефри* (перш за все вулканічного попелу) для створення хронологічної шкали, на якій можуть бути розміщені не тільки вулканічні, але й палеонтологічні та археологічні події. Такі події отримують назву «тефрових горизонтів». Для датування шарів попелу використовуються археологічні знахідки, споровопилковий і радіохронологічний методи. Після датування самого виверження (наприклад за допомогою радіовуглецевого датування), тефровий горизонт може використовуватися як маркер часу. Головною перевагою методу є легкість ідентифікації шарів *тефри* серед інших відкладень та коротка тривалість періодів відкладення. Т. успішно застосовувалася при вивченні океанічних і морських осадів. (Thorarinsson, 1954).

ТЕХМІНІМУМ, -у, *ч.* *** р.** *техминимум,* **а.** *(required) minimum of technical knowledge;* **н.** *technisches Minimum, Minimum* n *an technischem Wissen* – мінімальний обсяг технічних знань, які повинен мати робітник певної професії та кваліфікації.

ТЕХНЕЦІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *технеций,* **а.** *technetium,* **н.** *Technetium* n – *радіоактивний хімічний елемент.* Символ Tc, ат. н. 43; ат.м. 98,9062. Перший штучно отриманий елемент. Синтезований італ. вченими К.Перр'є та Е.Сегре у 1937 р. Відомо 33 радіоактивних *ізотопи* з мас. числами 86-118. Найбільш довгоживучий – ^{99}Tc має період напіврозпаду $T_{1/2}$ $2{,}12\cdot10^5$ років. Оксиди: Tc_2O_7, TcO_3, TcO_2. Комплексоутворювач (K_2TcH_9).

Проста речовина – технецій. *Метал* сріблясто-білого (сріблясто-коричневого) кольору. Кристалічна ґратка гексагональна, у надтонких шарах (бл. 10^{-8} мкм і менше) гранецентрована кубічна. *Густина* 11,5. $t_{плав}$ 2172°C, $t_{кип}$ 4877°C. Розчиняється в H_2O_2. Взаємодіє з хлором, сіркою, киснем.

Поширення. У природі Т. у незначних кількостях виявлено в *уранових рудах (*5×10^{-10} г на 1 кг урану). Виявлений у спектрі деяких зірок, зокрема Сонця.

Отримання. Т. виділяють з продуктів розкладу ^{235}U – відходів атомної енергетики за допомогою осадження, екстракції, йонного обміну. Металічний Т. одержують відновленням його сполук воднем при 500-1000 °C або електрохімічно. Крім того, технецій утворюється при поділі нуклідів ^{232}Th, ^{233}U, ^{238}U, ^{239}Pu і може накопичуватися в реакторах кілограмами за рік. Світове виробництво технецію – дек. тонн на рік.

Застосовують як *інгібітор* проти *корозії*, як компонент *каталізаторів*, у ядерній енергетиці, у діагностиці пухлин, дослідженні гемодинаміки, ізотоп ^{99}Tc – β-стандарт у радіометрії та дозиметрії тощо. Назва від грецьк. "технетос" – штучний.

ТЕХНІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *технизация,* **а.** *technicalization,* **н.** *Technisierung* f – оснащення технічними засобами, впровадження технічних засобів у будь-яку галузь діяльності.

ТЕХНІК, -а, *ч.* *** р.** *техник,* **а.** *technician,* **н.** *Technik* f – фахівець із певної галузі *техніки*, що має середню технічну освіту. У *гірництві* – гірничий технік. В Україні, зокрема, технікуми гірничого профілю готують фахівців із кваліфікацією молодшого спеціаліста – гірничий технік-технолог, гірничий технік-електромеханік, технік-маркшейдер тощо.

ТЕХНІК ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, -а, -..., *ч.* *** р.** *техник жизнеобеспечения*; **а.** *life support technician*; **н.** *Technik* f *der Lebenserhaltung* – у *морських гірничих технологіях – оператор* камери, особа, відповідальна за всі операції, пов'язані із системою життєзабезпечення працюючих водолазів.

ТЕХНІКА, -и, *ж.* *** р.** *техника,* **а.** *equipment, facilities; engineering technology, technique, method, procedure;* **н.** *Technik* f – 1. Сукупність засобів праці, що розвиваються в системі суспільного виробництва, а також використання різних прийомів і методів впливу на природу в процесі виробництва матеріальних благ; один з найважливіших елементів продуктивних сил суспільства. 2. Сукупність прийомів, застосованих у якійсь конкретній справі (напр., г і р н и ч а Т., б у д і в е л ь н а Т.). 3. Т. у п р а в л і н н я – сукупність технічних засобів збирання, передавання, зберігання, обробки й видавання інформації, пов'язаної з керівництвом виробничими, соціальними та іншими процесами. 4. Сукупність технічних знань – від спеціалізованих рецептурно-технічних до теоретичних науково-технічних і системо-технічних знань. 5. *Машини*, механічні знаряддя. У ширшому розумінні – сукупність технічних *пристроїв*, артефактів – від окремих найпростіших знарядь до найскладніших технічних систем. 6. Сукупність різних видів технічної діяльності зі створення *машин* та *механізмів* (від науково-технічного дослідження та проектування до їх виготовлення на виробництві й експлуатації, від розробки окремих елементів технічних систем до системного дослідження й проектування). 7. Виробництво власне науково-технічних знань. *В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ, -и, -…, *ж.* *** р.** *техника безопасности*; **а.** *accident prevention, safety engineering*; **н.** *Unfallverhütung* f, *Arbeitssicherheit* f, *Arbeitsschutz* m, *Sicherheitstechnik* f – система технічних умов, засобів, вимог, правил та прийомів роботи, що гарантує на виробництві безпечні й сприятливі умови праці, усуває небезпеку, запобігає небезпеці. Виконання вимог Т.б. – один із найважливіших державних заходів у галузі *охорони праці*. У кожній галузі господарства діють обов'язкові правила Т.б., які затверджує центральний комітет відповідної профспілки. Науково обґрунтовуються правила й норми безпечної роботи, розробляються технічні засоби й організаційні заходи з безпеки праці в науково-дослідних інститутах, комітетах, навчальних закладах. Керівники підприємств та установ повинні здійснювати необхідні заходи з Т.б. і промислової санітарії згідно з діючими правилами та нормами безпеки. За порушення правил Т.б. законодавство передбачає сувору адміністративну й кримінальну відповідальність. Поліпшення Т.б. тісно пов'язане з технічним прогресом, який дає змогу досягти повної безпеки праці. Обов'язкові вимоги *техніки* безпеки законодавчо закріплено в трудовому законодавстві, у спеціальних інструкціях, наказах тощо. Заходи з техніки безпеки здійснюються на підприємстві на підставі колективного договору. Вітчизняні «Правила безпеки у вугільних шахтах» прийняті в 2004 р. *В.С.Бойко, Ф.К.Красуцький.*

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТАХ НА ШЕЛЬФІ, -и, ..., *ж.* *** р.** *техника безопасности при работах на шельфе*; **а.** *safety in off-shore operations*; **н.** *Sicherheitstechnik* f *bei den Arbeiten im Schelf* – правила *техніки безпеки*, які зобов'язують строго виконувати інструкції, дотримуватись розпоряджень, виконувати виробничі завдання відповідно до затверджених правил, використовувати спеціальний одяг (скафандри, захисні окуляри), справний інструмент, якісні засоби зв'язку при гірничих роботах на *шельфі*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕХНІКА КАНАТНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *канатная техника*; **а.** *cable equipment*; **н.** *Seiltechnik* f – *обладнання* для здійснення методу ремонту фонтанних і газліфтних *свердловин* без

піднімання насосно-компресорних труб за допомогою інструменту, що опускається у *свердловину* на дроті (*канаті*, *тросі*). Т.к. у повному комплексі складається з обладнання *гирла*, гідравлічної *лебідки* та канатного інструменту – стандартного канатного набору; інструменту для встановлення та витягування *клапанів* усіх видів; інструменту спеціального призначення (тросорізак, шкребок *парафіну*, парафінорізак, *желонки*, печатка-фіксатор, ловильний дротяний інструмент, трубний шаблон, вирівнювач дроту та ін.). *В.С.Бойко.*

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ, -…-ого, -…, *с.* *** р.** *технико-экономическое обоснование,* **а.** *feasibility study,* **н.** *technisch-ökonomische Aufgabenstellung* f, *technisch-wirtschaftliche Begründung* f – передпроектний документ, що уточнює та доповнює схему розвитку й розташування відповідної галузі промисловості в частині обґрунтування економічної доцільності й господарської потреби проектування підприємства, пункту його розміщення, проектної потужності, номенклатури продукції, забезпеченості сировиною, *паливом*, електроенергією, водою, а також визначення основних технологічних та будівельних рішень і найважливіших техніко-економічних показників виробництва та будівництва.

Розробка ТЕО здійснюється на основі перспективного плану розвитку галузі промисловості, у яку увійде об'єкт, що проектується (*копальня*, *збагачувальна фабрика* тощо). У ТЕО повинні бути висвітлені такі питання: - вплив проектованого об'єкта на ріст продуктивності галузі; - обґрунтування продуктивності й місця будівництва об'єкта; - можливості виробничого й господарського кооперування з підприємствами певного промислового району; - вплив проектованого об'єкта на інші галузі промисловості; - орієнтовні дані про величину капітальних вкладень і собівартість продукції; - порівняння очікуваних техніко-економічних показників з показниками вітчизняних і закордонних об'єктів-аналогів; - обсяг додаткових дослідницьких робіт перед розробкою проекту об'єкта.

Для великих підприємств ТЕО розробляється спеціалізованою проектною організацією, для підприємств невеликої потужності – головним управлінням міністерства, якому підпорядкована галузь. ТЕО розглядається й затверджується міністерством (або замовником). За затвердженим ТЕО замовник складає завдання на проектування об'єкта. *В.О.Смирнов.*

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ, -…-ого, -у, *ч.* *** р.** *технико-экономический анализ,* **а.** *technical-economical analysis,* **н.** *technisch-ökonomische Analyse* f – комплекс досліджень виробничо-господарської діяльності галузей, виробничих об'єднань, підприємств та їхніх підрозділів для виявлення впливу розвитку *техніки*, *технології* та організації виробництва на виробничо-комерційну практику. *В.С.Бойко.*

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, -…-их, -ів, *мн.* *** р.** *технико-экономические показатели,* **а.** *technical-and-economic indices,* **н.** *technisch-wirtschaftliche(ökonomische) Kennziffer* f – планові або обліково-статистичні показники, що характеризують ступінь використання сировини, матеріалів, енергетичних та трудових ресурсів, виробничих потужностей, устаткування. Бувають загальні (єдині) для всіх підприємств та галузей і специфічні, що відображають особливості окремих галузей. *В.О.Смирнов, В.С.Бойко.*

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУДІВНИЦТВА СВЕРДЛОВИН, -…-их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *технико-экономические показатели строительства скважин;* **а.** *technical-and-economic indices of well construction;* **н.** *technisch–ökonomische Kennziffer* f *des Bohrlochbaues* – показники, які умовно охоплюють такі групи: 1. Показники обсягу робіт – плануються й ураховуються в натуральному та вартісному виразі. До натуральних показників належать: *буріння* в метрах; верстато-місяці *буріння*; кількість *свердловин*, розпочатих вежобудуванням; кількість *свердловин*, розпочатих *бурінням*; кількість *свердловин*, закінчених *бурінням*; кількість *свердловин*, закінчених будівництвом (випробовуванням); кількість *свердловин*, зданих у експлуатацію, кількість випробуваних об'єктів у процесі *буріння* й після закінчення *буріння*. До вартісних показників належать: собівартість обсягу робіт із будівництва *свердловин*; кошторисна вартість обсягу робіт із будівництва *свердловин*. 2. Показники, що характеризують тривалість будівництва *свердловини*: тривалість будівництва *свердловини*, у т. ч. по елементах циклу будівництва в днях; баланс календарного часу будівництва *свердловини*, в т. ч. по елементах циклу будівництва, в годинах: циклова швидкість, швидкість *буріння*, технічна швидкість у метрах на верстато-місяць; механічна та рейсова швидкості, в годинах на метр та ін. 3. Показники, що характеризують ефективність режиму *буріння*: *буріння* на *долото*, рейсова швидкість, час *буріння* одного метра, механічна швидкість та ін. 4. Показники, що характеризують геолого-технічні умови будівництва свердловини: глибина *свердловини*, а також деякі показники тривалості будівництва *свердловини* та ефективності режиму *буріння* (швидкість *буріння*, механічна швидкість, *буріння* на *долото* та ін.). Усі названі показники подаються за метою *буріння*: розвідувальне та експлуатаційне. На базі названих основних показників можна одержати додаткові показники, необхідні для планування та аналізу бурових робіт. Напр., середній час одного спуско-підняття інструменту, баланс часу у відсотках чи в розрахунку на 1000 м *буріння* та ін. Для оцінки впливу сезонності (ритмічності) проведення робіт протягом року, крім зіставлення названих вище показників по місяцях і кварталах, може розраховуватися коефіцієнт сезонності, який визначається за формулою: $k = \Sigma H_i/(nH_{\max})$, де ΣH_i – сумарне *буріння* за звітний період (рік, квартал), м; $H_{\max}$ – максимальне *буріння*, одержане в один з місяців звітного періоду, м; n – кількість місяців у звітному періоді. Для аналізу використовуються й економічні показники будівництва *свердловин* (собівартість *буріння* одного метра, продуктивність праці та ін.). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ І ГАЗУ, -…-их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *технико-экономические показатели добычи нефти и газа;* **а.** *technical-and-economic indices of oil and gas recovery;* **н.** *technisch-ökonomische Kennziffer* f *der Erdöl- und Erdgasgewinnung* – показники, які умовно охоплюють такі групи: 1. Показники об'єму продукції: плануються й ураховуються в натуральному й вартісному виразі. До натуральних показників належать: об'єм видобутку *нафти* в тоннах; об'єм видобутку *конденсату* в тоннах; об'єм видобутку природного газу в 1000 м^3; об'єм видобутку *нафтового газу* в 1000 м^3; валовий видобуток *нафти* і *газу* в тоннах чи 1000 м^3; товарний видобуток *нафти* і *газу* в тоннах чи 1000 м^3; баланс *нафти* і *газу*. До вартісних показників належать: товарна продукція, у т. ч. видобуток *нафти* і *газу*; валова продукція, у т. ч. видобуток *нафти* і *газу*. 2. Показники об'єму робіт в експлуатації: кількість свердловин експлуатаційного фонду; кількість свердловин діючого фонду; свердловино-місяці, які числяться по експлуатаційному *фонду свердловин*; свердловино-місяці, які

числяться по діючому *фонду свердловин*; свердловино-місяці експлуатації (чи відпрацьовані). 3. Показники використання *фонду свердловин*: структура *фонду свердловин*; баланс календарного часу використання *свердловин*; коефіцієнт використання *фонду свердловин*; коефіцієнт експлуатації. 4. Показники продуктивності *свердловин*: середньодобовий *дебіт* одної *свердловини*, тонн/свердловину чи 1000 м^3/свердловину; середньомісячний видобуток на свердловино-місяць експлуатації; коефіцієнт зміни (зменшення) *дебіту*. На базі основних показників може використовуватись залежно від мети розрахунку цілий ряд додаткових похідних показників, напр., група показників за способами експлуатації (середні *дебіти*, об'єми видобутку, показники використання *фонду свердловин* тощо), по категоріях *свердловин* (середні *дебіти*, об'єми видобутку тощо) та ін. У плануванні та звітності зустрічаються й економічні показники – собівартість, продуктивність праці та інші. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕХНІКУМ, -у, *ч.* *** р.** *техникум,* **а.** *technical college, secondary technical school;* **н.** *Technikum* n*, technische Mittelschule* f*, technische Lehranstalt* f*, Ingenieurschule* f – навчальний заклад, що готує кадри із середньою спеціальною освітою для різних галузей. В Україні, зокрема, перші навчальні заклади під назвою "технікум" з'явилися на початку XX ст. З 1922 до 1930 р. вони випускали спеціалістів вищої кваліфікації вузького профілю. У 1931 р. *технікуми* реорганізовано в середні спеціальні навчальні заклади. У кінці XX ст. в Україні було понад 700 технікумів, де навчалося близько 800 тис. учнів. Станом на початок XXI ст. середня спеціальна освіта України представлена технікумами, коледжами, училищами, вищими ПТУ і технічними ліцеями. *В.С.Білецький.*

ТЕХНІЧНА ВОДА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *техническая вода,* **а.** *service water;* **н.** *Brauchwasser* n*, technisches Wasser* n*, gewerbliches Wasser* n – *вода*, придатна для використання в технол. процесах, але непридатна для пиття. Одержується шляхом неповної очистки пром. і побутових стоків, із солоних морських або ін. природних і *шахтних вод*, із систем водообігу на збагачувальних, металургійних й ін. виробництвах. Вимоги до Т.в. регламентуються умовами її використання у відповідних технол. процесах й експлуатації водного госп-ва. У Т.в. контролюються вміст твердих завислих *речовин*, солей жорсткості, pH тощо. *В.О.Смирнов.*

ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА РІДИНИ (ГІДРОМЕХАНІКА АБО ГІДРАВЛІКА), -ої, -и, -…, *ж.* (-и, -и, ж.) *** р.** *техническая механика жидкости (гидромеханика или гидравлика);* **а.** *technical fluid mechanics (hydromechanics or hydraulics);* **н.** *Hydromechanik* f *oder Hydraulik* – самостійна технічна (прикладна) *наука*, що являє собою механіку *рідин*, у якій вивчаються закони рівноваги й руху рідини, а також силова взаємодія між рідиною й твердими тілами. У Т.м.р. широко використовують різноманітні припущення й спрощення та експериментальні дані, причому, оперуючи певними усередненими величинами, намагаються оцінювати тільки головні характеристики явища; у результаті отримують можливість вирішувати з допомогою відносно простих наближених методів порівняно складні практичні задачі механіки рідин. *Ю.Г.Світлий.*

ТЕХНІЧНА НОРМА ВІДБОРУ З НАФТОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ, -ої, -и, -…., *ж.* *** р.** *техническая норма отбора из нефтяной скважины;* **а.** *technical withdrawal rate from an oil well;* **н.** *technische Norm* f *der Entnahme aus der Erdölbohrung* – дебіт *свердловини*, встановлений для практичної його реалізації, виходячи з основної норми видобутку *нафти*, але з урахуванням технічної можливості обладнання. Див. для порівняння *технологічна норма відбору нафти (газу) із свердловини. Р.В.Бойко.*

ТЕХНІЧНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *технический анализ,* **а.** *proximate analysis,* **н.** *technische Analyse* f – сукупність фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів *аналізу* складу *речовин*. Т.а. застосовують для визначення *складу* та якості *речовин,* зокрема *корисних копалин* і продуктів їх переробки, з метою оцінки ресурсів, маркування та кодифікації, обґрунтування технології *збагачення,* оцінки його ефективності, встановлення товарної цінності одержуваної продукції.

ТЕХНІЧНИЙ АНАЛІЗ ТГК, -ого, -у, -…, *ч.* – комплекс методів дослідження *вугілля* та ін. твердих *горючих корисних копалин* (ТГК) з метою отримання характеристик їхніх технологічних властивостей. Включає визначення горючих і негорючих складових. До негорючих складових відносять *вологу* (W) та неорганічні або мінеральні речовини (M). Інтегральною характеристикою кількості мінеральних речовин є *зольність* (A). Специфічні коксівні та енергетичні властивості віддзеркалюють такі показники: а) вихід *летких речовин* (v), які утворюються при нагріванні *вугілля* без доступу повітря до 800-900°C; б) вихід і якісна характеристика твердого нелеткого залишку, який утворюється при визначенні *летких речовин*; в) загальний вміст сірчистих сполук (умовно перерахованих на елементну *сірку*), які входять до складу органічних та мінеральних речовин *вугілля*. Крім того, для більш повної технологічної характеристики визначають теплоту згоряння твердих горючих копалин та показники спікливості. Останнім часом після введення систем кодування *вугілля* всі або частина показників Т.а. ТГК уведені до складу кодів, які використовуються при міжнародній торгівлі *вугіллям*, а також при його класифікації. *В.С.Білецький, В.О.Смирнов, В.І.Саранчук.*

ТЕХНІЧНИЙ ВУГЛЕЦЬ, -ого, -ю, *ч.* *** р.** *технический углерод*, **а.** *Carbon black,* **н.** *Kienruß* m – високодисперсний аморфний вуглецевий продукт, який продукують у промислових масштабах. Іноді для найменування технічного вуглецю застосовують термін «сажа», що є неточним, оскільки він (на відміну від терміну «технічний вуглець») описує вуглецеві продукти, отримані в неконтрольованих умовах, для яких не характерний фіксований набір властивостей.

Характеристика. Частинки технічного вуглецю – *глобули*, що складаються з деградованих *графіт*ових структур. Міжплощинна відстань між шарами складає 0,35-0,365 нм (у графіті 0,335 нм). Розмір частинок (13-120 нм). Поверхня частинок шорстка. Частинки в процесі отримання об'єднуються в агреґати.

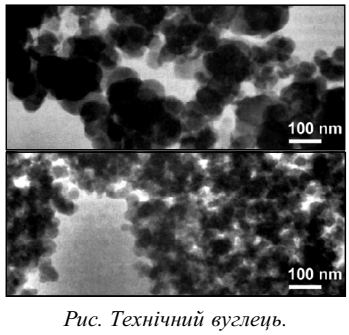


Рис. Технічний вуглець.

Крім атомів вуглецю, у складі технічного вуглецю наявні атоми *сірки, кисню, азоту.* Т.в. має високорозвинену поверхню (5-150 м^2/г) зі значною активністю, яка обумовлена наявністю функціональних груп (-COOH, -CHO, -OH, -C(O)-O-, -C(O)-). Їх кількість безпосередньо залежить від способу отримання й подальшої обробки вуглецевих частинок. *Густина* речовини технічного вуглецю 1,76-1,9 г/см^3. Насипна густина 30-70 кг/м^3. Для зручності транспортування та використання технічний вуглець гранулюють до густини 300-600 кг/м^3.

Класифікації. У світі існують різні класифікації Т.в. Так, у РФ діє ГОСТ 7886, який виділяє 10 марок технічного вуглецю за способом його виробництва й крупністю частинок (глобул). За американським стандартом ASTM D1765 виділено 43 марки технічного вуглецю. Тут в основу віднесення по марках покладені технологічні характеристики вуглецю і його питома поверхня. В Україні діють ТУ У 6-001520.52-083-97.

Застосування. Технічний вуглець застосовується як підсилюючий компонент у виробництві гум і пластичних мас. Близько 70% усього виробленого техн. вуглецю використовують у виробництві шин, бл. 20% у виробництві гумово-технічних виробів. Крім того, Т.в. знаходить застосування як чорний пігмент; сповільнювач «старіння» пластмас; компонент, що додає пластмасам спеціальні властивості: електропровідні, здатність поглинати ультрафіолетове випромінювання, випромінювання радарів. Див. також *технічного вуглецю промисловість*. *В.С.Білецький, Л.Ж.Горобець.*

ТЕХНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ДОБУВАННІ Й ПЕРЕРОБЦІ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -ого, -ю, -…, *ч.* * **р.** *технический контроль при добыче и переработке полезных ископаемых,* **а.** *technical control attached to extraction and processing of minerals*, **н.** *technische Kontrolle* f *in Bergbau* – сукупність організаційних та технічних заходів щодо перевірки якості *мінеральної сировини* в процесі її *видобування* й первинної переробки. Якість *корисних копалин* і продуктів *збагачення* нормується державними *стандартами*, *технічними умовами* й тимчасовими нормами. Нормування якості *корисних копалин* забезпечує їх раціональний розподіл по галузях промисловості й ефективне використання, а також є стимулом підвищення якості продукції. Для визначення показників якості *корисної копалини*, що добувається, виконують її *опробування*. *В.О.Смирнов.*

ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *технический проект,* **а.** *technical project*, **н.** *technisches Projekt* n – сукупність документації, що містить технічні рішення по об'єкту, який проектується, а також початкові дані для розробки робочої документації. Технічний проект розробляється на підставі затвердження завдання на проектування й ТЕО. Технічний проект має забезпечити найбільш економічний спосіб виробництва, досягнення високих технологічних показників при мінімальних капітальних вкладеннях; визначення кошторисної вартості будівництва; встановлення основних техніко-економічних показників і можливості здійснення будівництва підприємства (об'єкта) у намічений термін.

У розділах технічного проекту гірничого об'єкту повинні бути вирішені такі питання:

1. Загальна пояснювальна записка. У цьому розділі наводяться: підстава для розробки проекту, продуктивність об'єкта, техніко-економічні показники, основні проектні рішення, капітальні вкладення, черговість будівництва й терміни введення об'єкту в експлуатацію.

2. Техніко-економічна частина. Включає: обґрунтування місця будівництва й продуктивності об'єкта, характеристики корисної копалини й продуктів її переробки, спосіб доставки сировини, джерела водо-, енерго- й матеріалопостачання, режим роботи об'єкта в цілому та окремих дільниць (цехів), розрахунок штатів і зарплати, продуктивність праці, виробничі зв'язки з іншими підприємствами, обсяг і вартість житлового будівництва, аналіз загальних капітальних вкладень, вартість видобутку (збагачення) 1 т сировини й собівартість концентратів, порівняння техніко-економічних показників проектованого об'єкта з показниками підприємств-аналогів, вимоги до інших галузей у зв'язку з будівництвом гірничого підприємства, дані про необхідність проведення додаткових науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.

3. Генеральний план, транспорт і рекультивація порушених земель. Розділ містить основні показники генерального плану, а також планувальні рішення розташування будинків, споруд, складів, залізничних колій, автодоріг та інших інженерних комунікацій на промисловому майданчику гірничого об'єкта.

4. Технологія виробництва, забезпечення енергоресурсами й захист навколишнього середовища. Розділ включає: характеристику мінеральної сировини, що видобувається (переробляється), зокрема її фізичні й хімічні властивості, речовинний, мінералогічний і гранулометричний склад, міцнісні характеристики. Зроблено вибір й обґрунтування технології, основного обладнання й варіантів його розміщення, варіантів внутрішнього транспорту, схеми електропостачання, компресорної, повітряної та вакуумної станцій. Визначено місткість бункерів і складів, потребу в паливі, реагентах і матеріалах, установлену й споживану потужність, витрати електроенергії на видобування (переробку) 1 т сировини. Організацію ремонту обладнання, випробування й контролю технологічних процесів. Заходи щодо охорони навколишнього середовища, зокрема очищення сушильних газів, нейтралізації промислових стоків тощо.

5. Організація праці і система управління виробництвом. Розділ містить режим праці й відпочинку, штати трудящих, заходи щодо техніки безпеки, організацію управління виробництвом.

6. Будівельна частина. Для надземних об'єктів включає плани й розрізи будинків та споруд із зазначенням їхніх розмірів, площі, обсягу, типу конструкцій і матеріалів. Обрано джерела технічної і питної води, місцерозташування й методи укладання відходів та очищення стічних вод, схеми водопостачання, каналізації й санітарне устаткування. Визначено витрати технічної й питної води, кількості тепла й енергії для опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Рішення по побутовому обслуговуванню трудящих. Для підземних об'єктів включає дані стосовно підготовчих *гірничих робіт,* необхідних і достатніх для запуску *копальні* в експлуатацію.

7. Організація будівництва. Розділ містить плани і графіки будівництва гірничого об'єкта, методи виконання будівельних робіт, розрахунки обсягів основних будівельних і монтажних робіт, потреби в будівельних матеріалах, механізмах, електроенергії, воді, парі, визначення потреби в будівельних кадрах і заходи щодо забезпечення їх житлом.

8. Організація підготовки до освоєння проектних потужностей і їх освоєння в нормативний термін. Наведено організаційні, технічні та інші заходи щодо забезпечення освоєння потужностей.

9. Житлове будівництво. Розділ містить графік й обсяг будівництва житлового фонду для забезпечення трудящих гірничого підприємства житлом.

10. Кошторисна частина. Включає комплект документів про вартість будівництва гірничого підприємства та окремих його об'єктів.

11. Графічна частина проекту. Складається в мінімально необхідному обсязі і включає: технологічну схему, схему обладнання, конструктивні плани і розрізи виробничих цехів із нанесенням основного обладнання в масштабі 1:100 або 1:200, схему електропостачання, ситуаційний план місцевості, генеральний план гірничого підприємства в масштабі від 1:500 до 1:2000, заходи щодо рекультивації земель, зайнятих під відвальне господарство.

Технічний проект виконують у суворій відповідності з чинними нормативами, погоджують у Держгіртехнагляді. Після затвердження проекту замовником дозволяється його

фінансування, замовлення обладнання й розробка робочих креслень. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ НА БУДІВНИЦТВО СВЕРДЛОВИНИ, -ого, -у, ..., *ч.* *** р.** *технический проект на строительство скважины*; **а.** *well construction program*; **н.** *Grundprojekt* n *fur den Sondeabbau* – основний документ, який складається при проектуванні робіт з будівництва нафтових і газових *свердловин*. Т.п. на б.с. містить усі дані, необхідні для складання кошторису на будівництво свердловини. Т.п. на б.с. можна складати для групи свердловин – груповий *технічний проект* чи для однієї свердловини – індивідуальний *технічний проект*. Т.п. на б.с. складається спеціалізованими організаціями (інститутами) у відповідності із завданням на проектування, яке видається титуловласнику.

Т.п. на б.с. охоплює такі обов'язкові розділи: орографія району; геологічна частина; промислово-геофізичні та дослідницькі роботи; підготовчі роботи до будівництва свердловин; бурове обладнання – вежі, привежові споруди й котельна; технологія проведення і кріплення свердловини; випробування свердловини на продуктивність; обгрунтування тривалості будівництва свердловини; мала механізація процесів буріння; техніка безпеки; промислова санітарія та протипожежні заходи (додаткові відомості, необхідні для складання проектно-кошторисної документації); перелік свердловин і їхні техніко-економічні показники. До Т.п. на б.с. додаються геолого-технічний наряд і схема транспортних зв'язків із вказуванням під'їзних шляхів. *В.С.Бойко.*

ТЕХНІЧНІ НАУКИ, -их, наук, *мн.* *** р.** *технические науки,* **а.** *technical sciences,* **н.** *technische Wissenschaften* f pl – *науки*, що вивчають та визначають закономірності розвитку *техніки*, способів найефективнішого її використання. До Т.н. належать *машинознавство, металургія, гірничі науки, електротехніка, теплотехніка, гідротехніка,* радіотехніка та ін.

ТЕХНІЧНІ УМОВИ, -их, умов, *мн.* *** р.** *технические условия,* **а.** *specifications,* **н.** *technische Bedingungen* f pl – нормативно-технічний документ (частина технічної документації), що містить вимоги до експлуатаційних показників і методів контролю якості одного або кількох видів продукції всіх галузей господарства. Розробляються (на певний строк), якщо немає стандартів на продукцію або необхідно доповнити вимоги до неї. ТУ є невід'ємною частиною технічної документації. ДСТУ 1.093. *В.С.Бойко.*

ТЕХНІЧНІ УЧИЛИЩА, -их, -лищ, *мн.* *** р.** *технические училища,* **а.** *technical schools,* **н.** *technische Schulen* f pl – вітчизняні навчальні заклади системи професійної освіти. Готували кваліфікованих робітників для різних галузей народного господарства із числа випускників середніх загальноосвітніх шкіл. Створені 1954 року, у 1959-1964 рр. їх було реорганізовано в міські й сільські професійно-технічні заклади. *В.С.Білецький.*

ТЕХНІЧНО ОБУМОВЛЕНІ НОРМИ, -…, -их, норм, *мн.* *** р.** *технически обусловленные нормы,* **а.** *technically conditioned rates of labour expenditure,* **н.** *technisch begründete Normen* f pl – норми витрат праці, що розробляються, виходячи із застосування раціональної *технології* та правильної організації виробництва і праці, економічно доцільних прийомів та методів роботи, дотримання правил безпеки. *В.О.Смирнов.*

ТЕХНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ ПРОМИСЛОВІСТЬ, -…, -ості, *ж.* *** р.** *технического углерода промышленность,* **а.** *technical carbon industry,* **н.** *Industrie* f *des technischen Kohlenstoffes* – галузь нафтохімічної промисловості, підприємства якої виробляють різні види *технічного вуглецю*. В Україні перший сажовий завод став до ладу 1946 року в Дашаві (Львівська область), другий – 1950 року в Кадіївці (м. Стаханов). У 1965 році введено в дію Кременчуцький завод технічного *вуглецю*. На початку XXI ст. географія підприємств, які виробляють технічний вуглець в Україні (усього 15), більш широка: Київ, Кременчук, Луганськ, Дніпропетровськ, Стаханов, Павлоград, Тараща, Запоріжжя, Донецьк.

Сучасні світові виробники технічного вуглецю: «Cabot» – 21 %; «Degussa» – 13 %; «Columbian» – 9 %; «Завод технічного вуглецю (м.Омськ, РФ)» – 3 %; «Ярославський техвуглець» – 2 %. Світове виробництво технічного вуглецю у 2006 році склало 8-10 x10^6 тонн.

В основі промислових способів отримання технічного вуглецю лежить термічне (*піроліз*) або термооксидаційне розкладання рідких або газоподібних *вуглеводнів*. *В.С.Білецький.*

ТЕХНО..., * р. *техно...,* **а.** *techno...,* **н.** *Techno..., techno...* – у складних словах відповідає поняттю «технологічний».

ТЕХНОГЕНЕЗ, -у, *ч.* *** р.** *техногенез,* **а.** *technogenesis,* **н.** *Technogenese* f – у широкому розумінні – сукупність інженерно-геологічних, геоморфологічних і геохімічних *процесів* у *земній корі*, пов'язаних із виробничою діяльністю людини. У більш вузькому – зміна *ландшафтів* під дією прямо або побічно діючих факторів: гірничих розробок, промислових, енергетичних, сільськогосподарських підприємств, гідротехнічних споруд, господарського використання лісів тощо.

Вплив людини на природний розвиток геоморфологічних процесів може бути прямим (зміна залягання г.п., їхнє транспортування, відкладання, переробка, утворення насипних і скульптурних форм тощо) і непрямим (людина є причиною зміни швидкості геоморфологічних процесів або появи нових процесів). За спрямованістю діяльність людини підрозділяється на сільськогосподарську, експлуатацію *родовищ корисних копалин*, зведення різних споруд, оборонну та ін. *В.С.Білецький.*

ТЕХНОГЕННИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *ч.* – Див. *антропогенні форми рельєфу,*

ТЕХНОГЕННІ ҐРУНТИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *техногенные почвы,* **а.** *technogenous earth, technogenous soil;* **н.** *technogene Böden* m pl – узагальнена назва штучних *ґрунтів*, які утворилися в результаті гірничотехнічних, інженерно-будівельних, сільськогосподарських та ін. видів людської діяльності.

Розрізняють насипні, намивні і змінені на місці Т.г. Загальний обсяг Т.г. у світі досягає понад 2 тис. км^3. Найбільша кількість Т.г. утворюється в р-нах великих гірничодобувних комплексів, урбанізованих аґломерацій, великих і старих міст. Інтенсивність їх утворення в Україні досягає понад 1000 м^3/км^2 на рік. Потужність *відкладів* досягає десятків і сотень м. Т.г. використовують як основний матеріал для різних споруд, як *закладальний матеріал* при *гірничих роботах*, у дорожньому будівництві й для рекультивації земель. *В.С.Білецький, В.Ф.Бизов.*

ТЕХНОГЕННІ РОДОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* *** р.** *техногенные месторождения,* **а.** *technogenous deposits;* **н.** *technogene Lagerstätten* f pl – скупчення мінеральних *речовин* на поверхні Землі або в *гірничих виробках*, які утворилися внаслідок їх виділення з *масиву* й складування у вигляді відходів гірничого, збагачувального, металургійного й ін. виробництв і придатне за кількістю і якістю для пром. використання. До Т.р. належать *відвали* процесу видобутку корисних копалин, *хвостосховища* збагачувальних фабрик, золо- і шлаковідвали ТЕЦ, складовані відходи металургійного та ін. виробництв.

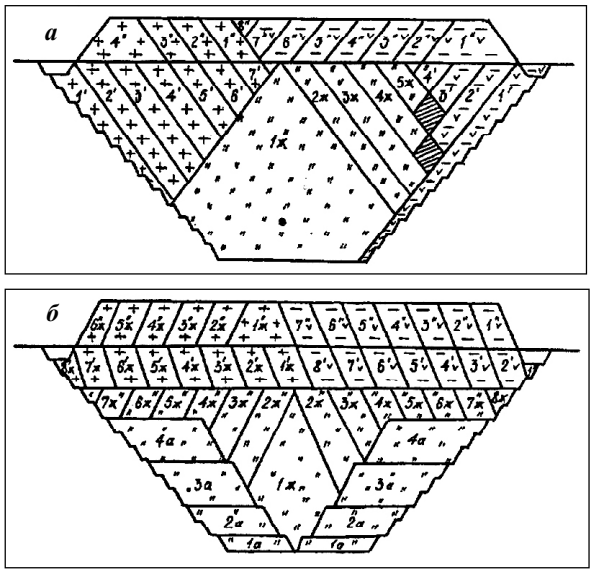


Рис. Схеми формування техногенних родовищ:
***а** - у виробленому просторі відпрацьованих кар'єрів;*
***б** - при потоковій розробці: 1ж, 2ж, 3ж...7ж - послідовність відсипки відвальних заходок при залізничному транспорті;*
1а, 2а, 3а, 4а - те ж при автомобільному транспорті;
1', 2', 3'...8' - заходки відвальних ярусів нижче земної поверхні;
1", 2", 3"...7" - те ж вище земної поверхні;
" "; + +; -v- - різновиди гірських порід.

Т.р. – унікальне джерело численних рідкісних та *розсіяних елементів*. Напр., осн. джерело для отримання *ґерманію – золи* ТЕЦ; *ренію – пил* випалення молібденових *концентратів*; *селену* і *телуру* – відходи переробки сульфідних *мідних руд*; *кадмію*, *талію*, *індію – поліметалічних руд; ґалію* – відходи переробки *бокситів* і *нефелінів*. Актуальність переробки Т.р. зростає.

На території України Т.р. утворені внаслідок діяльності *кольорової металургії, чорної металургії, хімічної, вугільної,* оборонної, енергетичної промисловості та ін. Пошуково-прогнозні роботи українського підприємства "Геопрогноз" показують, що навіть за рахунок розробки невеликої частини вітчизняних Т.р. (бл. 10%) Україна може задовольнити свої потреби в Sc, Ga, Y, Ta, Nb, Hg, Cs – на сотні та десятки років, а в Pb, Zn, Cu, V, Zr, Au, Ag, Li – на 10-25 % щороку. *В.С.Білецький, В.Ф.Бизов.*

ТЕХНОЛОГІЧНА НОРМА ВІДБОРУ НАФТИ (ГАЗУ) ЗІ СВЕРДЛОВИНИ, -ої, -и, -…, *ж.* ***** **р.** *технологическая норма отбора нефти (газа) из скважины;* **а.** *technological withdrawal rate of oil (gas) from a well;* **н.** *technologische Norm* f *der Erdöl (Erdas)entnahme* – максимальний дебіт *свердловини*, який допускається умовами раціональної експлуатації об'єкта і його продуктивною характеристикою. *В.С.Бойко.*

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ГІРНИЧОВИДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА, -ої, -и, -…, *ж.* ***** **р.** *технологическая схема горнодобывающего предприятия,* **а.** *flowsheet of a mine;* **н.** *technologisches Schema* n *eines Bergwerkes, technologisches Fliessbild* n *des Bergbaubetriebes* – сукупність осн. і допоміжних виробничих *процесів* у поєднанні з необхідними для їх виконання *виробками,* засобами *механізації* й *автоматизації,* які забезпечують безпечну й ефективну розробку родов. *корисних копалин.* Т.с.г.п. реалізується у вигляді ланцюга послідовно здійснюваних *процесів*, який включає ряд ланок – основних, які безпосередньо створюють потік корисної копалини, і допоміжних, які забезпечують функціонування цього ланцюга в заданому режимі. Див. *технологічна схема очисних робіт. В.С.Білецький.*

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ЗБАГАЧЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -ої, -и, -…, *ж.* ***** **р.** *технологическая схема обогащения полезных ископаемых,* **а.** *mineral treatment flow sheet; flow diagram of minerals' preparation;* **н.** *Aufbereitungs-stammbaum* m, *Aufbereitungsgang* m – опис чи умовне зображення послідовності процесів та операцій обробки мінеральної сировини на *збагачувальній фабриці.*

Якісна схема – назви процесів та операцій із мінеральною сировиною при *збагаченні*.

Кількісна схема вміщує дані, що характеризують якість оброблюваної сировини та добування з неї цінних компонентів. У деяких випадках якісні та кількісні схеми поєднують.

Водно-шламова схема включає дані про кількість твердого та води, що обробляються в кожній операції.

Схема ланцюга апаратів характеризує обладнання для виконання процесів та операцій. Див. *схема збагачення. В.О.Смирнов.*

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ОЧИСНИХ РОБІТ, -ої, -и, -…, *ж.* ***** **р.** *технологическая схема очистных работ,* **а.** *flow diagram of coal face operations, flow diagram of stoping;* **н.** *Gewinnungsstammbaum* m – опис способів виконання та взаємне поєднання в часі й просторі процесів *виймання корисних копалин* в *очисному вибої* та транспортування, а також *кріплення* і провітрювання *виробки*. Визначається гірничо-геологічними умовами. *Г.І.Гайко.*

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧОЇ ВИРОБКИ, -ої, -и, -…, *ж.* ***** **р.** *технологическая схема проведения горной выработки,* **а.** *flow diagram of driving,* **н.** *technologisches Schema* n *von Auffahren von Grubenbauen* – опис і графічне зображення параметрів *гірничої виробки*, *кріплення*, розташування обладнання, що містить послідовність і тривалість виконання прохідницьких операцій та розрахункові техніко-економічні показники. *Г.І.Гайко.*

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА РОЗРОБКИ, -ої, -и, -…, *ж.* ***** **р.** *технологическая схема разработки;* **а.** *flow diagram of mining (exploitation), production diagram;* **н.** *Abbautechnologie, technologisches Schema* n *des Abbaus* – проектний документ, який визначає попередню систему промислової розробки експлуатаційного об'єкта (або декількох об'єктів) *родовища корисної копалини* на основі даних його розвідки й дослідної або дослідно-промислової експлуатації. *А.Ю.Дриженко.*

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ШАХТИ, -ої, -и, -…, *ж.* ***** **р.** *технологическая схема шахты,* **а.** *flow diagram of a mine;* **н.** *technologisch Schema* n *der Grube* – графічне зображення сукупності розкривних, *підготовчих* (транспортних і вентиляційних) та *очисних виробок*, засобів *механізації* й *автоматизації* основних виробничих *процесів*, що дозволяють при відповідній організації видобувати *корисні копалини* підземним способом. Включає схеми та способи розкриття й підготовки *шахтного поля*, системи розробки, схеми транспорту, *вентиляції, водовідливу* та енергопостачання. *Г.І.Гайко.*

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС ПОВЕРХНІ ШАХТИ, -ого, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *технологический комплекс поверхности шахты,* **а.** *mine surfase process complex;* **н.** *Grubenbetrieb* m *über Tage* – комплекс гірничо-технічних споруд та устаткування, розташованих на поверхні *шахти* біля шахтних *стволів* і призначених для спуску в *шахту* та підйому людей, підйому,

приймання, складування, переробки та відправки споживачам *корисних копалин*, прийому та складування *породи*, подачі в *шахту* свіжого *повітря* для провітрювання *гірничих виробок*, забезпечення *гірничих робіт* пневмо- та електроенергією, очищення *шахтних вод*, ремонту гірничого устаткування, побутового обслуговування робітників, роботи адміністративно-управлінських та інженерно-технічних служб.

До гірничотехнічних споруд та будівель вугільних та рудних *шахт* зараховують *копри*, будівлі *збагачувальних фабрик*, *бункери*, *естакади*, *галереї*, будівлі *підіймальних машин, вентиляторів, компресорів, калориферів,* електростанцій, котелень, шахтних електромеханічних майстерень. Крім того, на поверхні *шахти* розташовується будова адміністративно-побутового комбінату та склади різного призначення: *корисної копалини, кріплення*, матеріальний, вибухівки, паливно-мастильних та ін. матеріалів. Т.к.п.ш. будується за трьома принципово різними схемами (рис.): а) висотною, б) горизонтальною і в) комбінованою.

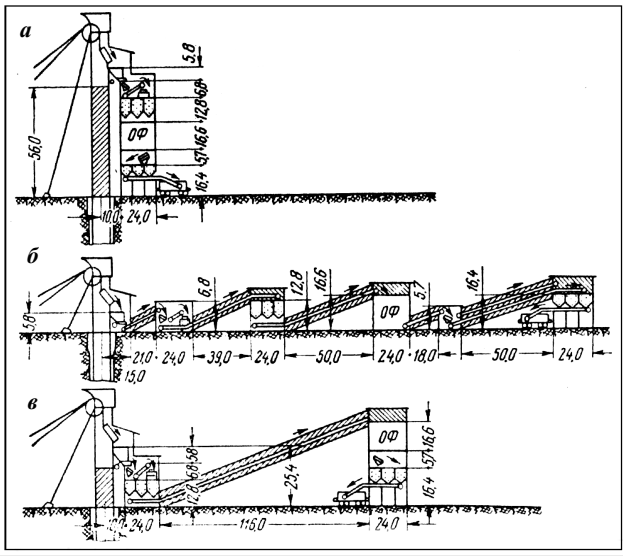


Рис. Технологічний комплекс поверхні шахти.

Вибір схеми Т.к.п.ш. обумовлюється прийнятим способом розкривання *шахтного поля* та засобами підйому, транспорту, переробки к.к., а також підйому, транспорту та складування (чи переробки) породи, продуктивністю та терміном служби шахти. При висотній схемі машини та устаткування розташовуються послідовно у низхідному порядку на поверхах однієї висотної будівлі. Ця схема забезпечує зниження енерговитрат через переважне використання самопливного транспорту, мінімальні розміри промислового майданчика Т.к.п.ш. Щодо горизонтальної схеми, то гірничотехнічні споруди в ній складаються з окремих послідовно розташованих будівель на одному або на близьких рівнях. Транспорт сипучих матеріалів здійснюється *конвеєрами*, *елеваторами* тощо. Для цієї схеми характерна більша площа забудов під Т.к.п.ш. та більш складний транспортний ланцюг. Комбінована схема займає проміжне положення між висотною та горизонтальною. *В.М.Маценко.*

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ СВЕРДЛОВИНИ, -ого, -у, -…, *ч.** **р.** *технологический режим работы скважины;* **а.** *operating conditions of a well; operating practices of well;* **н.** *technologisches Förderregime* n *einer Sonde* – установлені на певний період, виходячи зі стану розробки об'єкта, показники експлуатації *свердловини* (добовий дебіт *нафти*, *газу*, вибійний тиск, процент обводненості продукції, *газовий фактор* й ін.), а також технологічні характеристики свердловинного обладнання для підіймання рідини і параметри його роботи, які підтримуються в результаті їх регулювання і забезпечують виконання правил охорони *надр* та *довкілля* і безаварійну експлуатацію *свердловини*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН, -ого, -у, ..., *ч.* ***р.** *технологический режим эксплуатации газовых скважин*; **а.** *operating conditions of gas well exploitation*; **н.** *technologisches Regime* n *der Förderung von Gassonden* – режим, за якого підтримується певне співвідношення між *дебітом свердловини* і *вибійним тиском* або його *градієнтом* при заданій умові відбору *газу* на *вибої* свердловини. Основою для встановлення технологічних режимів експлуатації свердловин (проектних дебітів з урахуванням обмежувальних факторів і вимог правил охорони надр і техніки безпеки) є результати гідродинамічних досліджень свердловин на стаціонарних і нестаціонарних режимах припливу в них *флюїду*. *В.С.Бойко.*

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦИКЛ РОБОТИ РОТОРНОГО ЕКСКАВАТОРА, -ого, -у, -…, *ч.** **р.** *технологический цикл работы роторного экскаватора,* **а.** *digging cycle of a wheel excavator,* **н.** *Baggerzyklus* m*, Schaufelradbaggerspiel* n – період відпрацювання одного *блоку*, протягом якого виконується відповідний комплекс робочих та допоміжних операцій, що відповідає прийнятому способу розробки *вибою*. Час технологічного циклу залежить від продуктивності *екскаватора* та параметрів відроблюваного *блоку*. *А.Ю.Дриженко.*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -их, -остей, -…, *мн.* ***** **р.** *технологические свойства горных пород,* **а.** *technological properties of rocks;* **н.** *technologische Eigenschaften* f pl *der Gesteine* – властивості й параметри, які характеризують реакцію гірських порід на вплив на них різних інструментів (напр., бурових), *механізмів* (напр., *екскаваторів*) або *технологічних процесів* (напр., *вибуху*). Поширення отримав також синонімічний термін "*гірничо-технологічні властивості гірських порід*". Т.в.г.п. прийнято розрізнювати й об'єднувати за видами, групами, категоріями й класами, які мають певні діапазони тих чи інших технологічних властивостей і характеристик. *В.С.Бойко.*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВТРАТИ НАФТОВОГО ГАЗУ НОРМОВАНІ, -их, -ат, ..., -их, *мн.* ***** **р.** *нормированные технологические потери нефтяного газа*; **а.** *standardized operation losses of petroleum gas;* **н.** *normietre technologische Erdölgasverluste* m pl – максимально допустима кількість *нафтового газу*, яка неминуче втрачається при технологічних процесах збирання, підготовки й транспортування газу до споживачів у зв'язку з неможливістю здійснення цих процесів без указаних втрат за сучасного рівня *технології* і *техніки*. *В.С.Бойко.*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕРВИ, -их, -ерв, *мн.* ***** **р.** *технологические перерывы*; **а.** *service interruptions*; **н.** *technologische Pausen* f pl – тимчасове припинення проведення робіт, викликане діючими обмеженнями організаційно-технологічного характеру чи вимогами техніки безпеки. При дослідженні (випробовуванні) свердловин в обліку виділяються Т.п., викликані тим, що у вечірній час доби діючими правилами техніки безпеки не дозволяється проводити деякі роботи (виклик припливу у фонтанних свердловинах, вибухові та прострілювальні роботи при аномально високих пластових

тисках тощо). Ці Т.п. враховуються в складі внутрішньозмінних простоювань. *В.С.Бойко.*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *технологические процессы,* **а.** *technological processes, production methods, processes;* **н.** *technologische Prozesse* m pl – частина виробничого процесу, сукупність технологічних операцій, які виконуються планомірно й послідовно в часі й просторі над однорідними або аналогічними предметами, у результаті яких змінюється агрегатний стан, місце розташування чи властивості предмета праці (напр., *гірської породи*), що має закінчений за виробничим призначенням характер. Розрізняють основні і допоміжні Т.п. Процес допоміжний – процес, що має самостійний характер і необхідний для успішного виконання основних технологічних процесів та сприяти їх здійсненню.

При *видобуванні корисних копалин* до основних *технологічних процесів* відносять: підготовку *порід* до *виймання*, *виймально-навантажувальні роботи,* переміщення (транспортування) *гірничої маси*, розвантаження і *складування* порід *розкриву* (*відвалоутворення*) і *корисної копалини*. При *збагаченні корисних копалин* до основних *технологічних процесів* відносять власне процеси розділення вихідної *мінеральної сировини* на *концентрат* у *відходи* (*хвости*). *В.С.Білецький.*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *технологические процессы открытых горных работ,* **а.** *technological processes of open working (open-pit, open cast),* **н.** *technologische Prozesse* m pl *des Tagebaus* – комплекс процесів, що здійснюються в певній послідовності (*буріння*, підривання чи механічне розпушення, *виймання*, навантаження, транспортування та розвантаження *корисних копалин* і розкривних *порід*) у приймальні *пристрої*, відвалоутворення чи складування при видобутку *корисних копалин* відкритим способом. Допоміжні процеси: екстропостачання, водовідлив, вентиляція, ремонти устаткування та ін. *А.Ю.Дриженко.*

ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *технологичность,* **а.** *adaptability to manufacture,* **н.** *Fertigungsgerechtheit* f – відповідність продукції вимогам економічної технології її використання. Т. забезпечується при розробці конструкції виробу. Технологічною називається така конструкція виробу або його складових елементів (деталей, вузлів, механізмів), яка забезпечує задані експлуатаційні якості продукції й дозволяє при серійності виготовляти її з найменшими затратами праці та матеріалів. Технологічна конструкція характеризується простотою компоновки, довершеністю форм. Розташування окремих елементів забезпечує зручність та мінім. трудомісткість у процесі зборки, ремонтних робіт. *А.Ю.Дриженко.*

ТЕХНОЛОГІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *технология,* **а.** *technology, production process; production engineering;* **н.** *Technologie* f – 1. Сукупність знань про методи здійснення виробничих процесів. Сукупність і послідовність методів, способів виготовлення, видобутку, обробки або переробки й інших процесів, робіт і операцій, що змінюють стан сировини, матеріалів і напівфабрикатів, виробу та ін. у процесі виробництва продуктів з заданими показниками якості. 2. Власне технологічні процеси одержання, обробки й переробки, складання або будівництва, опис цих процесів. 3. Наукова дисципліна, що описує, розробляє й удосконалює зазначені вище способи, процеси та порядок їх здійснення (регламенти, режими).

Технологія *гірничих робіт* – сукупність і послідовність взаємозалежних технологічних (виробничих) *процесів*, способів і прийомів *гірничих робіт.*

Див. *технологія гірнича, безвідходна технологія, безвідходна технологія збагачення, безстічна технологія, морська гірнича технологія. В.С.Білецький.*

ТЕХНОЛОГІЯ БЕЗВІДХОДНА, -ії, -ої, *ж.* *** р**. *безотходная технология*; **а**. *wastless technology, non-refuse technology*; **н**. *abproduktfreie Technologie* f – 1. Сукупність технічних, технологічних способів, методів і прийомів переробки сировини, матеріалів, що забезпечує повне їх використання на певному підприємстві для виробництва кінцевої продукції споживчих товарів без будь-яких відходів. 2. Напрямок комплексного використання корисних копалин та захисту навколишнього середовища від забруднень, за якого забезпечується максимальне вилучення (видобування) з сировини всіх цінних компонентів та мінімальне виділення або повна відсутність відходів у твердому, рідинному чи газоподібному станах. У нафтовій промисловості, напр., *пластова вода* використовується для підтримування пластового тиску. Із упровадженням Т.б. на основі міжгалузевої кооперації з видобутої руди або вугілля, окрім отримання основного компонента, супутніх кольорових і чорних металів, можливе виробництво будівельних матеріалів, матеріалу для дорожніх покриттів, хімічних продуктів, добрив, а також використання порід *відвалів* для закладення *виробленого простору* шахт тощо. *В.С.Бойко.*

ТЕХНОЛОГІЯ ГІРНИЧА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *технология горная,* **а.** *mining technology;* **н.** *Bergbautechnik* f, *Bergbautechnologie* f – сукупність прийомів і способів зміни природного стану *надр* Землі з метою одержання мінеральних продуктів або використання підземних просторів. За видом природного середовища розрізняють Т.г. материкову (у межах суші Землі) й акваторіальну (в акваторії *океанів*, *морів*, *озер* тощо – див. *морська гірнича технологія*). За способом впливу на природне середовище Т.г. поділяють на фізичну, хімічну, біологічну й комбіновану. За способом ведення *гірничих робіт* виділяють: *відкриту гірничу технологію, шахтну гірничу технологію, свердловинну гірничу технологію, морську гірничу технологію* і їх комбінації. За функціональною спрямованістю розрізняють: гірничо-розвідувальну, гірничо-будівельну, гірничо-експлуатаційну, гірничо-екологічну Т.г., які являють собою цикли технол. операцій. Як правило, такі цикли пов'язані в єдину систему. Глобальні масштаби сучасного впливу людини на *надра* Землі висунули проблему оптимізації Т.г., яка вирішується за рахунок *комплексного освоєння надр* і пріоритетного розвитку екологічно безпечних Т.г. *А.Ю.Дриженко.*

ТЕХНОПАРК, -у, *ч.* *** р.** *технопарк*, **а.** *technopark*, **н.** *Technopark* m – науково-інноваційний центр, територіально виділений комплекс, який об'єднує в собі організації, фірми, об'єднання, що охоплюють весь цикл здійснення інноваційної діяльності від ґенерації нових ідей до випуску й реалізації наукоємної продукції. Технопарк, як правило, заснований на базі провідних університетів, інших наукових організацій, включає сервісні й виставочні комплекси, фірми. У межах технопарків можливе створення венчурних фірм і венчурних фондів. Венчурний бізнес – новий вид підприємницької діяльності, при якому відбувається фінансування ризикового підприємства, яке працює над уведенням у виробництво певної новації. Венчурний капітал підтримує, як правило, галузі, які розвиваються найбільш динамічно, забезпечуючи тим самим країні міжнародну конкурентоздатність. Саме такі вкладення зробили можливими розвиток таких галузей, як персональні комп'ютери й біотехнологію. Для прикладу – у США на початку XXI ст. 4% найбільш швидко зростаючих фірм, більшість із

яких підтримуються венчурним капіталом, створюють 70% усіх нових робочих місць. Див. *технополіс. В.С.Білецький, В.І.Ляшенко.*

ТЕХНОПОЛІС, -у, *ч.* * **р.** *технополис*, **а.** *technopolis*, **н.** *Technopolis* f – структура, подібна до *технопарку*, але розміщена в межах конкретного населеного пункту, розвиток якого забезпечується через *технополіс*. У 1995-2000 рр. у світі було створено 300 технопарків і технополісів, у яких працює 45 тис. учених і понад 140 тис. службовців. На території наукових парків по всіх країнах світу розміщено понад 11 тис. інноваційних компаній, із них майже 1750 – американських. Із середини 1980-х рр. в США існує розгалужена мережа спеціалізованих регіональних центрів інновацій і передачі технологій, що організують спільну роботу всіх учасників цього процесу на регіональному рівні. У наукових технопарках світу зайнято понад 430 тис. фахівців, серед них у Північній Америці – бл. 255 тис. У середньому по світу чисельність працюючих в одній науковій фірмі становить 40 фахівців, у північноамериканських наукових парках – 51-54. Орієнтацію на створення технопарків і технополісів обрали такі держави, як Японія, Німеччина, Голландія, Великобританія. Серед усіх видів технопарків і технополісів виділяють три моделі – американську (США, Великобританія), японську (Японія) і змішану (Франція, Німеччина). У США і Великобританії сьогодні існують три типи «наукових парків»: 1) «наукові парки» у вузькому значенні слова; 2) «дослідницькі парки», у яких нові рішення розробляються тільки до стадії технічного прототипу; 3) «інкубатори» (у США) й інноваційні центри (у Великобританії і Західній Європі), у рамках яких університети «дають притулок» новостворюваним компаніям за відносно помірну орендну плату на землю, приміщення, доступ до лабораторій і послуг. Типовий приклад подібного «дослідницького парку» – Центр Іллінойського технологічного інституту, приватний дослідницький центр США з бюджетом близько 68 млн дол. на рік.

Японська модель «наукових парків» передбачає будівництво абсолютно нових міст-технополісів, у яких зосереджуються наукові дослідження в провідних галузях, а також наукомістке промислове виробництво. За проектом «Технополіс», прийнятим до реалізації в 1982 р., для створення технополісів було обрано 19 зон, рівномірно розкиданих по чотирьох островах. Зокрема, близько 35 миль від Токіо у 1987 р. засноване «місто мізків» Цукуба. У ньому у 2008 р. мешкало 13 тис. науковців, які працювали в 300 дослідницьких інститутах і підприємствах та 2 університетах. У Цукубі знаходиться 30 зі 100 провідних японських дослідницьких лабораторій. Будівництво всіх технополісів у Японії фінансується на регіональному рівні за рахунок місцевих податків і внесків корпорацій. У Франції діє змішана модель «наукових парків».

На початку XXI ст. економічне зростання визначається провідною роллю науково-технічного прогресу й інтелектуалізацією основних чинників виробництва. На частку нових або вдосконалених технологій, продукції, обладнання в розвинених країнах припадає від 70 до 85% приросту ВВП. Обсяг світового ринку наукомісткої продукції сьогодні становить 2300 млрд дол. З цієї суми 39% припадає на США, 30% – на Японію і 16% – на Німеччину. Частка України не перевищує 0,1%. Аналіз показує, що виробництво наукомісткої промисловості забезпечують всього 50 макротехнологій. Сім найбільш розвинених країн володіють 46 з них і втримують 80% цих ринків. США щорічно отримують від експорту високотехнологічної продукції біля 700 млрд дол., Німеччина – 530, Японія – 400. *В.С.Білецький.*

Література: 1. Цигилик І.І., Кропельницька С.О. Інноваційна політика в системі підприємництва // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – №1(19). – С. 75-79. **2.** Єрохін С.А. Інноваційна модель промислового зростання // Актуальні проблеми економіки. – 2002. – №12. – С. 3-7. **3.** Лазутін Г.І. Форми, методи та інструменти реалізації інноваційної політики // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – №6(24). – С. 50-58.

ТЕХНОРОБОЧИЙ ПРОЕКТ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *технорабочий проект,* **а.** *detail(ed) project,* **н.** *Projektmuster, technisches Projekt mit Ausführungsunterlagen* – проект, що розробляється для *гірничого підприємства*, будівництво якого намічається здійснювати за типовими та повторно застосовуваними проектами, а також для технічно нескладних об'єктів. Розробляється в одну стадію і, крім робочих креслень, повинен мати пояснювальну записку з техніко-економічними показниками та іншими даними, схему генерального плану підприємства, перелік типових проектів, заміни та доповнення у зв'язку з прив'язкою до місцевих умов та кошторис. *В.О.Смирнов.*

ТЕХНОСФЕРА, -и, *ж.* * **р.** *техносфера,* **а.** *technosphere,* **н.** *Technosphäre* – цілісна система, яка включає: - власне самі технічні артефакти, тобто техніку як об'єкт та її соціокультурне значення; - специфічне технічне знання, уміння, правила, теорії, їхню культурну цінність; - технічну діяльність у двох планах: як інженерну та пов'язану з повсякденним життям; - специфічну техноментальність; - систему відносин між людиною та природою, де *техніка* виступає як певний посередник.

ТЕШЕНІТ, -у, *ч.,* **габро анальцимове,** -…, -ого. *с.* * **р.** *тешенит, габро анальцимовое;* **а.** *teschenite;* **н.** *Teschenit* m – інтрузивна темна повнокристалічна масивна, середньо-, іноді крупно- і гігантозерниста *гірська порода* з сімейства лужних *габроїдів*. Гол. *породотвірні мінерали*: *плагіоклаз* (*лабрадор* або *бітовніт* до 20% мас), *анальцим*, *цеоліти* (10-30%), моноклінний *піроксен* (титанавгіт 20-50%, *олівін* бл. 10%); акцесорні – *апатит*, титаномагнетит. *Структура* гіпідіоморфнозерниста, офітова, порфіровидна. Сер. хім. *склад* (% мас): SiO_2 46,0; TiO_2 2,10; Al_2O_3 16,8; Fe_2O_3 4,9; FeO 5,8; MnO 0,19; MgO 4,7; CaO 8,4; Na_2O 4,2; K_2O 2,1. Характерними для Т. є леткі компоненти – *вода* і п'ятиоксид *фосфору*. Ефузивний аналог Т. – анальцимовий *тефрит*.

Різновиди Т.: меланократовий (*юсит*), лейкократовий (гленмурит, *березит*, лугарит), амфіболовий (богузит), олівіновий (кринаніт), авгітовий (бухоніт), ортоклазовий (баршовіт), нефеліновий.

Тешеніти залягають у вигляді *силлів*, пластових тіл, *дайок,* дрібних *штоків*. Розповсюджені в Кузнецькому Алатау (РФ), Закавказзі (Грузія), Чехії, Польщі, Шотландії, Австралії, Сербії. Т. використовуються як будів. камінь і облицювальний м-ал.

ТИБЕТ, -у, *ч.* – історичний район Центр. Азії в межах Тибетського нагір'я. Знаходиться в Китаї. Див. *Тибетське нагір'я.*

ТИБЕТСЬКЕ НАГІР'Я (ПЛАТО), -ого, -…, *с.* – знаходиться в Центральній Азії (Китаї). Одне з найбільших і найвищих *плато* у світі. Включає більшу частину Тибетського автономного району і провінції Цінхай КНР та Ладакху і Кашміру в Індії. Площа близько 2 млн км^2. Розміри – 1000 на 2500 км. Обмежене гірським системами *Гімалаїв*, *Каракорума*, *Куньлуню*, Сіно-Тібетськими горами. Утворює сполучення плоских і слабкогорбистих рівнин на висотах 4000-5000 м із хребтами, які

Рис. Локалізація Тибетського плато на мапі Азії.

досягають 6000-7000 м. Рівнини укладені переважно *пісковиками*, *вапняками*, *сланцями*, хребти – переважно *ґранітами* та *ґнейсами*. По південній околиці, вздовж північних схилів Гімалаїв – тектонічний прогин, який використовується долинами верхнього Інду та Брахмапутри. Клімат різко континентальний, суворий. На Т.н. беруть початок великі азійські річки – Інд, Брахмапутра, Меконг, Янцзи, Хуанхе та ін. *В.С.Білецький*.

ТИВЕРСЬКИЙ (ТИРАССЬКИЙ) ЯРУС, -ого, -у, *ч.* – те саме, що й *Жединський ярус* (за назв. «тиверці» – східнослов'янське плем'я, що жило між Дністром, Прутом і Дунаєм).

ТИГЕЛЬ, тигля, *ч.* *** р.** *тигель,* **а.** *crucible, platen;* **н.** *Tiegel* m – 1. Посуд для плавлення, варіння, нагрівання, сплавлення, спалювання або сушіння різних матеріалів. Використовується в *аналізах гірських порід, корисних копалин* тощо. 2. Масивна металева плита ручних друкарських верстатів або тигельних друк. машин.

Рис. Тиглі.

ТИКСОТРОПІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *тиксотропия;* **а.** *thixotropy;* **н.** *Thixotropie* f – 1. Ізотермічне й ізобаричне перетворення золь-гель-золь, тобто утворення гелевої структури, коли *розчин* перебуває у стані спокою і переходить до рідкого стану при перемішуванні (за Петерфі, 1927). Це явище характерне для колоїдних *розчинів*, у яких частинки мають електричний заряд і прагнуть зайняти положення, що відповідає мінімуму потенціальної енергії. Внаслідок цього частинки орієнтуються в певних напрямах, утворюючи структуру, що чинить опір руйнуванню до заданої значини напруги зсуву. 2. Зміна реологічних параметрів системи в часі під дією сталої швидкості зсуву, а також залежно від темпу зміни швидкості деформації (за Фрейндліхом). 3. Здатність *колоїдів* і *суспензій* загусати, перетворюючись з рухливих рідин на *гелі* – з перебігом певного часу спокійного стояння, а відтак після перемішування знову набувати розрідженого стану. 4. Явище зворотного процесу переходу драглів і *гелей*, твердоподібних речовин в рідкий стан, руйнуватись (розріджуватись) від механічної дії (напр., перемішування). Див. *рідина тиксотропна. В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТИКСОТРОПНА СОРОЧКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *тиксотропная рубашка,* **а.** *thixotropic jacket;* **н.** *thixotroper Mantel* m – шар спец. глинистого *розчину*, який заливається в *зазор* між породною стінкою шахтного *стовбура* (котловану) і зовнішньою поверхнею "опускного колодязя". Призначення Т.р.: зниження сил тертя конструкції, що занурюється, об *породу*; запобігання *обваленню* або сповзанню породних стінок за рахунок навантаження, яке створюється розчином, *густина* якого перевищує відповідний показник *ґрунтових вод*; *кольматаж* (глинизація) породних стінок і, як наслідок, зниження їх водопроникності; гідроізоляція зануреної споруди за рахунок створення по її зовніш. поверхні гідроізолюючого екрана з тиксотропного розчину, який перетворився на *гель*. Для приготування тиксотропних розчинів, як правило, застосовують спец. глинопорошки (склад глинистих частинок: понад 0,005 мм не менше 30-40%, понад 0,001 мм не менше 10%; піщаних частинок розмірами 1-0,05 мм не менше 10%; число пластичності не менше 20; набухання не менше 15-20%; *густина* 2,7- 2,75*; вологість* на контакті з "опускним колодязем" не менше за 25%). *В.І.Саранчук.*

ТИКСОТРОПНІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* *** р.** *тиксотропность горных пород,* **а.** *thixotropy of rocks;* **н.** *Thixotropie der Gesteine* – властивість гірських порід, поширена в природі і здійснює як негативний, так і позитивний вплив на технол. процеси при розробці вологих зв'язних *порід.* Напр., при транспортуванні таких *порід* тиксотропне розрідження спричиняє інтенсивне їх прилипання до робочих поверхонь транспортного обладнання, знижуючи його продуктивність у 1,5 раза. З іншого боку, Т. використовують при веденні *бурових робіт*, забиванні паль. Т.г.п. – причина зсувних явищ. *В.С.Бойко.*

ТИЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *тиллит,* **а.** *tillite,* **н.** *Tillit* m – *мінерал*, олов'яний сульфід *свинцю* шаруватої будови. *Формула*: $PbSnS_2$. Містить (%): Pb – 53,05; Sn – 30,51; S – 16,44. *Домішки*: Fe, Zn, Ag, Ge, Bi. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. *Кристали* таблитчасті, псевдотетрагональні, часто деформовані. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 6,36-6,57. Тв. 1-2. *Колір* світло-сірий. *Риса* чорна. *Блиск* металічний. Непрозорий. Гнучкий, але не еластичний. Анізотропний. Знайдений у гідротермальних сульфідно-каситеритових родовищах разом з *вюрцитом, сфалеритом*. Знахідки: Каргуаікольо і Антекера Ічокольо (Болівія), Сх. Сибір (Росія). Назва – за прізв. англ. геолога Дж.Тілла (J.J.H.Teall), G.T.Prior, 1904.

ТИЛІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *тиллиты,* **а.** *tillites,* **н.** *Tillite* m pl – древні *морени,* грубоуламкові, невідсортовані осадові утворення льодовикового походження, що зазнали ущільнення, а іноді й *метаморфізму.* Розрізняють Т. морські (т.зв. акватиліти), що утворилися внаслідок льодового розносу й відкладення в морі, і континентальні, склад яких відображає материнські *породи,* що підстилають рухомий *льодовик.* Т. – свідки древніх зледенінь. Відомі з раннього *протерозою* і поширені у відкладах пізнього *протерозою* майже всіх *континентів.* Потужність Т. досягає десятків і сотень м. Т. широко використовуються для вирішення завдань *стратиграфії, палеогеографії* (палеокліматології), а також для прогнозування родов. ряду корисних копалин, зокрема, *залізних руд.* Від англ. till – валунна глина.

ТИЛОЇДИ, -ів, *мн.* *** р.** *тиллоиды,* **а.** *tilloides,* **н.** *Tilloiden* n pl – *гірські породи* за зовнішнім виглядом схожі на *тиліти*, але невстановленого походження (можливі варіанти – льодовикове, пролювіальне, підводне та ін. походження).

ТИМАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *тиманнит,* **а.** *tiemannite,* **н.** *Tiemannit* m – *мінерал*, селенід *ртуті* координаційної будови з гр. *сфалериту*. *Формула*: HgSe. Містить (%): Hg – 71,7; Se – 28,3. *Домішки:* Cd, S. *Сингонія* кубічна. Гекстетраедричний вид. Утворює тонкозернисті або зливні *агрегати*, рідко дрібні *кристали*. *Густина* 8,24-8,47. Тв. 2,5. *Колір* сталевий або темно-свинцевий. *Блиск* металічний. *Риса* майже чорна. Непрозорий. Масивний. Добрий провідник електрики. В *аншліфах* ізотропний. Знайдений у гідротермальних *жилах* серед *вапняків* разом із *баритом*, *кальцитом*, клаусталітом, оксидами *мангану*. Зустрічається на руднику "Шарлотта", Клаусталь, Гарц (ФРН), в окрузі Р'ют (шт. Колорадо), на оз. Клір-Лейк (шт. Каліфорнія, США). Дуже рідкісний. Названий за прізв. нім. дослідника В.Тімана (W.Tiemann) – першовідкривача мінералу, C.F.Naumann, 1855.

ТИМЧАСОВИЙ ОПІР, -ого, -у, *ч.* *** р.** *временное сопротивление,* **а.** *ultimate resistance (strength);* **н.** *zeitweiliger Widerstand* m – при *дробленні* й *подрібненні* умовне напруження, що відповідає найбільшому навантаженню, що безпосередньо передує руйнуванню зразка *гірської породи*. *Л.Ж.Горобець.*

ТИНКАЛКОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *тинкалконит*, **а.** *tincalconite*, **н.** *Tincalconit* m, *Tinkalconit* m – *мінерал,* водний борат *натрію*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Na_2[B_4O_7]\cdot 3H_2O$. 2. За К.Фреєм: $Na_2B_4O_5(OH)_4\cdot 3H_2O$. Містить (%): Na_2O – 16,2; B_2O_5 – 36,6; H_2O – 47,2. *Сингонія* тригональна. Ромбоедричний або трапецоедричний вид. Природний Т. представлений тьмяним білим тонкозернистим порошком, непридатним для визначення фізичних властивостей. Штучні *кристали* псевдокубічні, безбарвні, прозорі. *Густина* 1,88. *Блиск* скляний. *Злом* занозистий, іноді трохи раковистий. На повітрі швидко зневоднюється. Продукт вивітрювання *керніту*. Супутні мінерали: *керніт, бура.* Знайдений у р-ні Крамер і оз. Сьорлс (шт. Каліфорнія, США). Від санскр. і араб. "tinkal" – бура і грецьк. "коніа" – порох, порошок (Ch.U.Shepard, 1878). Син. – мохавіт, могавіт.

ТИП, -у, *ч.* *** р.** *тип,* **а.** *type,* **н.** *Typ* m, *Art* f – зразок, модель для групи предметів; форма чого-небудь; вид, рід, різновидність чого-небудь. Напр., *тип вугілля, тип мінералів, тип хімічного зв'язку* тощо. У систематиці Т. називають також характерного представника певної систематичної категорії, за яким ця категорія була встановлена. Розрізняють, напр., типовий екземпляр, вид, рід, групу тощо. Див. *монотип.*

ТИП ВУГІЛЛЯ ПЕТРОГРАФІЧНИЙ (ПЕТРОГЕНЕТИЧНИЙ), -у, -ого (-ого), *ч.* *** р.** *тип угля петрографический (петрогенетический),* **а.** *petrographic coal type,* **н.** *petrografischer Kohlentyp* – 1. Класифікаційна категорія для визначення різновидів *вугілля*, що характеризується певними макро- і мікроструктурами, мікрокомпонентним складом та різними фіз. і хім. властивостями. Т.в.п. складають *шари*, *пачки*, *пласти* вугілля. Комплекс зовнішніх та мікроструктурних ознак типів *вугілля* віддзеркалює умови накопичення та первинного перетворення рослинного матеріалу (Ю.А. Жемчужников, 1937). 2. Характеристика *вугілля*, яка визначається природою залишків рослинного матеріалу та умовами процесу його накопичення (Міжнародний тлумачний словник з *петрології* вугілля, 1963). 3. Парагенетичні асоціації *мацералів*, які складають шари товщиною від декількох см до 1 м і більше (І.Е.Вальц, Н.М.Крилова, І.Б.Волкова, 1982).

Термін Т.в.п. застосовується для асоціацій *мацералів*, які характеризуються в основному за ознаками природи рослин-вуглеутворювачів або умов відкладення. За природними ознаками рослин-вуглеутворювачів виділяють *асоціації*: а) за речовинним складом *вітриніту, інертиніту, ліптиніту;* б) за ботанічними, морфологічними ознаками. Крім того, за умовами утворення розрізняють типи *вугілля* за *відновлюваністю* – відновлені й маловідновлені. За умовами відкладення виділяють *асоціації*, які розрізняються за ступенем руйнування та розкладу структури тканини рослинного матеріалу.

Термін Т.в.п. застосовують також для будь-якої *проби* вугілля, напр., пластової. Т.в.п. розрізняють за макроскопічними ознаками (візуально) і за характеристиками *мацералів* та *мікролітотипів* (під *мікроскопом*). Приготування препаратів для дослідження і петрографічного аналізу виконується стандартними методами [ISO 7404 – 2 (3,4) – 84)]. *Типи вугілля* є основою декількох класифікацій *вугілля*. *Г.П.Маценко.*

ТИП (СЕРІЯ, РЯД) ГІРСЬКИХ ПОРІД АРКТИЧНИЙ, -у (-ії, -у), -…, -ого, *ч.* – серія *базальт*ових та асоційованих із ними *гірських порід* Арктики. Займають проміжне положення між лужними породами атлантичних островів і вапняково-лужними породами тихоокеанських околиць. Розповсюджені на островах Північного Льодовитого океану. Син. – породи (серія, ряд) бореального типу.

ТИП (СЕРІЯ, РЯД) ГІРСЬКИХ ПОРІД АТЛАНТИЧНИЙ, -у (-ії, -у), -…, -ого, *ч.* – серія лужних *магматичних гірських порід* фойяіто-тералітового ряду; спочатку були відомі переважно в обл., прилеглих до *Атлантичного океану*, звідки і походить їх назва. Деякі петрографи вказують на зв'язок цих порід з тектонічними структурами, що виникли в умовах розтягування і радіальних рухів у *земній корі.*

ТИП (СЕРІЯ, РЯД) ГІРСЬКИХ ПОРІД ТИХООКЕАНСЬКИЙ, -у (-ії, -у), -…, -ого, *ч.* – лужно-вапняні магматичні гірські породи габро-перидотитового і граніт-гранодіоритового типу, поширені переважно в обл., що тяжіють до Тихого океану, і приурочені до складчастих областей.

ТИП МІНЕРАЛІВ, -у, -…, *ч.* *** р.** *тип минералов,* **а.** *type of minerals,* **н.** *Mineralart* f – систематична одиниця в *мінералогії*, в яку об'єднуються *мінерали* за їх *хімічним складом*, тобто типом хімічної сполуки, що визначає домінуючий характер хімічного зв'язку. Весь мінеральний світ поділяється на 5 типів сполук: 1) гомоатомні й близькі до них гетероатомні; 2) *сульфіди* та їх аналоги; 3) кисневі; 4) галоїдні; 5) органічні.

ТИП СТРУКТУРНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *тип структурный,* **а.** *structural type,* **н.** *Strukturtyp* m, *Strukturart* f – тип структурного співвідношення в *мінералах* між *аніоном* (X) і *катіоном* (A). Виділяють типи AX_1, AX_2, A_2X_3, AX_3, A_2X і т.д.

ТИП ХІМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ В МІНЕРАЛАХ, -у, -…, *ч.* *** р.** *тип химической связи в минералах,* **а.** *type of chemical bond in minerals,* **н.** *Typ* m *der chemischen Bindung* f *in Mineralen* – зв'язок, який існує між структурними одиницями в *мінералах*. Виділяють: *водневий зв'язок*, *йонний зв'язок* (полярний, гетерополярний, гетероатомний, електровалентний), *ковалентний зв'язок* (гомеополярний, гомоатомний, атомний), металічний (обумовлений переміщенням валентних електронів металу по всьому простору кристалічної ґратки, яка утворена позитивно зарядженими йонами), молекулярний (Ван-дер-Ваальсівський, або залишковий, – обумовлений дисперсійним, індукційним та орієнтаційним ефектами взаємодії молекул), донорно-акцепторний, або *координаційний зв'язок*, змішаний (включає різні типи хімічного зв'язку, характерний для мінералів з комплексними аніонами) і проміжний зв'язки (найпоширеніший – проміжний між йонним і ковалентним). Див. *хімічний зв'язок.*

...ТИП, ...ТИПІЯ, * р. *...тип, типия,* **а.** *...type,* **н.** *...type* – у складних словах вказує на зв'язок з поняттями «відбиток», «друк», напр., *монотип*, *фототипія*.

ТИПІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *типизация,* **а.** *(use of) type designs, type-design practice;* **н.** *Typung* f, *Typisierung* f – зведення виробництва різноманітних виробів і машин, будівель, *технологічних процесів* тощо до невеликого числа вибраних типів.

ТИПОВА ЗРОШУВАЛЬНА СИСТЕМА ПИЛОПРИГНІЧЕННЯ, -ої, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *типовая оросительная система пылеподавления,* **а.** *standard dust suppression spraying system;* **н.** *typisches Bewässerungsystem* n *der Staubniederschlagung* – комплекс обладнання, що складається з насосної установки, *фільтрів*, гнучкого вибійного водопроводу, зрошувального пристрою, ємкостей для води й призначений для пилопригнічення г.ч. у комплексі обладнання вугільних *комбайнів*. Напр., система ТОС 100 (200) розрахована на витрати 3,6 (7,2) $м^3$ води на годину. *Б.І.Кошовський.*

ТИПОВИЙ, * р. *типичный,* **а.** *standard, model, normal, representative;* **н.** *typisch* – 1. Той, що є зразком, взірцем, *стандартом* для ряду явищ, випадків або відповідає певному зразку. 2. Характерний; властивий певному *типові* явищ.

ТИПОЛОГІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *типология,* **а.** *typology,* **н.** *Typologie* f – вид наукової систематизації, класифікації чогось за спільними ознаками з допомогою абстрактних теор. моделей (типів), у яких фіксуються найважливіші структурні або функціональні особливості досліджуваних об'єктів. Див. *типоморфізм мінералів.*

ТИПОМОРФІЗМ МІНЕРАЛІВ, -у, -.., *ч.* *** р.** *типоморфизм минералов,* **а.** *mineral typomorphism;* **н.** *Thypomorphie* f *der Mineralien* – властивість *мінералів* змінювати всі або деякі свої ознаки (кристалографічні особливості, характер *агрегатів*, забарвлення, *густину* тощо) залежно від умов утворення; одна з діагностичних ознак *мінералів*. Типові для певних умов утворення *мінерали* або *хімічні елементи* називаються типоморфними. Дані про Т.м. використовують при пошуках *корисних копалин*, при оцінці ступеня рудоносності *гірських порід*. У Т.м. існує декілька самостійних напрямків, головні з яких: парагенетичні, хімічні, онтогенічні, кристаломорфологічні, структурні й фізико-мінералогічні. Див. *мінерали типоморфічні, типоморфічний аналіз.*

ТИПОМОРФІЧНИЙ АНАЛІЗ, -у, -.., *ч.* *** р.** *типоморфический анализ,* **а.** *typotmorphical analysis;* **н.** *thypotmorphische Analise* f – методи виявлення, оцінки типоморфічних мінералів (асоціацій), їхніх ознак й отримання даних про фізико-хімічні умови утворення (перетворення) мінеральних об'єктів. Якщо *онтогенія мінералів* відповідає на питання, як утворився *мінерал*, то вчення про *типоморфізм мінералів* – у яких умовах це відбулося і що було рушійною силою цього явища. Сутність Т.а. полягає в отриманні кількісної та якісної інформації про фізико-хімічні умови утворення об'єкта шляхом порівняння мінералів певного родовища з мінералами іншого аналогічного родовища, для якого генетична природа з'ясована, з мінералами-еталонами. Цей аналіз, статистичний за природою, вимагає вивчення значної множини ознак на великій кількості мінералів і залучення методів математичної статистики з метою типізації генетично споріднених сукупностей мінералів (Н.П.Юшкин, 1977). До сфери функціонування Т.а. залучається значний арсенал довідкової інформації, яку містять різного роду фізико-хімічні діаграми, таблиці, графіки та модельний експеримент. Крім того, широко використовується парагенетичний аналіз (див. *парагенезис мінералів*) та методи *термобарогеохімії,* за допомогою яких одержують напівкількісні та кількісні характеристики про стан середовища та умови кристалізації в ньому. Крім того, Т.а. з'ясовує тиск, склад, Eh і pH середовища утворення мінералів. Див. *мінерали типоморфічні, типоморфізм мінералів.*

ТИРЕЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *тирреллит*, *тиррелит* **а.** *tyrrellite*, **н.** *Tyrrrellit* m, *Tirolit* m – селенід *міді, кобальту, нікелю* координаційної будови. Формула: $(Cu, Co, Ni)_3Se_4$. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Форми виділення: округлі зерна, фрагменти кубічних кристалів. *Густина* 6,6. Тв. 3,75. *Колір* світло-жовтий. *Риса* чорна. *Блиск* металічний. Непрозорий. Ізотропний. Гідротермічний. Супутні мінерали: *умангіт*, *берцеліанІт*, клаусталіт, *пірит*. Рідкісний. Знахідки: окр. Ґолдфілдс, пров. Саскачеван (Канада). За прізв. англ. геолога Д.У.Тіррелла (D.U.Tyrrell), S.C.Robinson, E.J.Brooker (1952), Н.Д.Сиднєєва (1959).

ТИРИСТОР, -а, *ч.* *** р.** *тиристор,* **а.** *thyristor,* **н.** *Thyristor* m – електроперетворювальний напівпровідниковий *прилад* з трьома або більше *p-n*-переходами, вольт-амперна характеристика якого має ділянку від'ємного опору. За числом зовнішніх електродів *тиристори* поділяються на двохелектродні (діодні) та триелектродні (тріодні). Двоелектродні Т. (діністори) – це некеровані прилади. Триелектродні – керовані; третій електрод називається керуючим електродом, який приєднується до зовнішнього джерела керуючої напруги, два інші електроди називаються анодом і катодом. Вони підлючаються до джерела зовнішньої напруги, у колі якого знаходиться навантаження. Застосовуються в системах електроприводу, захисту та *автоматики*. *М.Г.Винниченко.*

ТИРОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *тиролит*, **а.** *tyrolite*, **н.** *Tyrolit* m, *Tirolit* m – 1. *Мінерал,* основний водний арсенат *кальцію* і *міді*. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $Ca_2Cu_9[(OH)_{10}|(AsO_4)_4]\cdot 10H_2O$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $CaCu_5(OH)_4[AsO_4]_2[CO_3]\cdot 6H_2O$. Склад у % (з родов. Фалькенштайн, Тіроль): CaO – 6,44; CuO – 46,24; As_2O_5 – 27,07; H_2O – 15,68. *Домішки:* CO_2. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Форми виділення: таблитчасті *кристали*, радіальні пластинки, суцільні маси, віялоподібні аґрегати. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 2,27 (за ін. даними – до 3,23). Тв. 1,0-1,5(2). *Колір* блідо-зелений до голубого. Вторинний *мінерал*. Зустрічається в *зоні окиснення* мідних родовищ Чехії, ФРН, РФ, Австрії. Супутні мінерали: *малахіт, азурит*. Рідкісний. За назвою землі Тироль, Австрія (W.K.Haidinger, 1845). Син. – афрохальцит, купапарит, лейрохроїт, мідний накип. 2. Зайва назва *лазуліту*.

ТИСК АБСОЛЮТНИЙ ГІДРОСТАТИЧНИЙ (ГІДРОДИНАМІЧНИЙ, ГІДРОМЕХАНІЧНИЙ), -у, -ого, -ого (-ого, -ого), *ч.*, *** р.** *абсолютное (гидростатическое, гидродинамическое или гидромеханическое) давление;* **а.** *absolute (hydrostatic, hydrodynamic or hydromechanic) pressure;* **н.** *absoluter Druck* m – тиск p_A, який можна виразити так

$$p_A = p + p_a,$$

де p – надлишковий (манометричний) тиск; p_a – тиск атмосферний. Див. також *абсолютний тиск*.

ТИСК АНОМАЛЬНИЙ ПЛАСТОВИЙ, -у, -ого, -ого, *ч.* – Див. *аномальний пластовий тиск.*

ТИСК АТМОСФЕРНИЙ, -у, -ого, *ч.* – Див. *атмосферний тиск.*

ТИСК БІЧНИЙ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *давление боковое*, **а.** *lateral earth pressure*, **н.** *flacher Druck* m – тиск, який спричиняють

бокові гірські породи при їх переміщенні на підпірні стінки (вертикальні або крутопохилі), кріплення підземних виробок та ін. огорожі.

ТИСК БУФЕРНИЙ, -у, -ого, *ч.* – Див. *буферний тиск.*

ТИСК ВИБІЙНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р**. *давление забойное;* **а**. *bottom hole pressure*; **н**. *Abbaudruck* m, *Sohlendruck* m, *Bohrlochsohlendruck* m – тиск *флюїду* на *вибої* діючої нафтової, газової, водяної чи нагнітальної *свердловини* під час усталеного (і неусталеного) режиму її роботи; характеризує енергію *пласта*, що зумовлює підіймання рідини (чи газу) у *стовбурі свердловини*.

Графічну залежність зміни *вибійного тиску* в часі після зупинки роботи *свердловини* називають кривою відновлення тиску. Цю криву отримують шляхом вимірювання тиску свердловинним (глибинним) *манометром*. Застосовуються для визначення параметрів нафтового чи газового пласта (коефіцієнти гідро- і п'єзопровідності та ін.) і свердловини (зведений радіус тощо). Див. *вибійний тиск. В.С.Бойко.*

ТИСК ГЕОСТАТИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление геостатическое*; **а.** *geostatic pressure, rock pressure;* **н.** *geostatischer Druck* m – тиск, що чиниться на певній глибині *надр* Землі вагою вищезалеглої товщі *гірських порід*, величина якої залежить від товщини й *густини* порід, їх насиченості *флюїдами*, Па:

$$p_{\text{гс}} = H\rho_{\text{гп}}g,$$

де H – глибина залягання розглядуваного *пласта*, м; $\rho_{\text{гп}}$ – об'ємна густина вищезалеглих *гірських порід*, кг/м^3; $\rho_{\text{гп}} = m\rho_{\text{р}} + (1-m)\rho_{\text{ск}}$, m – коефіцієнт *пористості* порід; $\rho_{\text{р}}$ – *густина* рідини в порах порід, кг/м^3; $\rho_{\text{ск}}$ – густина скелету гірських порід (табл.), кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2.

Таблиця - Густина скелету гірських порід

Гірська порода	Густина скелету, кг/м^3
Кам'яна сіль	2100-2200
Гіпси	2200-2300
Піски	2640-2680
Вапняки	2410-2980
Мергелі	2370-2920
Глини	2620-2750
Алевроліти	2400-3040
Аргіліти	2630-2860
Глинисті сланці	2800-3000
Доломіти	2550-3190
Пісковики	2400-3200
Ангідрити	2720-2990

Відношення *геостатичного тиску* до *гідростатичного тиску* стовпа прісної води називають індексом геостатичного тиску:

$$K_{\text{г}} = \frac{p_{\text{гс}}}{H\rho_{\text{в}}g},$$

де $p_{\text{гс}}$ – геостатичний тиск, Па; H – глибина залягання пласта, м; $\rho_{\text{в}}$ – *густина* прісної води, кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2. Див. *гірничий тиск. В.С.Бойко.*

ТИСК ГЕОСТАТИЧНИЙ УСЕРЕДИНІ ЗЕМЛІ, -у, -…, *ч.* – визначається за допомогою рівняння гідростатики як функція *густини* й сили тяжіння. В області підошви *земної кори континентів* тиск близько 10 кбар; у *мантії* – сотні кбар; на границі *мантії* і *ядра* 1, 3 · 103 кбар; у центрі Землі (3, 5 ± 0, 5) · 103 кбар (1 кбар = 106 н / м^3).

ТИСК ГЕОТЕКТОНІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р**. *давление геотектоническое*; **а**. *geotectonic pressure*; **н**. *geotektonischer Druck* m – тиск (напруга), що виникає в *пластах* у результаті безперервно-переривчастих тектонічних процесів, що особливо характерно для тектонічно активних областей.

ТИСК ГИРЛОВИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление устьевое*; **а.** *shut-in wellhead pressure*, *intake pressure*; **н.** *Mündungsdruck* m, *Kopfdruck* m, *Bohrlochkopfdruck* m, *Sondenkopfdruck* m – тиск *рідини* (*газу*) на виході із *свердловини*, на *гирлі*; вимірюється *манометрами* гирлової арматури. Див. *гирловий тиск, тиск на гирлі, устьовий тиск.*

ТИСК ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРИВУ ПЛАСТА, -у, ..., *ч.* * **р.** *давление гидравлического разрыва пласта*; **а.** *fracture pressure*; **н.** *Druck* m *des hydraulischen Schichtbruches* – тиск, створений на *вибої свердловини*, при якому проходить утворення *тріщин* в оброблюваному *пласті*, що фіксується різким збільшенням *приймальності свердловин* (іноді різким зниженням тиску).

Відношення тиску поглинання (гідророзриву) до *гідростатичного тиску* стовпа прісної води називають індексом поглинання (гідророзриву):

$$K_{\text{п(грп)}} = \frac{p_{\text{п(грп)}}}{H\rho_{\text{в}}g},$$

де $p_{\text{п(грп)}}$ – тиск поглинання (гідророзриву), Па; H – глибина залягання пласта, м; $\rho_{\text{в}}$ – густина прісної води, кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2. Див. *гідравлічний розрив пласта. В.С.Бойко.*

ТИСК ГІДРОДИНАМІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление гидродинамическое*; **а**. *flowing pressure*, **н**. *Fließdruck* m – тиск, який чинять рухомі цівки води на частинки, чисельно дорівнює напірному ґрадієнту. У гірських породах гідродинамічний тиск – тиск, який здійснює фільтрувальна вода під впливом напору на скелет гірської породи в напрямку свого руху. Після досягнення напірним ґрадієнтом критичної величини Т.г. може викликати загальне зміщення гірських порід із їх розпушенням. *В.Г.Суярко.*

ТИСК ГІДРОСТАТИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление гидростатическое*; **а**. *hydrostatic pressure*; **н**. *hydrostatischer Druck* m, *Wasserdruck* m – тиск рідини в будь-якій точці об'єму цієї рідини. Див. *гідростатичний тиск.*

ТИСК ГІДРОСТАТИЧНИЙ ДІЮЧИЙ, -у, -ого, -ого, *ч.* – різниця між напорами у двох точках потоку рідини.

ТИСК ГІДРОСТАТИЧНИЙ ПЛАСТОВИЙ, -у, -ого, -ого, *ч.* * **р**. *давление гидростатическое пластовое*; **а**. *hydrostatic reservoir (formation) pressure*; **н**. *hydrostatischer Formationsdruck* m – *пластовий тиск* у пласті-колекторі, який характерний для інфільтраційних водонапірних систем і створюється в результаті гідростатичного навантаження пластових вод, які переміщуються в сторону регіонального заглиблення пласта, і зростає пропорційно глибині (*градієнт* тиску близько 0,01 МПа на 1 м глибини). *В.С.Бойко.*

ТИСК ГІРНИЧИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление горное*; **а.** *rock pressure, overburden pressure*; **н**. *Gebirgedruck* m, *Überlagerungsdruck* m – тиск гірських порід уздовж вертикалі, під яким знаходяться *гірські породи* в *надрах* Землі на певній

глибині і який зумовлюється силою ваги вищезалеглих порід та тектонічними зусиллями. Т.г. чиниться на стінки й кріплення *гірничих виробок.* Див. *гірничий тиск.*

ТИСК ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление дифференциальное*; **а.** *differential pressure*; **н.** *Differenzdruck* m – *тиск*, під яким *нафта* і *газ* переміщуються з *пласта* у *свердловину* і дорівнює різниці між *гідродинамічним* і *пластовим тисками*. У *бурінні* – різниця між *гідродинамічним тиском* у *свердловині* й *поровим тиском* у *гірських породах. В.С.Бойко.*

ТИСК ЗАТРУБНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление затрубное;* **а.** *annulus pressure;* **н.** *Ringraumkopfdruck* m, *Aussenrohrdruck* m – тиск *рідини* (*газу*) на головці *свердловини* в кільцевому просторі експлуатаційної *свердловини* між обсадною і підйомальною колонами труб, в процесі *буріння* – тиск між *стовбуром* свердловини і зовнішнім діаметром колони бурильних труб. Вимірюється з допомогою *манометра. В.С.Бойко.*

ТИСК ЗВЕДЕНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление приведенное;* **а.** *reduced pressure;* **н.** *reduzierter Druck* m – тиск, зведений до певної геометричної відмітки:

$$p^* = p + z\rho g,$$

де p – *абсолютний тиск* у певній точці; z – геометрична висота положення точки, яка розглядається, відносно площини порівняння; ρ – *густина* рідини; g – прискорення вільного падіння. *В.С.Бойко.*

ТИСК ЗВЕДЕНИЙ ПЛАСТОВИЙ, -у, -ого, -ого, *ч.* * **р.** *давление приведённое пластовое*; **а.** *reduced reservoir pressure*; **н.** *reduzierter Schichtdruck* m – виміряний *пластовий тиск*, перерахований для зручності порівняння до певної горизонтальної площини, наприклад, до рівня моря, поверхні *водонафтового контакту* тощо. *В.С.Бойко.*

ТИСК КАПІЛЯРНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление капиллярное;* **а.** *capillary pressure,* **н.** *Kapillardruck* m – різниця тисків ($\pm \Delta p$), що виникає внаслідок скривлення поверхні рідини. Таку поверхню мають, наприклад, краплі в емульсіях і аерозолях, капілярні меніски. Позначимо тиск під скривленою поверхнею рідини – p_r, тиск під плоскою поверхнею – p_0. Капілярний тиск визначається рівнянням:

$$p_c = p_r - p_0. \qquad (1)$$

Знак капілярного тиску («плюс» або «мінус») залежить від знака кривизни. Опуклі поверхні мають позитивну кривизну. Центр кривизни опуклої поверхні перебуває всередині відповідної фази (у цьому випадку – усередині рідини). Тоді згідно з рівнянням (1) капілярний тиск $p_c > 0$, тобто тиск під опуклою поверхнею рідини більше, ніж тиск під плоскою поверхнею: $p_r > p_0$. Приклад дисперсної частинки з опуклою поверхнею – крапля рідини в аерозолі або емульсії. Опуклу поверхню має меніск незмочуваної рідини в капілярі.

Увігнуті поверхні мають негативну кривизну, тому капілярний тиск $p_c < 0$ (цьому випадку відповідає знак «мінус» у рівнянні (1)). Тиск рідини p_r під увігнутою поверхнею менший, ніж під плоскою: $p_r < p_0$. Приклад увігнутої поверхні – меніск змочуваної рідини в капілярі.

Капілярний тиск – це стрибок тиску (Δp) на границі двох фаз, розділених скривленою поверхнею.

Капілярний тиск залежить від поверхневого натягу й кривизни поверхні. Цей зв'язок описує закон Лапласа (1805). Зв'язок між капілярним тиском і радіусом кривизни r для ввігнутої сферичної поверхні:

$$p_c = -(2\sigma)/r. \qquad (2)$$

Негативний знак капілярного тиску показує, що всередині газового пухирця тиск p_r більший, ніж тиск p_0 в оточуючій його рідині. Саме із цієї причини пухирець не зникає під тиском навколишньої його рідини.

Для опуклої сферичної поверхні

$$p_c = +(2\sigma)/r. \qquad (3)$$

Рівняння (2) і (3) являють закон капілярного тиску Лапласа для сферичної поверхні. Для поверхні довільної форми закон Лапласа має вигляд:

$$p_c = \pm\sigma(1/r_1 + 1/r_2), \qquad (4)$$

де r_1, r_2 – головні радіуси кривизни. *В.С.Бойко.*

ТИСК КІЛЬЦЕВИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление кольцевое;* **а.** *circular pressure;* **н.** *Ringdruck* m – тиск на головці *свердловини* в просторі між двома концентричними рядами насосно-компресорних труб. *В.С.Бойко.*

ТИСК КРИСТАЛІЗАЦІЙНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление кристаллизационное,* **а.** *crystallization pressure,* **н.** *Kristallisation-Druck* m – у мінералогії тиск, що виявляється в кристалічній фазі при її перетворенні в умовах зіткнення з живильним рідким або газовим *розчином*. *Мінерали*, які при цьому складі порових розчинів володіють великим Т.к., розростаються за рахунок мінералів із меншим Т.к., викликаючи їх розчинення, поки при довільному складі порового розчину не залишиться тільки один мінерал із найбільшим Т.к. Д.Коржинський (1957) пояснює цим мономінеральність кінцевих стадій метасоматичних заміщень. Див. також *кристалізація.*

ТИСК КРИТИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление критическое*; **а.** *critical pressure*; **н.** *kritischer Druck* m – 1. Тиск, що відповідає критичній точці (точка на фазовій діаграмі в координатах (P,T), у якій лінія співіснування фаз обривається). В однокомпонентній системі рідинна й газоподібна фази заданої речовини не можуть рівноважно співіснувати за тисків, що перевищують її Т.к. Для води Т.к. дорівнює 21,4 МПа. 2. Величина тиску в критичному стані системи, тобто тоді, коли співіснуючі зрівноважені її фази стають однаковими за всіма своїми властивостями. 3. Граничний тиск, при якому газ не переходить в рідинний стан, якою б не була низькою температура. Див. *фазовий перехід. В.С.Бойко.*

ТИСК ЛІТОСТАТИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление литостатическое*; **а.** *lithostatic pressure*; **н.** *lithostatischer Druck* m – Див. *гірничий тиск.*

ТИСК МАКСИМАЛЬНОЇ КОНДЕНСАЦІЇ, -у, …, *ч.* * **р.** *давление максимальной конденсации*; **а.** *maximum condensation pressure*; **н.** *Druck* m *der maximalen Kondensation* – тиск, при якому випадає із *природного газу* найбільша кількість *конденсату*. Для *газу* більшості *газоконденсатних родовищ* він становить 5,4-8,4 МПа. *В.С.Бойко.*

ТИСК НА ГИРЛІ, -у, -..., *ч.* * **р.** *давление на устье*; **а.** *casing head pressure*; **н.** *Bohrlochkopfdruck* m – тиск, який виникає на *гирлі свердловини*, яка працює або простоює. Див. *гирловий тиск, устьовий тиск. В.С.Бойко.*

ТИСК НАГНІТАННЯ РОБОЧОГО АГЕНТА, -у, -..., *ч.* * **р.** *давление нагнетания рабочего агента;* **а.** *discharge pressure of working agent;* **н.** *Einpressdruck* m *des Arbeitsmediums* – тиск на *гирлі* діючої нагнітальної *свердловини* під час закачування в неї *води*, *газу* тощо. *В.С.Бойко.*

ТИСК НАДЛИШКОВИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление избыточное;* **а.** *excessive pressure, gauge pressure, positive pressure;* **н.** *Überdruck* m – тиск, для *вимірювання* якого за початок відліку беруть тиск, що дорівнює тиску *навколишнього середовища.*

Надлишковий або манометричний тиск звичайно визначають як різницю між абсолютним та атмосферним (барометричним) тиском:

$$p_{ман} = p - p_a .$$

У будь-якій точці рідини надлишковий (манометричний) тиск

$$p_{ман} = \rho \cdot g \cdot H,$$

де H – глибина занурення точки під п'єзометричною площиною, у всіх точках якої тиск дорівнює атмосферному. *Ю.Г.Світлий.*

ТИСК НАДЛИШКОВИЙ У ПЛАСТІ, -у, -ого, -…, *ч.* – перевищення *пластового тиску* над пластовим водяним тиском на даній позначці в нафтовому або в газовому покладі.

ТИСК НА ЛІНІЇ НАГНІТАННЯ, -у, -…, *ч.* * **р.** *давление на линии нагнетания*; **а.** *pressure at discharge [delivery] line*; **н.** *Druck* m *in der Drucklinie* – тиск посередині між двома сусідніми нагнітальними *свердловинами*, які розміщені в одному ряді. *В.С.Бойко.*

ТИСК НАСИЧЕННЯ [НАФТИ ГАЗОМ], -у, -…, […], *ч.* * **р.** *давление насыщения [нефти газом];* **а.** *saturation pressure [of oil with gas];* **н.** *Sättigungsdruck* m *[des Erdöles durchs Erdgas]* – 1. Тиск, за якого *газ* знаходиться в термодинамічній рівновазі з *нафтою*. 2. Тиск, нижче якого виділяються перші бульбашки *газу* із *нафти* і *газ* починає переходити із розчинного в *нафті* стану у вільний, що призводить до перетворення однофазної системи в двофазну. Т.н.[н.г.] зростає зі збільшенням співвідношення об'ємів розчиненого *газу* і *нафти*, а також з ростом *температури*, молекулярної маси *нафти* і кількості компонентів *газу*, які погано розчинні в *нафті*, особливо *азоту*. 3. Тиск, за якого і вище якого весь газ повністю розчинений у рідині.

Об'ємний метод визначення тиску насичення ґрунтується на інтерпретації pV-ізотерм пластової нафти, коли тиск насичення визначається зламом цієї ізотерми (за малого вмісту *азоту* в *газі*).

Приріст величини *тиску насичення* за зміни температури на 1 К називають температурним коефіцієнтом тиску насичення. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТИСК НАСИЧЕННЯ [НАФТИ ГАЗОМ] РІВНОВАЖНИЙ, -у, -…, […], -ого, *ч.* * **р.** *давление насыщения [нефти газом] равновесное;* **а.** *equilibrium pressure of saturation [of oil with gas];* **н**. *Gleichgewichtsättigungsdruck* m *[des Erdöls durchs Erdgas]* – тиск, при якому *газ* і *нафта* (*рідина*) знаходяться у фазовій рівновазі при заданій *температурі*. Дійсний тиск насичення може відрізнятися від рівноважного внаслідок запізнювання фазоперетворювань у потоці через велику швидкість руху, сепарації частини газу, відмінностей температури потоку від тієї, при якій визначено Т.н. [н.г.] р. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТИСК НАСИЧЕННЯ [ПЛАСТОВОЇ] [НАФТИ] [ГАЗОМ], – у, …, *ч.* * **р.** *давление насыщения [пластовой] [нефти] [газом];* **а.** *saturation pressure [of oil in place] [with gas];* **н.** *Sättigungsdruck* m *des [Schichtöls] [durchs Erdgas]* – тиск, за якого в процесі ізотермічного розширення однофазної пластової *нафти* в умовах термодинамічної рівноваги появляються перші бульбашки газу і газ починає переходити із розчинного в *нафті* стану у вільний, що призводить до перетворення однофазної системи в двофазну. Тиск насичення залежить від співвідношення об'ємів нафти і розчиненого газу, від його складу і пластової температури. За всіх інших різних умов зі збільшенням молекулярної маси і густини *нафти* цей параметр збільшується. Зі збільшенням у складі газу кількості компонентів, які відносно погано розчиняються в *нафті*, тиск насичення також збільшується. Особливо високими тисками насичення характеризується нафти, в яких розчинено значну кількість азоту. Напр., тиск насичення нафти Туймазинського родовища, рівний 9,4 МПа, за відсутності *азоту* він був би 5 МПа. Із підвищенням температури тиск насичення може значно збільшуватися.

У природних умовах тиск насичення може відповідати пластовому або бути меншим нього. За першої умови нафта буде повністю насичена газом, за другої - недонасичена. Різниця між тисками насичення і пластовим може коливатися в значних межах - від десятих часток до десятків МПа.

У пластових умовах на закономірності виділення газу з нафти впливають деякі типи породи, кількість залишкової води та її властивості і інші фактори, зумовлені законами капілярності і фізико-хімічними властивостями пластових рідин і гірських порід. Вплив пористого середовища на тиск початку виділення газу тісно пов'язаний зі змінами вуглеводневого складу нафти (у капілярних каналах має місце адсорбція деяких вуглеводнів на межах поділу) і з залежністю тиску пароутворення від змочуваної поверхні порових каналів пластовими рідинами.

Вважається, що бульбашки газу під час зниження тиску спочатку утворюються біля твердої поверхні, оскільки робота, необхідна для утворення бульбашки біля стінки (за виключенням повного змочування поверхні рідиною), є меншою. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТИСК НА СКЕЛЕТ ЕЛЕМЕНТА ГІРСЬКОЇ ПОРОДИ ЕФЕКТИВНИЙ, -у, …, -ого, *ч.* * **р.** *эффективное давление на скелет элемента горной породы*; **а.** *effective pressure upon rock skeleton*; **н.** *effektiver Druck* m *aufs Gerüst des Gesteinelementes* – різниця між *гірничим тиском* і тиском *флюїду*, що знаходиться в *порожнинах* (*порах*) *гірської породи*. *В.С.Бойко.*

ТИСК НОРМАЛЬНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление нормальное;* **а.** *normal pressure;* **н.** *Normaldruck* m – тиск, що дорівнює 101 325 Па або 760 мм рт. ст. ($\approx$0,1 МПа).

ТИСК ПАРОУТВОРЕННЯ, -у, -..., *ч.* * **р.** *давление парообразования,* **а.** *vaporization pressure,* **н.** *Verdampfungsdruck* m*, Sättigungsdruck* m *der Förderflüssigkeit – абсолютний тиск*, за якого відбувається випаровування переміщуваної рідини (напр. у вхідному перерізі *насоса*).

ТИСК ПЛАСТОВИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление пластовое;* **а.** *reservoir [formation] pressure*; **н.** *Schichtdruck* m – 1. Тиск *флюїдів* у флюїдонасиченому *пласті*. 2. Тиск, під яким знаходяться рідина і газ в нафтовій *свердловині*. Т.п. визначає величину природної пластової енергії, яку використовують у процесі експлуатації нафтового родовища. Визначається як тиск навпроти середини працюючої товщини пласта у видобувних і нагнітальних свердловинах під час їх тривалого простоювання.

Бар'єр тиску – зона підвищеного *пластового тиску,* що створюється шляхом запомповування води в нагнітальні *свердловини* внутрішньоконтурного ряду для запобігання перетіканням рідини або газу між сусідніми ділянками *покладу*.

Відношення *пластового тиску* до *гідростатичного тиску* стовпа прісної води називають коефіцієнтом аномальності пластового тиску:

$$K_{\text{а}} = \frac{p_{\text{пл}}}{H\rho_{\text{в}}g},$$

де $K_а$ – коефіцієнт аномальності пластового тиску; $p_{пл}$ – пластовий тиск, Па; H – глибина залягання пласта, м; $\rho_в$ – густина прісної води, кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2. Див. також *пластовий тиск. В.С.Бойко.*

ТИСК ПЛАСТОВИЙ АНОМАЛЬНО ВИСОКИЙ, -у, -ого, -…, -ого, *ч.* – тиск у покладі нафти (газу) усередині пласта, коли він, з поправкою на *надлишковий тиск* (який залежить від висоти покладу), перевершує умовний *гідростатичний тиск* для гіпсометричної позначки точки пласта, у якій проводиться вимірювання.

ТИСК ПЛАСТОВИЙ АНОМАЛЬНО НИЗЬКИЙ, -у, -ого, -…, *ч.* – *пластовий тиск* у покладі нафти (газу), коли він, надлишковий тиск (який залежить від висоти покладу), менше умовного гідростатичного тиску для гіпсометричної позначки точки пласта, у якій проводиться вимірювання.

ТИСК ПОТОЧНИЙ ПЛАСТОВИЙ, -у, -ого, -ого, *ч.* * **р.** *давление текущее пластовое*; **а.** *current (dynamic) reservoir pressure;* **н.** *dynamischer Schichtendruck* m – Див. *пластовий тиск динамічний.*

ТИСК ПОВНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление полное,* **а.** *total pressure; full pressure; impact pressure;* **н.** *totaler Druck* m, *Volldruck* m – 1. *Тиск*, який є сумою парціальних тисків компонентів газового середовища. 2. Тиск, що є сумою *динамічного* та *статичного тиску.*

ТИСК ПОРОВИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление поровое,* **а.** *pore pressure,* **н.** *Porendruck* m – тиск *рідини* в *поровому просторі гірської породи.*

Відношення *порового тиску* до *гідростатичного тиску* стовпа прісної води називають коефіцієнтом аномальності порового тиску:

$$K_{ап} = \frac{p_{пор}}{H\rho_в g},$$

де $p_{пор}$ – *поровий тиск, Па; H* – глибина залягання пласта, м; $\rho_в$ – густина прісної води, кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2. *В.І.Саранчук.*

ТИСК ПОТОКУ ҐРУНТОВИХ ВОД, -у, -…, ч. – Див. *тиск гідродинамічний.*

ТИСК ПСЕВДОЗВЕДЕНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление псевдоприведенное*; **а.** *pseudoreduced pressure*; **н.** *pseudoreduzierter Druck* m – відношення тиску суміші газів до псевдокритичного тиску цієї суміші.

ТИСК ПСЕВДОКРИТИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление псевдокритическое*; **а.** *pseudocritical pressure*; **н.** *pseudokritischer Druck* m – молярний середній критичний тиск суміші газів, тобто

$$p_{кр} = \sum_{i=1}^{n} y_i p_{кр\,i},$$

де y_i – молярна частка *i*-го компонента суміші; $p_{кр\,i}$ – критична температура *i*-го компонента; n – кількість компонентів. *В.С.Бойко.*

ТИСК ПУСКОВИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *давление пусковое;* **а.** *starting pressure;* **н.** *Startdruck* m, *Anlassdruck* m – найбільший тиск *газу*, який виникає під час пуску газліфтної *свердловини* в роботу й освоєнні фонтанної нафтової та газової *свердловини* методом протискування рідини *газом*. *В.С.Бойко.*

ТИСК СХОДЖЕННЯ, -у, -..., *ч.* * **р.** *давление схождения;* **а.** *convergence pressure*; **н.** *Konvergenzdruck* m – тиск, при якому криві залежностей констант фазової рівноваги всіх компонентів багатокомпонентної системи (суміші) *вуглеводнів* від тиску сходяться в одну точку, а їх сума дорівнює одиниці. Розрізняють дійсний Т.с. при критичній температурі й позірний Т.с. при інших температурах. *В.С.Бойко.*

ТИСК СХОДЖЕННЯ ПОЗІРНИЙ, -у, -..., -ого, *ч.* * **р.** *кажущееся давление схождения*; **а.** *apparent convergence pressure*; **н.** *scheinbarer Konvergenzdruck* m – тиск, при якому константи фазової рівноваги компонентів багатокомпонентної суміші сходяться до одиниці, якщо температура суміші відрізняється від критичної. *В.С.Бойко.*

ТИСК У ВОДЯНОМУ ПОКЛАДІ СЕРЕДНІЙ ПЛАСТОВИЙ, -у, …, -нього, -ого, *ч.* * **р.** *среднее пластовое давление в залежи*; **а.** *average reservoir pressure;* **н.** *mittlerer Schichtdruck* m – середня значина зведеного (або істинного) динамічного пластового тиску в початкових межах водяного покладу на певну дату, підрахована за відповідною картою ізобар як середньозважена по площі або об'єму (у другому випадку використовується і карта ефективної нафтонасиченої товщі).

ТИСК У ГАЗОВОМУ ПОКЛАДІ СЕРЕДНІЙ ПЛАСТОВИЙ, -у, ..., -нього, -ого, *ч.* * **р.** *среднее пластовое давление в газовой залежи*; **а.** *average reservoir pressure in gas deposit*; **н.** *mittlerer Schichtdruck* m *in der Erdgaslagerstätte* – середньозважений по газонасиченому поровому об'єму пластовий тиск у покладі на момент часу t:

$$\tilde{p} = \frac{1}{\tilde{\alpha}\Omega_п} \int_{\Omega_п} p\alpha d\Omega,$$

де $\tilde{\alpha}$ – середній для покладу коефіцієнт газонасиченості (відношення газонасиченого об'єму до загального порового об'єму покладу); $\Omega_п$ – початковий об'єм порового простору; p – середній тиск в елементарному газонасиченому об'ємі $\alpha d\Omega$.

На практиці $\tilde{p}(t)$ визначають з використанням карти ізобар на момент часу t і карти рівних значин ємнісного параметра αmh, де α, m, h – відповідно коефіцієнт газонасиченості, коефіцієнт пористості і товщина пласта. На карти ізобар і рівних значин параметра αmh накладається квадратна сітка з кроками Δx і Δy. Здійснюється найкраща апроксимація зовнішньої границі сітковою границею. Тоді

$$\tilde{p} = \frac{1}{\alpha\Omega_п} \sum_{i=1}^{n} \left[p_i (\alpha mh)_i \Delta x \Delta y \right],$$

де i – номер елементарної комірки; n – кількість елементарних комірок, якими апроксимовано газовий поклад.

Зчитуючи значини p і αmh в центрах елементарних комірок із відповідних карт, за формулою знаходять шуканий Т.с.п. Розрахунки виконуються з допомогою ПЕОМ. Аналогічно визначається $\tilde{p}(t)$ під час розгляду тривимірної *фільтрації. В.С.Бойко.*

ТИСК У ГАЗОСХОВИЩІ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМИЙ, -у, -…, -ого, *ч.* * **р.** *давление в газохранилище максимальное допустимое;* **а.** *maximum permissible pressure in a gas storage;* **н.** *maximal zulässiger Druck im Gasspeicher* – найбільший *тиск* у газосховищі, який можна допустити, виходячи з умови збереження герметичності *покришки*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТИСКУ ЛІЙКА ДЕПРЕСІЇ (РЕПРЕСІЇ), -..., -и, -..., (-...), *ж.* * **р.** *воронка депрессии (репрессии) давления*; **а.** *cone of pressure*

influence (depression, repressuring); **н.** *Trichter* m *der Druckabsenkung* – характер зміни *тиску* у вигляді лійки навколо видобувної свердловини (пряма «лійка» депресії тиску) або нагнітальної (обернена «лійка» репресії тиску). При обертанні логарифмічної п'єзометричної лінії (лінії розподілу тиску в пласті) навколо осі свердловини отримується лійка депресії (репресії) тиску або депресійна (репресійна) лійка. *В.С.Бойко.*

ТИСК У ПЛАСТІ СЕРЕДНІЙ, -у, -..., -нього, *ч.* * **р.** *давление в пласте среднее*; **а.** *average reservoir pressure*; **н.** *mittlerer Druck* m *in der Schicht* – тиск, середньозважений за об'ємом пор *пласта*:

$$\widetilde{p} = \frac{1}{V_{\text{П}}} \int_0^{V_{\text{П}}} p dV_{\text{П}},$$

де $V_{\text{п}}$ – об'єм пор пласта; p – тиск у довільній точці пласта. *В.С.Бойко.*

ТИСК У ПОКЛАДІ СЕРЕДНІЙ ПЛАСТОВИЙ, -у, …, -нього, -ого, *ч.* * **р.** *давление в залежи среднее пластовое*; **а.** *average reservoir pressure*; **н.** *mittlerer Schichtdruck* m – середня значина зведеного (або істинного) динамічного пластового тиску в початкових межах покладу на певну дату, підрахована за відповідною картою ізобар як середньозважена по площі або об'єму (у другому випадку використовується й карта ефективної нафтонасиченої товщини). *В.С.Бойко.*

ТИСК У ПРОДУКТИВНОМУ ПЛАСТІ ІСТИННИЙ ПЛАСТОВИЙ, -у, ..., -ого, -ого, *ч.* * **р**. *истинное пластовое давление в продуктивном пласте*; **а**. *real reservoir pressure in producing reservoir;* **н**. *wirklicher Formationsdruck* m *in der Betriebsformation* – тиск, виміряний у різних точках площі *покладу* в середині пласта або біля поверхні, яка проходить посередині *пласта*. *В.С.Бойко.*

ТИСКУ ТЕРМІЧНИЙ КОЕФІЦІЄНТ, -…, -ого, -а, *ч.* * **р.** *термический коэффициент давления*; **а.** *thermal coefficient of pressure*; **н.** *thermischer Druckkoeffizient* m – величина, яка дорівнює відношенню відносної зміни *тиску* p системи до зміни ΔT її температури при ізохорних умовах: $\beta = \Delta p/(p\Delta T)$. Вимірюється в *кельвінах* у мінус першій степені K^{-1}: dim $\beta = \theta^{-1}$. Для ідеальних газів β=1/273 K^{-1}. *В.С.Бойко.*

ТИТАН, -у, *ч.* * **р.** *титан,* **а.** *titanium,* **н.** *Titan* n – 1. *Хімічний елемент.* Символ Ti, ат. н. 22, ат. м. 47,867. У природі існує 5 стабільних *ізотопів* із мас. числами 46-50: ^{46}Ti (7,95%), ^{47}Ti (7,75%), ^{48}Ti (73,45%), ^{49}Ti (5,51%), ^{50}Ti (5,34%). Відкритий у 1791 р. англ. хіміком Вільямом Ґреґором у вигляді оксиду титану, названий у 1795 р. нім. дослідником Мартіном Клапротом. Уперше металічний титан добув Берцеліус у 1825 році.

Проста речовина – титан. Сріблясто-білий *метал*. Існує у двох кристалічних модифікаціях: α-Ti з гексагональною щільно упакованою ґраткою; β-Ti з кубічною об'ємно-центрованою ґраткою. *Густина:* α-Ti – 4,505; β-Ti – 4,320, $t_{плав}$ 1668 °С, $t_{кип}$ 3287 °С. Парамагнітний. За звичайних умов стійкий щодо дії *кисню* та *води*. Хімічна активність Т. швидко зростає при підвищенні т-ри. Т. відрізняється високою міцністю і корозійною стійкістю. Сполуки: TiO, Ti_2O_3, TiO_2, Ti_3O_5, Ti_4O_7, $Ti_{10}O_{19}$.

Поширення. Сер. *вміст* Т. у *земній корі* (*кларк*) 0,45% (за іншими даними – 0,61% до глибини 16 км), у морській воді – 0,001 мг/л. Таким чином, лише три інших важливих метали – *алюміній, залізо* та *магній* – розповсюджені у природі більше ніж титан. Найбільш багаті на Т. *пегматити ґранітів* і лужних *порід*. На початок XXI ст. відомо близько 100 титанових *мінералів*. До складу ряду *мінералів* Т. входить як *домішка*.

Отримання. Промислове добування Т. в основному проводиться з *ільменіту* ($FeTiO_3$ 31,6%) і *рутилу* (TiO_2 60%). В *ільменітах* і *рутилах* наявні *ванадій*, *скандій*, *тантал* і *ніобій*. Вилучення *ільменіту* з *титаномагнетиту* можливе, якщо розмір зерен *ільменіту* переважає 0,3 мм. Частково Т. вилучається з *лейкоксену* (у *лейкоксені* по *ільменіту* 96%, по *сфену* 67% TiO_2), *анатазу* (поліморфної модифікації TiO_2) і *лопариту* (Na, Ce) TiO_3 (26,6% Ti). Важливими *мінералами* є також *перовськіт, титаніт, ільменорутил*. Т. *асоціює* з лужними металами, *кальцієм, ванадієм, хромом, кремнієм, манґаном, фосфором, оловом, ураном, ітрієм* та ін. У пром. масштабах Т. отримують хлоруванням рудних *концентратів*. У відповідності з вимогами до *концентратів*, вміст TiO_2 повинен бути не менше 45%, SiO_2 – не більше 2,5-4,0%, *домішок* S – десяті частки %, P – соті частки %. Відновленням $TiCl_4$ металічним *магнієм* отримують титанову губку. Переплавлення губки у вакуумних дугових печах дає компактний *метал*.

Застосування. *Титан* і його *сплави* з Al, V, Mo, Mn, Cr, Si, Fe, Sn, Zr, Nb, Ta застосовуються як конструктивний метал в авіаційній і ракетній техніці, суднобудівній, енергомашинобудівній, харчовій, медичній промисловості й кольоровій *металургії*, де вони надійно й тривало експлуатуються в багатьох хімічних агресивних середовищах в діапазоні т-р від наднизьких до +(500-600)°С і вище. Найголовніше значення мають титано-ванадієві сплави, які мають високу міцність, ковкість і зварюваність; карбід титану застосовується для виготовлення надтвердих сплавів, діоксид TiO_2 – для виробництва стійких титанових білил, пластмас і в целюлозно-паперовій промисловості; оксид TiO має металічну провідність, використовується в електрохромних системах. *В.С.Білецький.*

2. Титан-, титано- – частина назви *мінералів*.

Розрізняють: титан-авгіт (*авгіт титановий*), титанбетафіт (*пірохлор титановий*), титанбіотит, титанобіотит (*біотит титановий*), титанвезувіан (*везувіан титановий*), титангеденбергіт (*піжоніт титановий*), титангематит (*гематит* з вмістом TiO_2 у вигляді твердого розчину), титангідрокліногуміт (*кліногуміт* титанистий, який не містить *флуору*), титанґранат (*ґранат титановий*), титандіопсид (діопсид титановий), титаневксеніт (полікраз), титанельпідит (ельпідит титановий – водний силікат *натрію* і *цирконію* з незначним вмістом *титану*), титаніоферит *(ільменіт),* титанкальк (*рутил*), титанкліногуміт, титанокліногуміт (*кліногуміт титановий*), титанмеланіт, титаномеланіт (*андрадит*, який містить титан), титанмікроліт (*мікроліт титановий*), титанобручевіт (*бетафіт ітріїстий*), титаногематит (змішані *кристали*, у яких від 30-90% Fe_2O_3 заміщена $FeTiO_3$), титаногідрокліногуміт (*титангідрокліногуміт*), титаноельпідит (*титанельпідит*), титанесхініт, титанешиніт (*ешиніт титановий*), титаноколумбіт (різновид *колумбіту* з Вишневих гір на Уралі, РФ, яка містить до 13% TiO_2), титаноксидфавас (загальна назва *рутилу* й *анатазу* у вигляді гальки прихованокристалічної будови), титанолівін (1. *Титаногідрокліногуміт*. 2. *Олівін титановий*.), титаноловеніт (*ловеніт титановий*), титаномаґгеміт (*маґгеміт*, який містить у *твердому розчині* понад 2% TiO_2; має структуру *шпінелі*; утворюється внаслідок окиснення *титаномагнетиту*), титаноморфіт (*лейкоксен*), титаноненадкевичит (проміжний мі-

нерал ізоморфного ряду *ненадкевичит* – лабунцовіт), титанопріорит (бломстрандин – пріорит $Y(Nb,Ti)_2O_6$, який містить понад 27% TiO_2), титантухоліт (*тухоліт титановий*), титаноферит (ільменіт), титанохондродит (*хондродит титановий*), титаноцерит (титаноцирконсилікат Ce, Y, La), титаншпінель, титаношпінель (*ульвошпінель*), титан-піжоніт (*піжоніт титановий*), титанпірохлор (*пірохлор титановий*), титантурмалін (*турмалін титановий*), титанфавас (*рутил* і *анатаз* у вигляді гальки прихованокристалічної будови), титаншерл (*рутил*).

ТИТАНАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *титанаты*, **а.** *titanates*, **н.** *Titanate* n pl – *мінерали,* солі метатитанової H_2TiO_3 та ортотитанової H_4TiO_4 кислот. Нерозчинні у воді. У *мінералогії* розглядаються як складні *оксиди*, напр., *перовськіт* – $CaTiO_3$ або $CaO{\cdot}TiO_2$.

ТИТАНИСТИЙ ЗАЛІЗНЯК, -ого, -у, *ч.* – те саме, що й *ільменіт.*

ТИТАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *титанит, сфен;* **а.** *titanite, sphene;* **н.** *Titanit* m – *мінерал*, *силікат кальцію* і *титану* острівної будови, те саме, що й *сфен*. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $CaTiO[SiO_4]$. 2. За К.Фреєм, Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $CaTiO[SiO_4](O, OH, F)$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $CaTiSiO_5$. Склад у %: CaO – 28,6; TiO_2 – 40,8; SiO_2 – 30,6. Містить ізоморфні *домішки* TR (до 12% в кейльгауїті), Mn (до 4% MnO в гриновіті), Sn (до 1% SnO в Sn-*титаніті*); також Al, Fe (*гротиті*), Nb (до 10%), Ta, Zn, Mg, Sr (до 1-1,5%), Ba, V, Gr (до $n{\cdot}10^{-1}$), іноді Cl. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділень: ідіоморфні конвертоподібні пласкі *кристали* з клиноподібним перетином, пластинчаті, призматичні до голчатих і ниткоподібних; човникоподібні й хрестоподібні *двійники*; ксеноморфні виділення; зернисті, радіально-променисті й повстеподібні *агрегати*. *Густина* 3,4-3,6. Тв. 5-6. *Колір* жовтий, коричневий, зелений та ін. *Блиск* сильний скляний до алмазного, у темних різновидів на *зломі* жирний до смоляного, волокнисті *агрегати* мають шовковистий відлив. Крихкий. Зустрічається як магматичний акцесорний мінерал *сієнітів, діоритів* та *гранітів*, *гнейсів*, хлоритових *сланців* та *мармурів* у багатьох *виверженых породах* та в метаморфічних *породах*, де утворюється внаслідок перетворення первинних титанових *мінералів* на контактні з *вапняками.* Відомий також у *жилах* альпійського типу. Супутні мінерали: *діопсид, гранат, епідот, хлорит, кальцит, магнетит, альбіт, адуляр, скаполіт, апатит, циркон, кварц, польовий шпат, амфіболи.* Знахідки: кантони Урі, Граубюнден, Валліс (Швейцарія), П'ємонт (Італія), шт. Мен, Массачусетс, Нью-Йорк (США), Хібіни, Якутія (РФ). Є в межах *Українського щита*. Поширений *мінерал титану.* Назва – за хім. елементом (M.H.Klaproth, 1795). Син. – арпіделіт, аспіделіт, ледерит, руда бура, кастеліт, піктит, *сфен*.

Розрізняють: титаніт ітрієстий (різновид *титаніту*, що містить понад 12% $(Y,Ce)_2O_3$; титаніт олов'янистий (різновид *титаніту*, який містить до 10% Sn, що заміщає Ti).

ТИТАНОВІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *титановые руды,* **а.** *titanic ores;* **н.** *Titanerze* n pl – мінеральні утворення, які містять *титан* у кількостях, при яких його вилучення економічно доцільне. Гол. *мінерали* Т.р.: *ільменіт* (43,7-52,8% TiO_2); *рутил, анатаз* і *брукіт* (94,2-99,5); *лейкоксен* (61,9-97,6); *лопарит* (38,3-41); *сфен* (33,7-40,8); *перовськіт* (38,7-57,8). Більшість родовищ, із руд яких отримують *титан*, комплексні. Нарівні з *титаном* із них вилучають Fe, V, Zr, Sc, P. Перспективне попутне отримання Nb, Ta, Th, РЗЕ. Промислові родовища Т.р. поділяються на магматичні, екзогенні й метаморфогенні. Вміст TiO_2 в *рудах* залежно від типу родовищ коливається в межах 0,5-35%. За якістю руди *титану* поділяють на багаті, середні та бідні (див. табл). Світові запаси Т.р. близько 400 млн т, які на 70-80% знаходяться в корінних титаномагнетитових, ільменітових, перовськітових та ін. рудах. *Розсипи* складають 20-30% запасів, хоча сучасний видобуток *титану* на 60% здійснюється з *розсипів*. Гол. видобувні країни: Австралія, Канада, ПАР, Норвегія, РФ. Вміст TiO_2 в ільменітових *концентратах* 42-45%, у рутилових до 95%.

Таблиця. Характеристики руд та розсипів титану (за В.М.Крейтером)

Категорія руд та розсипів	Ільменіт у корінних родовищах, %	Рутил у корінних родовищах, %	Ільменіт у розсипних родовищах, %
Багаті	45-50	5	50-100
Середні	20-30	3-5	20-50
Бідні	10-20	165-3	10-20

Основними виробниками титанового *концентрату* є Австралія, США, Норвегія й Україна. Виробництво металевого *титану* налагоджене в Росії, США, Англії і Японії. Унікальні корінні родовища мають запаси в десятки мільйонів тонн, великі – в одиниці мільйонів тонн, дрібні – в сотні тисяч тонн TiO_2. Для *розсипних родовищ* порядок цифр меншає вдвічі. Промисловими родовищами вважаються ті, які містять у *рудах* понад 10% TiO_2 в *корінних родовищах* і понад 10% *ільменіту* або 1,5% *рутилу* в *розсипах*. Шкідливі *домішки* – Cr, P і S.

Серед промислових родовищ *титану* виділяють: магматичні, розсипні, вивітрювання, осадово-вулканогенні й метаморфогенні. Найбільш значні промислові магматичні родовища *титану* приурочені до великих *масивів* анортозитової *формації*, площею в сотні й тисячі квадратних кілометрів. Приклади: родов. Лак Тіо в Канаді; Мало-Тагульське, Лисанське, Кручинінське і Чинейського масиву (Читинська область, на трасі БАМ) – у РФ. Лак Тіо – найбільше у світі родовище гематит-ільменітових руд, що знаходиться в провінції Квебек, має запаси 125 млн т. В ільменітових *концентратах* міститься 35% діоксиду *титану* і 40% *заліза*.

Серед *розсипних родовищ* титану розрізнюють два різновиди: прибережно-морські й континентальні. Головними є прибережно-морські комплексні ільменіт-рутил-цирконові розсипи; менше значення мають континентальні алювіально-делювіальні розсипи *ільменіту*. Із сучасних прибережно-морських розсипів *рутил* та *ільменіт* добувають у Західній Австралії, Індії, Шрі-Ланці, Сьєрра-Леоне, частково в Бразилії і США. Великі запаси ільменітових пісків виявлені біля північного узбережжя Ґренландії, на східному узбережжі Мадагаскару, вздовж берегів оз. Малаві, на узбережжі Мозамбіку й Новій Зеландії. Прибережно-морські ільменіт-рутил-цирконові комплексні *розсипи* відрізняються великими розмірами і великими запасами. Для них характерні пласто- або лінзоподібні поклади, потужність яких досягає десятків метрів, а протяжність – декількох десятків кілометрів при ширині до кілометра. Піски звичайно тонко- і дрібнозернисті. Промисловий вміст в розсипах *ільменіту* і *рутилу* – від десятків до сотень кілограмів на 1 $м^3$. Континентальні розсипи *ільменіту* поширені переважно в *алювії, елювії* і *пролювії* четвертинних, палеогенових і нижньокрейдових *відкладів*. *Рудні тіла* алювіальних розсипів звичайно мають форму стрічкоподібних

покладів, приурочених до долин рік. Рудні *мінерали* нагромаджуються в нижніх *горизонтах*, у найбільш грубоуламковому матеріалі, представленому грубозернистим *піском*, *гравієм* або дрібним *галечником*. За мінеральним складом континентальні *розсипи* звичайно поліміктові (*кварц*, *польовий шпат, каолінім*). Розміри зерен *ільменіту* 0,1-0,25 мм і більше. Вміст *ільменіту* в промислових континентальних *розсипах* від декількох десятків до декількох сотень кілограмів на 1 м^3. В Україні прикладом прибережно-морського *розсипу* є Правобережне родовище Придніпровського району, а континентального – Іршанське родовище Володарсько-Волинського району. Тут рудоносні *піски* мають близький мінеральний склад: лейкоксенізований *ільменіт* (44%), *рутил* (16%), *циркон*, *дистен*, *силіманіт*, *ставроліт*, *турмалін* (біля 10% кожного). У невеликих кількостях зустрічаються *хроміт, анатаз, брукіт, корунд, ксенотим* й ін. *Мінерали*, як правило, дрібні (0,1-0,2 мм), добре обкатані.

Сучасні й поховані титаноносні *кори вивітрювання* утворюються на габро-анортозитах (Волинський масив) і *метаморфічних породах* (Український щит, Казахстан). Потужність *кір вивітрювання* досягає декількох десятків метрів. *Ільменіту* міститься до декількох сотень, а *рутилу* – до декількох десятків кілограмів на 1 м^3.

Метаморфізовані родовища титану утворюються при *метаморфізмі* древніх *розсипів* і корінних первинномагматичних руд. Верхньопротерозойські метаморфізовані *розсипи* в межах Башкирського підняття приурочені до *пісковиків* зильмердакської світи, де зустрічаються *прошарки* потужністю до 2,5 м, збагачені *ільменітом* (до 250-400 кг/т) і *цирконом* (до 30 кг/т).

Високоякісні ільменіт-магнетитові масивні і вкраплені ільменітові руди утворюються й при регіональному *метаморфізмі* первинно-магматичних руд. Прикладом промислових родовищ цього типу є Отанмякі у Фінляндії, приурочене до амфіболітів, що утворилися внаслідок *метаморфізму* рудоносного *габро*. *Багаті руди* цього родовища в середньому містять 12% TiO_2.

Метаморфічні родовища титану приурочені до древніх *кристалічних сланців*, *гнейсів, еклогітів* та *амфіболітів*. Утворюються вони внаслідок *метаморфізму* інтрузивних, ефузивних й осадових порід, збагачені титаном. До цього типу належать докембрійські хлоритові сланці, що містять до 20% *рутилу* (родовище Харворд, США) і докембрійські *гнейси* з *рутилом* (до 25%) – родовище Плюмо Ідальго в Мексиці та ін. *В.С.Білецький, В.Ф.Бизов, Б.С.Панов.*

ТИТАНОМАГНЕТИТ, -у, *ч.* *** р.** *титаномагнетит,* **а.** *titanomagnesium, titanomagnetite;* **н.** *Titanmagneteisen* n, *Titanmagneteisenerz* n, *Titanomagnetit* m – *мінерал* класу *оксидів* та гідрооксидів, підкласу складних *оксидів*, титановмісний *магнетит* (Fe, Ti)Fe_2O_4. Містить (%) до 50-55% Fe, 8-12% Ti, 0,5% V. Комплексна руда Fe, Ti, V. TiO_2 (до 8%) входить до складу Т. у вигляді *твердого розчину*, який при зниженні температури розпадається й утворює включення *ільменіту*. *Колір* мінералу чорний. (P.Groth, 1898). Див. також *шпінель*.

ТИТАНОМАГНІЄВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* *** р.** *титаномагниевая промышленность,* **а.** *tutan-magnesium industry,* **н.** *Titanmagneteisenindustrie* f – галузь кольорової *металургії*, підприємства якої добувають і збагачують титаномагнієву сировину та виробляють титан і *магній*.

Україна. В Україні виробництво *титану* почато з 1956 р. на Дніпровському титаномагнієвому заводі (з 1971 р. – Запорізький титаномагнієвий комбінат). У 1958-1960 рр. уведено потужності на Іршанському гірничо-збагачувальному комбінаті; у 1961 р. – на Верхньодніпровському гірничо-металургійному комбінаті. Перший магнієвий завод – у Калуському виробничому об'єднанні "Хлорвініл".

Сьогодні в Україні створено потужну мінерально-сировинну базу *титану* – це 40 родовищ, із яких 12 детально розвідано й де розпочато промислове видобування. Титанові (ільменітові) концентрати одержує Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат у Житомирській області та Вільногірський державний гірничо-металургійний комбінат у Дніпропетровській області. Їх спільна потужність становить майже 20% світового випуску ільменітових концентратів і може повністю забезпечити потреби України та вигідний експорт. Розвіданими запасами *титанових руд* обидва комбінати забезпечені на далеку перспективу. Разом з тим існує проблема дефіциту руд зі свіжим *ільменітом,* з якого можна отримувати високоякісні та конкурентоспроможні пігменти за технологією діючих сірчанокислотних виробництв у Сумах та в Криму. Запаси таких руд в Україні пов'язані, в основному, з великим Стремигородським корінним родовищем, та меншим за розмірами Федоровським родовищем. Експлуатація цих родовищ дасть змогу одночасно отримувати дефіцитний апатитовий концентрат, а також рідкісні землі у апатитовому концентраті, *ванадій* та *скандій* – в ільменітовому. Поряд із титаном, вилученим з ільменітових і рутилових концентратів, передбачається також вилучення *ванадію*. Готується до промислового освоєння Тростянецьке розсипне родовище *ільменіту* та Тарасівське розсипне родовище комплексних циркон-титанових руд у Київській області.

Світ. На початку XXI ст. розробка титанових родовищ велася у 12 країнах – Канаді, Китаї, Норвегії, Австралії, ПАР, США, Індії та ін.

З титанвмісних руд виробляють титанову сировину – концентрати, титанові шлаки, синтетичний рутил.

У світі станом на 2010 р. виробляється 4 млн тонн діоксиду титану високої якості й 1,3 млн тонн низької якості. Основні світові виробники ільменітових концентратів: Канада, Австралія, ПАР (86% світового виробництва), Китай, Малайзія, Норвегія, Україна та ін., рутилових концентратів – Австралія (62% світового), ПАР (33% світового), Сьєрра-Леоне, Індія та ін. Бл. 90-95% титанових концентратів використовується при виробництві пігментного діоксину титану, який продукують 25 країн світу. Найбільші його виробники – США, Німеччина, Японія, Великобританія, Франція, Австралія. Виробництво губчастого титану здійснюють США, Японія, Казахстан, Україна та ін.

У світовому споживанні діоксиду титану частка США і країн Західної Європи складає по 33%, Азії – близько 25%. Оглядачі стверджують, що країни, у яких споживання діоксиду титану найменше у світі (Аргентина, Малайзія, Польща, Пакистан, Росія та ін.), незабаром розширять внутрішні ринки. Передбачуване зростання – від 4 до 9% щорічно.

У 2015 р. світове виробництво й споживання високоякісного діоксину титану очікується на рівні 5,1-5,2 млн тонн. *В.С.Білецький.*

ТИТАНОНІОБАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *титаниобаты,* **а.** *titanoniobates,* **н.** *Titano-Niobate* n pl – група *мінералів* – солей ніобієвих кислот (ортоніобієвої H_3NbO_4 і метаніобієвої $HNbO_3$), які містять *титан*. У *мінералогії* Т. розглядаються як складні *оксиди*. – Див. також *ітербій, ітрій.*

ТИТАНОНІОБОТАНТАЛАТИ, -ів, *мн.* * **р.** *титаниоботанталаты*, **а.** *titanoniobotantalates*, **н.** *Titano-Niobo-Tantalate* n pl – рідкісні *мінерали,* сполуки солей титанової кислоти. У них звичайно *ніобій* значно переважає над *танталом*. У *мінералогії* розглядаються як складні оксиди (напр., *евксеніт* – (Y, Er, Ce, U, Pb, Ca) $[(Nb, Ta, Ti)_2(O, OH)_6]$).

ТИТАНОСИЛІКАТИ, -ів, мн. * **р.** *титаносиликаты*, **а.** *titanosilicates*, **н.** *Titano-Silikate* n pl – *мінерали* класу *силікатів*, що містять титан, який відіграє однакову роль з *кремнієм*, утворюючи комплексний титанокремнекисневий *радикал* (напр., бенітоїт – $Ba[TiSi_3O_9]$).

ТИТАНО-ЦИРКОНІЄВІ РОДОВИЩА, -…-их, -вищ, *мн.* * **р.** *титано-циркониевые месторождения,* **а.** *titanium-zirconium deposits,* **н.** *Titan-Zirkoniumlagerstätten* f pl – комплексні родовища *титану* і *цирконію*. Як правило, це *розсипні родовища* таких типів: прибережно-морської *фації* мілководного моря, континентальні, залишкові, пляжів та мілководного *шельфу*. Сьогодні у світі розробляють перші три типи, які належать до древніх *похованих розсипів* (на глибинах 10-100 м). У Європі виділяється Східно-Європейська розсипна провінція, яка займає більшу частину території України, площі Білорусі та РФ, що прилягають до України й обмежуються областями поширення морських відкладів *палеогену* та *неогену*, розвинутих на півдні та південному сході *Східно-Європейської платформи.*

В Україні відомо 11 Т.-ц.р., близько 280 *рудопроявів* і 1400 пунктів мінералізації. *Розсипи* прибережно-морської *фації* розвинуті на Українському щиті, Дніпровсько-Донецькій, Причорноморській западинах й утворюють Придніпровську, Приазово-Причорноморську та Харківсько-Сумську розсипні зони. Найпродуктивніша з них Придніпровська, ширина якої 50-100 км, яка простежена на 700 км вздовж північно-сх. схилу Українського кристалічного щита. У межах зони знаходяться основні промислові титан-цирконієві родовища: Вовчанське, Воскресенівське, Південне, Тарасівське, а також найбільше в Європі – Малишівське, на базі якого працює Вільногірський державний гірничо-металургійний комбінат. Крім того, відомі Іршанська група континентальних алювіальних, алювіально-делювіальних четвертинних та мезозойських розсипів, розсипи залишкових ільменітових та ільменіт-апатитових *кір вивітрювання* (Волинський розсипний р-н), а також Городищенсько-Смілянська та Новомиргородська групи алювіальних, алювіально-делювіальних розсипів (центр Українського щита). Запаси Т.-ц.р. повністю покривають потреби України і є найбільшими в СНД. Видобуток титанового *концентрату* в Україні на межі XX-XXI ст. становив 20% від світового.

ТИТОНСЬКИЙ ЯРУС, ТИТОН, -ого, -у, *ч.* * **р.** *титонский ярус, титон,* **а.** *Tithonian,* **н.** *Tithon* n – верхній (четвертий знизу) *ярус* верхнього відділу *юрської системи*. Виділяється в Середземноморській області як *ярус*, паралельний волзькому ярусу Бореальної області. Характерні амоніти (молюски): Virgatosphinctinae, Berriaselidae, Spiticeratinae. В основі зона Taramelliceras (Glochiceras) lithographicum, у покрівлі – зона Virgatosphinctes transitorius. Від імені героя давньогрецької міфології Титона, з яким уособлювалися підземні сили Землі й вулканічного вогню. (Oppel, 1865).

ТИТР, -у, *ч.* * **р.** *титр,* **а.** *titer, titre;* **н.** *Titer* – 1. Вміст *речовини* в одному кубічному сантиметрі *розчину*. 2. Концентрація *розчину* в *титриметричному аналізі.*

ТИТРИМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *титриметрический анализ***, а.** *titrimetric analysis, analysis by titration;* **н.** *Massanalyse* f, *Titration* f, *Titrimetrie* f – сукупність методів кількісного *аналізу*, основаного на *вимірюванні* кількості *реагенту*, який витрачається на взаємодію з компонентом. У Т.а. використовуються реакції нейтралізації, окиснення-відновлення, осадження, комплексоутворення. Методи Т.а. класифікують за типом реакцій, які протікають між компонентом, який визначається й титрантом. Методи кислотно-лужного *титрування* основані на застосуванні реакцій нейтралізації. Методи окиснювально-відновлювального (редокс) *титрування* засновані на застосуванні реакцій окиснення-відновлення; методи осадження – на застосуванні реакцій осадження. Методи комплексоутворення – на використанні реакцій комплексоутворення. Т.а. здійснюється шляхом *титрування*, кінцеву точку якого знаходять за допомогою хімічних індикаторів або за різкою зміною фізичних х-к досліджуваного розчину (електропровідності, оптичної густини тощо). Методи Т.а. знаходять широке застосування при *аналізі руд*, *мінералів*, *гірських порід,* пром. та ін. матеріалів.

ТИТРУВАННЯ, -…, *с.* * **р.** *титрование,* **а.** *titrarion.* **н.** *Titrierung* f – *хім*. метод об'ємного *аналізу* – поступове додавання *розчину* якої-небудь *речовини* з *титром* певної *концентрації* до *розчину* досліджуваної *речовини*, кількість якої треба встановити.

ТИХООКЕАНСЬКА ПЛИТА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *Тихоокеаническая плита*, **а.** *Pacific Plate,* **н.** *pazifische Platte* f – тектонічна літосферна плита океанічного типу під Тихим океаном. Має площу 103-108 млн кв. км. Найбільна серед тектонічних плит, до складу якої входять менші плити: Футуна, Рифу Балморал, Плита рифу Конвей, Новогебридська, Південнобісмаркська, Північнобісмаркська, Манус і Каролінська.

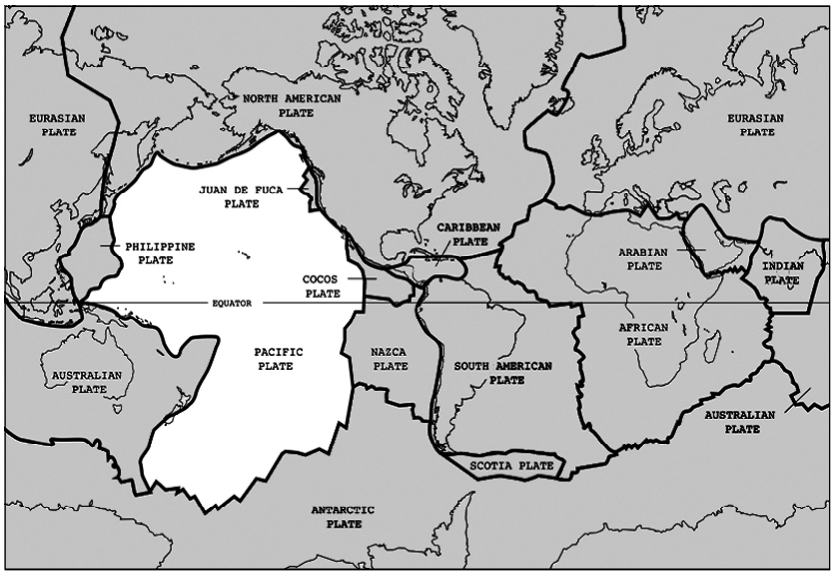


Рис. Тихоокеанська плита.

На півночі східний край Т.п. має дивергентну границю з плитою Дослідника, Хуан-де-Фука і плитою Горда, утворюючи відповідно Хребет Дослідника, Хуан-де-Фука і хребет Горда. Посередині східний край має трансформаційну границю з Північноамериканською плитою вздовж розлому Сан-Андреас і з плитою Кокос. При цьому в районі Каліфорнії, плита рухається на північ уздовж Північноамериканської плити, формуючи трансформний розлом Сан-Андреас. Швидкість руху Тихоокеанської плити складає 5,5 см на рік.

На півдні східний край має дивергентну границю з плитою Наска утворюючи Східно-Тихоокеанську височину.

Південний край має дивергентну границю з Антарктичною платформою формуючи Антарктично-Тихоокеанський хребет.

Західний край має конвергентну границю з Євразійською плитою на півночі й Філіппінською плитою посередині, формуючи Маріанський жолоб. Південний край має конвергентну границю з Індо-Австралійською плитою.

Тихоокеанська плита пірнає під Австралійську плиту, утворюючи жолоб Тонга і Кермадецький жолоб і паралельні Тонга Кермадецькі острівні дуги. Альпійський розлом є трансформаційною границею на межі двох плит де Індо-Австралійська плита має субдукцію під Тихоокеанську плиту, утворюючи жолоб Пайсегур. Частина Зеландії на схід від цієї межі утворює великий блок континентальної кори.

Північний край має конвергентну границю, через яку зазнає субдукції під Північноамериканську плиту, утворюючи Алеутський жолоб й Алеутські острови.

Т.п. має пасмо внутрішніх гарячих точок, утворюючи Гавайські острови.

Розмір Т.п. і, відповідно, Тихого океану поступово зменшується. *Б.С.Панов.*

ТИХООКЕАНСЬКА СКЛАДЧАСТІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* *** р.** *тихоокеанская складчатость,* **а.** *Pacific folding,* **н.** *pazifische Faltung* f – ера *тектогенезу*, що виявилася протягом *мезозойської ери* в областях, які примикають до Тихого ок. (у Сх. Азії, Кордильєрах та Андах). Див. *мезозойська складчастість.*

ТИХООКЕАНСЬКИЙ ГЕОСИНКЛІНАЛЬНИЙ ПОЯС, -ого, -ого, -у, *ч.* – найбільший рухомий *пояс земної кори* у вигляді майже суцільного кільця глибоководних *жолобів*, *острівних дуг*, околичних морів, складчастих систем навколо центр. частини Тихого ок. Об'єднує складчасті споруди Корякії, Камчатки, Сахаліну, Сіхоте-Аліня, Японських о-вів, Тайваню, Півд.-Сх. Китаю, Філіппін, Нової Гвінеї, Сх. Австралії, Нової Каледонії і Нової Зеландії, Трансантарктичних гір й Антарктичного п-ова, Анд, північноамериканських Кордильєр, включаючи Аляску. Від ложа океану Тихоокеанський геосинклінальний пояс відділяється глибоководними жолобами – Алеутським, Курило-Камчатським, Маріанським, Тонга, Кермадек, Перуанським, Чилійським, Гватемальським й ін. Зовнішньою границею поясу служать звернені до океану краї прадавніх материкових платформ: Сибірської, Китайсько-Корейської, Південно-Китайської, Австралійської, Антарктичної, Південно-Американської й Північно-Американської. Довжина Т.г.п. по зовнішньому кільцю близько 56 000 км, ширина – від перших сотень км до 3-5 тисяч км.

У межах Т.г.п. виділяються дві структурно різні частини: одна з них, тилова, характеризується материковою будовою земної кори й утворена геосинклінальними складчастими спорудженнями пізнього докембрію (Австралія), палеозою (Південно-Східний Китай, Східна Австралія), мезозою (Верхояно-Чукотська область, Сіхоте-Алінь і Кордильєри Північної Америки) і кайнозою (Анди й Антарктида); ін. частина, фронтальна, що безпосередньо облямовує ложе океану, утворена структурними зонами, у яких материкова кора ще не сформувалася: острівні дуги, жолоби глибоководні океанічні, більшість крайових морів, а також великі острови й крайові частини материків, охоплені пізньокайнозойською складчастістю (Сахалін, Тайвань, північні райони Калімантану й Нової Гвінеї, Каліфорнія, південь Аляски й ін.). Чим ближче до ложа океану, тим тектонічні зони молодші; відповідно відбувається нарощування материкових областей.

Т.г.п. – пояс максимальної сейсміч. і вулканіч. активності Землі – так зване «вогненне кільце» Землі – кільце молодих вулканів, продукти виверження якого мають в основному андезитовий склад. До Т.г.п. приурочені також потужні прояви сейсмічних процесів, у тому числі землетрусів, епіцентри яких лежать на глибинах до 700 км.

Т.г.п. складений г.ч. геосинклінальними комплексами верхнього *палеозою, мезозою* і *кайнозою* аж до сучасних відкладів. У межах Т.г.п. відзначається різко підвищена концентрація *родовищ корисних копалин* у порівнянні із суміжними ділянками земної кори. У материкових частинах Тихоокеанського геосинклінального поясу поширені родовища руд *золота, срібла, олова, вольфраму, поліметалів,* а в приокеанічних – *міді, заліза, хромітів, нікелю, платини* й *золота*. З вулканічними поясами пов'язані родовища ртуті. До Т.г.п. приурочені великі родовища нафти й газу. Одна їхня група розташовується в межах пояса, на стику із прадавніми платформами (Приверхоянський прогин, прогини Північної й Південної Америки), інша пов'язана з глибокими прогинами, заповненими пізньокайнозойськими відкладами (Сахалін, Каліфорнія, Калімантан та ін.). Великі ресурси нафти й газу сховані під водами крайових морів.

Іноді Тихоокеанський геосинклінальний пояс підрозділяють на дві частини: Східно-Тихоокеанський (Кордильєрський) геосинклінальний пояс і Західно-Тихоокеанський геосинклінальний пояс. Див. *сейсмічна область, геосинклінальна система, геосинклінальний пояс. Б.С.Панов.*

ТІЛА МІНЕРАЛЬНІ, тіл, -их, *мн.* *** р.** *тела минеральные,* **а.** *mineral bodies,* **н.** *Mineralkörper* m – форми, яких набувають окремі *мінерали* та їх сукупності в процесі свого утворення. Термін уведено В.І.Вернадським (1910).

Розрізняють: тіла мінеральні ізометричні (мінеральні тіла, які мають приблизно одинакові розміри в усіх напрямах; до них належать *масиви, штоки, лінзи, шліри, конкреції* та ін); тіла мінеральні плитоподібні (мінеральні тіла, витягнуті у двох напрямах; до них належать *покрови*, *потоки*, *дайки, пласти, шари, жили* та ін); тіла мінеральні стовпоподібні (мінеральні тіла, які простягаються в одному напрямі. Зустрічаються відносно рідко. До них належать *неки*, кільцеві *дайки*, *воронки вибуху, сталактити, сталагміти* тощо).

ТІЛО ТИСКУ, -а, -…, *с.* *** р.** *тело давления;* **а.** *pressure body,* **н.** *Druckkörper* m – об'єм рідини, поперечний переріз якого будується для криволінійної поверхні шляхом проектування її на п'єзометричну площину. Об'єм, що в основному складається з окремих частин, які мають додатну (дійсну) або від'ємну (фіктивну) значину, виражає вертикальну складову *гідростатичного тиску* на таку криволінійну поверхню.

ТІЛО (СЕРЕДОВИЩЕ) ТРІЩИНУВАТЕ, -а, (-а), -ого, *с.* *** р.** *тело (среда) трещиноватое;* **а.** *fissure body (medium);* **н.** *Kluftkörper* m *(Kluftmedium* n*) – тверде тіло*, що має багато *тріщин* (щілин).

ТІНІ НА МІНЕРАЛАХ, -ей, -…, *мн.* *** р.** *тени на минералах,* **а.** *shades on the minerals;* **н.** *Schatten* m *auf den Mineralen* – ділянки *кристалів* мінералів, які були заслонені *мінералом* другого зародження, унаслідок чого ці ділянки залишилися вільними від *присипок.* Т.н.м. дають можливість установлювати порядок *мінералоутворення.*

ТІНІ ТИСКУ, -ей, -…, *мн.* *** р.** *тени давления,* **а.** *shades of pressure, extension halo;* **н.** *Streckungshöfe* m pl – у *мінералогії* – лінзоподібний простір навколо порфіробластів, заповнений здебільшого *кварцом*. Син. – дворики розтягання.

ТІОЛИ, ТІОСПИРТИ, -лей, -ів, *мн.* – Див. *меркаптани.*

ТІРРЕНСЬКА ТРАНСГРЕСІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *тирренская трансгрессия,* **а.** *Tyrrhenian* f *transgression,* **н.** *tyrrhenische Transgression* – середньоплейстоценова міжльодовикова трансгресія Середземного моря, яка обумовила формування *тераси* висотою бл. 32 м; у часі відповідає міндельриському міжльодовиковому періоду. Від Тірренського моря.

ТКАНИННИЙ ФІЛЬТР, -ого, -а, *ч.* – Див. *фільтри тканинні.*

ТОАРСЬКИЙ ЯРУС, ТОАР, -ого, -у, -у, *ч.* *** р.** *тоарский ярус, тоар;* **а.** *Toarcian,* **н.** *Toarcien* n – верхній (четвертий знизу) *ярус* нижнього відділу *юрської системи*. У стратотипі представлений блакитними *мергелями* (8-10 м) з прошарками глинистих *вапняків*. Підрозділяється на 3 під'яруси і 6 зон. Переважають амоніти Dactilioceratidae, Harpoceratinae, Hildoceratinae, Grammoceratinae. Встановлений франц. палеонтологом А. Д. д'Орбіньї (1850). Від назви м. Туар (лат. Toarcium), що у Франції.

ТОБЕРМОРИТ, -у, *ч.* *** р.** *тоберморит*, **а.** *tobermorite*, **н.** *Tobermorit* m – *мінерал,* водний силікат *кальцію* шаруватої будови. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Ca_{10}[(OH)_6|Si_{12}O_{31}]\cdot 8H_2O$. 2. За К.Фреєм: $Ca_5Si_6O_{17}\cdot 5H_2O$. 3. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $Ca_5H_2[Si_3O_9]_2\cdot 4H_2O$. Містить у % (з Тоберморі, Англія): CaO – 33,40; SiO_2 – 46,51; H_2O – 12,61. *Домішки:* Al_2O_3; Fe_2O_3; FeO; MgO; K_2O; Na_2O. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-тетраедричний вид. Форми виділення: тонкозернисті маси, іноді радіальнопроменисті *агрегати*. *Спайність* добра. *Густина* 2,42. Тв. 2,5-3,0. *Колір* блідо-рожевий, білий. Рідкісний. Зустрічається в ларнітових мармурах у контакті з *долеритом*. Знайдений у Крест-Мор (шт. Каліфорнія, США), порожнинах порід місцевості Тоберморі (о. Малл, Великобританія), за якою і названо *мінерал* (M.F.Heddle, 1880). Штучний аналог тоберморіту утворюється в портландцементі.

Розрізняють: тоберморит лохейнортівський (водний силікат кальцію ланцюжкової будови з групи амфіболоїдів – $Ca_5(Si_6O_{17})\cdot 5H_2O$; *Сингонія* ромбічна, ромбо-тетраедричний вид).

ТОВАРНА ПРОБА, -ої, -и, *ж*, *** р.** *товарная проба,* **а.** *commercial sample,* **н.** *kommerziellen (verkaufsfähig) Probe* f, характеризує якість *гірничої маси*, продуктів збагачення мінеральної сировини, *палива*, відвантажених споживачам. Це може бути, наприклад, *вугілля*, видобуте в *шахті*, на *розрізі*, або *концентрат* і *промпродукт*, отримані при збагаченні. Одну товарну пробу відбирають від кожної партії сировини. Поняття «партія» означає: маса сировини, яка вироблена і відвантажена споживачам за певний проміжок часу (добу, зміну тощо) (ГОСТ 10742-71, ДСТУ 3472-96). За наслідками аналізу товарної проби вугілля (*зольність*, вихід *летких речовин*, вміст *вологи, сірки*, показники *спікливості*) проводять взаємні розрахунки між постачальником і споживачем, тому ці проби називають також товарно-розрахунковими. Контрольну товарну пробу відбирають у разі потреби для уточнення й перевірки показників, за якими проводять розрахунки при постачанні. Контрольне випробування товарної продукції проводиться постачальником або споживачем, якщо виникають розбіжності або сумніви в правильності результатів аналізу мінеральної сировини. Див. *проба*. *В.І.Саранчук.*

ТОВАРНА ПРОДУКЦІЯ ПІДПРИЄМСТВА, -ої, -ії, -…, *ж.* *** р.** *товарная продукция предприятия,* **а.** *marketable mineral products;* **н.** *verwertbare Förderung* f *des Bergbaubetriebes* – обсяг тієї частки продукції підприємства в грошовому виразі, яка відповідає технічним умовам (ТУ) та призначена для реалізації споживачам і для непромислових потреб свого підприємства. Відрізняється від валової тим, що до її складу не входить вартість продукції власного виробництва для подальшої переробки чи використання на цьому самому підприємстві, а також вартість залишків незавершеного виробництва. *В.І.Саранчук.*

ТОВАРНИЙ БАЛАНС КОРИСНИХ КОМПОНЕНТІВ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *товарный баланс полезных компонентов*, **а.** *balance of useful components;* **н.** *Nutzgehalt des Erzes, Nutzbilanz des Erzes* – у *збагаченні корисних копалин* – складається за даними вагового обліку збагачуваного матеріалу (*руди, вугілля*) і товарних *концентратів* (з коректуванням на *вологість*), із визначення вмісту *корисного компонента* в них, а також у залишках незавершеного виробництва й відходах з обліком механічних втрат. Товарний баланс корисних компонентів складається по кожному компоненту в т (для благородних металів у кг). *В.О.Смирнов.*

ТОВАРНИЙ КОНДИЦІЙНИЙ ШМАТОК, -ого, -ого, -тка (-ска), *ч.* *** р.** *товарный кондиционный кусок,* **а.** *marketable standard lump,* **н.** *standartgeredites Verkaufsstück* n – шматок *корисної копалини* максимально допустимого розміру, що відправляється споживачеві. Цей розмір визначається умовами подальшого транспортування та переробки. *В.О.Смирнов.*

ТОВАРНИЙ ПРОДУКТ ЗБАГАЧЕННЯ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *товарный продукт обогащения,* **а.** *marketable product of minerals preparation,* **н.** *Verkaufsprodukt* n *der Aufbereitung* – продукт *збагачення корисних копалин*, який за вмістом *корисного компонента*, *крупністю* та ін. регламентованими показниками відповідає технічним умовам споживання і є придатним за своїм станом для перевезення, складування та використання у споживача. *В.О.Смирнов.*

ТОВТРИ, Товтр, *мн.* – лінійно витягнуті скелясті розчленовані вапнякові пасма в межах Львівської, Тернопільської, Хмельницької, Чернігівської та Вінницької обл., а також на півдні Молдови. Довжина Товтр 250 км, висота досягає 430 метрів над рівнем моря. Над навколишньою рівниною ця гряда підіймається на 60-65 м. Унікальний *структурно-денудаційний рельєф.*

Рис. Товтри в районі села Біле.

Рис. Товтри в районі села Карачківці.

Товтри є залишками бар'єрного рифу міоценового моря. Пов'язані з тек-

тонічним *розломом*, витягнутим із південного сходу на північний захід на віддаль близько 300 км, уздовж якого проходила берегова лінія тортонського та сарматського морів *неогену*. Складені перекристалізованими детритусовими та оолітовими *вапняками*. Аналогів у світі немає, але подібні за деякими геологічними структурами скелясті гряди є у Великобританії і США. Поширений *карст*.

Рис. Останець. Товтри.

У західній частині Подільської височини мають власну назву Медобори. У Товтрах відомо кілька печер: Довбушева, Перлина та ін. Крім того, у Товтрах зосереджено ряд геологічних об'єктів, які мають важливе наукове значення і є унікальними пам'ятками: відшарування органогенно-уламкових *вапняків* верхнього тортону (у с. Іванківцях Городоцького району, с. Приворотті Кам'янець-Подільського району та ін.); мальовничі геоморфологічні утворення – групи сарматських конусоподібних горбів і гряд (біля сіл Біле, Чорна, Нігин, Вербка та ін.); каньйоноподібні долини річок Збруч, Смотрич, Мукша, Тернава, Студениця та ін. на ділянках перетину ними Товтрової гряди; окремі гори – *останці*, складені рифовими *вапняками* (гора Кармелюка біля с. Гуменці Кам'янець-Подільського району та ін.).

Корисні копалини: На території Товтр розташовано 65 *кар'єрів* місцевого та державного значення із видобутку головним чином *вапняку*, також добувають *глини, суглинок, тіпс. В.С.Білецький.*

ТОВЩА, -і, *ж.* * **р.** *толща*; **а.** *rock mass, horizon, strata, series*; **н.** *Dicke* f, *Stärke* f, *Serie* f – 1. Маса якої-небудь речовини, якогось тіла від поверхні у глибину, шар чого-небудь. Приклад – товща *гірських порід, продуктивна товща.* 2. Сукупність геологічних утворень, що характеризується деякою спільністю *порід* або їх *асоціацій* (*склад*, характер *шаруватості*, *геологічний вік*, умови утворення тощо). Частіше за все Т. називають таке геологічне тіло, яке ще не віднесене до *світи* або підсвіти. 3. Сукупність *гірських порід* (осадових, вулканічних або метаморфічних), які мають деяку спільність (склад, характер шаруватості, геологічний вік, умови утворення). Розрізняють товщу базальну, нафтоносну, рудоносну та ін. Належить до стратиграфічних термінів вільного вживання. *В.С.Бойко.*

ТОВЩА БАЗАЛЬНА, -і, -ої, *ж.* – залягає в основі макроритму *осадонакопичення*. Складена піщаними й гальковими *гірськими породами, вапняками* та ін. При великих морських *трансгресіях* нерідко складається з континентальних відкладів, прибережних осадів. Часто містить *поклади корисних копалин*, особливо рудних. Термін вільного вживання.

ТОВЩА НАФТОНОСНА, -і, -ої, *ж.* – комплекс відкладів, що включає *гірські породи,* які містять *нафту*. У Т.н., як правило, наявна та чи інша кількість *природного газу*, таким чином Т.н. є по суті нафтогазоносною.

ТОВЩА РУДОНОСНА, -і, -ої, *ж. – відклади* будь-якого стратиграфічного підрозділу – *світи, пачки* та ін., що включають рудні утворення. Відповідно виділяють рудоносні *світу, пачку, горизонт, пласт* тощо. Термін вільного вживання.

ТОВЩИНА, -и, *ж.* * **р.** *толщина*; **а.** *height, thickness*; **н.** *Dicke* f – 1. Розмір поперечного перерізу предмета, тіла, відстань у глибину від поверхні. 2. Відстань між *покрівлею* і *підошвою пласта* (*горизонта*, експлуатаційного об'єкта та ін.). Визначення є загальним і припускає декілька способів вимірювання *товщини*. Син. – *потужність* (застарілий, не реком.). *В.С.Бойко.*

ТОВЩИНА ВЕРТИКАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *толщина вертикальная*; **а.** *vertical bed thickness;* **н.** *Vertikalstärke* f – відстань між *покрівлею* і *підошвою* пласта (експлуатаційного об'єкта, горизонту, прошарку та ін.), виміряна по вертикальній лінії.

ТОВЩИНА ВИДИМА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *толщина видимая*; **а.** *apparent thickness*; **н.** *sichtbare Stärke* f – відстань між *покрівлею* і *підошвою пласта* (експлуатаційного об'єкта, *горизонту, прошарку* та ін.), виміряна по лінії, довільно орієнтованій до простягання *пласта* і в *просторі* (у*промисловій геології* – по *стовбуру свердловини*). Син. – товщина спостережувана.

ТОВЩИНА ВОДОНОСНОГО ШАРУ ҐРУНТУ (ПЛАСТА), -и, …, (-…), *ж.** **р.** *толщина водоносного шара почвы (пласта);* **а.** *thickness of water-bearing bed of soil*; **н.** *Dicke* f *des wassertragenden Bodenmolches (der Schicht)* – глибина природного безнапірного фільтраційного потоку в певному місці *ґрунту* (*пласта*).

ТОВЩИНА ДІЙСНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *толщина действительная*; **а.** *true thickness*; **н**. *reale Dicke* f – найкоротша (по перпендикуляру) відстань між *покрівлею* і *підошвою пласта* (експлуатаційного об'єкта, *горизонту, прошарку* та ін.).

ТОВЩИНА ЕФЕКТИВНА НАФТО(ГАЗО)НАСИЧЕНА, -и, -ої, -ої, *ж.* * **р.** *эффективная нефте(газо)насыщенная толщина*; **а.** *effective oil (gas) saturated thickness*; **н.** *effektive erdöl(erdgas)gesättigte Stärke* f – сумарна товщина *прошарків* порід-колекторів у *пласті* (горизонті, експлуатаційному об'єкті), насичених *нафтою* (газом). Син. – нафто(газо) насичена товщина.

ТОВЩИНА ЗАГАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р**. *общая толщина*; **а**. *overall thickness*; **н**. *gesammte Dicke* f – сумарна *товщина* всіх проникних і непроникних *порід*, із яких складається *продуктивний пласт* або експлуатаційний об'єкт від його *покрівлі* до *підошви* (у стратиграфічних межах). *В.С.Бойко.*

ТОВЩИНА НАФТО(ГАЗО)НАСИЧЕНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *толщина нефтегазонасыщенная*; **а.** *oil(gas) saturated thickness*; **н.** *erdol(erdgas)gesattigte Dicke* f – Див. *товщина ефективна нафто(газо)насичена.*

ТОВЩИНА НАФТО(ГАЗО)НАСИЧЕНА СЕРЕДНЯ, -и, -ньої, -ої, *ж.* * **р.** *толщина нефте(газо)насыщенная средняя*; **а.** *average oil (gas) saturated thickness*; **н.** *mittlere Erdöl (Erdgas)besättigungsdichte* f – середня для *покладу нафти* (*газу*) величина ефективної нафто(газо)насиченої товщини *пласта*, що визначається за даними про видиму товщину у свердловинах як середня арифметична (за невеликої кількості пробурених *свердловин*) або як середня зважена по площі з допомогою карти *ізопахіт* (за значної кількості *свердловин*) величина. Використовується для підрахунку *запасів нафти* (*газу*) об'ємним методом. *В.С.Бойко.*

ТОВЩИНА ПЛАСТИЧНОГО ШАРУ, -и, -ого, -…, *ж.* * **р.** *толщина пластического слоя,* **а.** *plastic layer thickness,* **н.** *Dicke* f *der plastischen Schicht* – одна з класифікаційних ознак *вугілля*, яка характеризує його *спікливість.* Визначається як максимальна відстань між поверхнями розділу "вугілля – пластична маса – напівкокс" при нагріванні *вугілля* без доступу повітря в апараті Л.М.Сапожникова. Найбільші значення Т.п.ш. характерні для коксівного *вугілля* середніх стадій *метаморфізму:* жирне y = 17-38 мм, коксівне y = 13-28 мм.

Довгополуменеве, пісне *вугілля* та *антрацит* мають "у" нижче за 6 мм (в *апараті* Л.М.Сапожникова не визначається). Значення товщини пластичного шару для шихти визначається за формулою:

$$Y = \sum_{1}^{n} y_i a_i ,$$

де Y – товщина пластичного шару для шихти, мм; y_i – товщина пластичного шару кожного компонента, мм; a_i – вміст компонента в шихті, мас. %; n – кількість компонентів. *В.І.Саранчук.*

ТОВЩИННА НЕОДНОРІДНІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* *** р.** *неоднородность толщины*; **а.** *thickness inhomogeneity*; **н.** *Inhomogenität* f *der Mächtigkeit* – Див. *неоднорідність за товщиною.*

ТОДОРОКІТ, -у, *ч.* *** р.** *тодорокіт,* **а.** *todorokite,* **н.** *Todorokit* m – поширений *мінерал* манганових родовищ, водний оксид лужних земель. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $Ca,Mn^{2+}Mn_5^{4+}O_{12}\cdot 3H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $Ca(Mn^{2+},Mn^{4+})_8O_{16}\cdot 4H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Mn,Ca,Mg)Mn_3O_7\cdot(H_2O)$. *Склад* (у % з родов. Тодорокі, Японія): MnO – 65,89; CaO – 3,28; K_2O – 0,54; MgO – 1,01; H_2O – 11,28; O – 12,07. Домішки: BaO; Al_2O_3; Fe_2O_3; SiO_2; B_2O_5; SO_3; TiO_2; CO_2. *Сингонія* ромбічна або моноклінна. Утворює землисті, губчасті, смугасті й ниркоподібні *агрегати* дрібних *кристалів*. *Густина* 3,67. Тв. 1,5-2,5. *Колір* чорний. *Риса* темно-коричнева. *Блиск* металічний, графітоподібний. М'який. Непрозорий. Зустрічається разом із *родохрозитом* й *опалом* у родов. Тодорокі (Японія, о.Хоккайдо), на Кубі (копальня Монтенегро), у Кизилкумі, у шт. Монтана (США), Марокко, Гюттенберґ (Карінтія, Австрія) тощо. Назва – від родов. Тодорокі (T.Yoshimura, 1934). Син. – делагореїт.

ТОКСИЧНІ ГАЗИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *токсические газы,* **а.** *toxic gases,* **н.** *giftige Gase* n pl*, toxische Gase* n pl – 1. *Гази,* що виділяються чи утворюються в природних процесах чи в промисловості. 2. *Гази*, що виділяються чи утворюються у *гірничих виробках* та мають отруйні властивості. До них належить *аміак*, оксиди *азоту*, оксид *вуглецю*, *радон*, *сірчистий газ, сірководень, вуглекислий газ.*

ТОКСИЧНІСТЬ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН, -ості, -…, *ж.* *** р.** *токсичность взрывчатых веществ,* **а.** *toxicity of explosives,* **н.** *Toxizität* f *der Sprengstoffe, Toxizität* f *der Explosivstoffe* – здатність ВР або продуктів їх *вибуху* шкідливо впливати на організм людини. Отруєння може настати внаслідок вдихання їхніх *пари*, *пилу* або потрапляння на шкіру (напр., тетрилгексогену), а при *вибухах* – від вдихання токсичних продуктів *вибуху* (оксидів і діоксидів *вуглецю* й *азоту*, нітрилів, парів *нітрогліцерину* й ін.). Гострі отруєння супроводжуються головним болем, запамороченням, печією в горлі та шлунку, у важких випадках можливі непритомність, шум у вухах, нудота, блювання, світлобоязнь і розлади зору, паралічі (особливо очних м'язів). При хроніч. впливі підвищених концентрацій спостерігаються головні болі, розлад травлення, діурез. У зв'язку із цим санітарними нормами регламентується вміст найбільш токсичних компонентів ВР в *атмосфері* в місцях їх виготовлення. ГДК *тринітротолуолу* в повітрі виробничих приміщень становлять 0,5 мг/м^3 (максимально-разова) і 0,1 мг/м^3 (середньозмінна), *гексогену* – 1,0 мг/м^3, оксиду *вуглецю* - 20 мг/м^3, сумарних оксидів *азоту* 5 мг/м^3 (діоксиду 2 мг/м^3), пилу *свинцю* 0,01 мг/м^3. Профілактичні заходи зводяться до герметизації виробничих процесів, *вентиляції* приміщення, дотримання правил особистої гігієни, застосування індивідуальних засобів захисту (*респіраторів*, рукавичок, нарукавників, спецодягу, спец. захисних мазей та ін.). Найбільш ефективні заходи, що дозволяють знизити вміст токсичних газоподібних продуктів *вибуху* і *пилу* в повітрі – застосування на підземних роботах ВР з нульовим *кисневим балансом,* при якому виділяються нешкідливі продукти *вибуху*; використання зарядів з гідрозабійкою; *провітрювання* в поєднанні із застосуванням туманоутворювачів і зрошувачів.

ТОЛ (тротил), -у, *ч.* *** р.** *тол,* **а.** *trinitrotoluene,* **н.** *Trotyl* n – *вибухова речовина*. Те саме, що й *тринітротолуол.*

ТОЛЕЇТ, -у, *ч.* *** р.** *толеит*, **а.** *tholeiitic basalt,* **н.** *Tholeiit* m – 1. Афіровий різновид базальтів або долеритів, що складається з основного плагіоклазу (Лабрадору), піроксенів (піжоніт, авгіт, гіперстен), базальтичної рогової обманки іноді олівіну. Характерною рисою Т. є наявність у них у вигляді невеликих відособлених ділянок скла (див. *Структура толеїтова*), при девітрифікації якого утворюються кварц-калішпатові гранофіри, типові для платобазальтів (напр., для сибірських трапів). 2. Найпоширеніший петрохімічний тип базальтів, насичених або навіть слабко перенасичених SiO_2, що обумовлює специфіку їх мінерального складу. Типу толеїтових базальтів протиставляється тип лужних (або олівінових) базальтів, недонасичених SiO_2, які містять велику кількість магнезії й лугів. За назвою місцевості Толей на землі Саар, ФРН.

ТОЛУОЛ, -у, *ч.* *** р.** *толуол,* **а.** *toluol(e), phenyl methane,* **н.** *Toluol* n – $C_6H_5CH_3$; безбарвна рідина; $t_{кип}$ = 110,6°С. У великій кількості наявний у *кам'яновугільній смолі* та продуктах *нафтопереробки*. Виділяють із продуктів каталітичного риформінгу бензинів послідовною селективною екстракцією та ректифікацією. Застосовують для одержання вибухових речовин (*тринітротолуол*), фарбників, для синтезу різних сполук та як розчинник. Має сильну наркотичну дію. ГДК 50 мг/м^3.

ТОМБОЛО, * р. *томболо,* **а.** *tombolo,* **н.** *Tombolo* – пересип, що з'єднує острів з *материком*. Виникає в результаті ослаблення енергії хвильового поля, що переміщує берегові наноси. Спочатку утворюється наволок, зростання якого приводить до «приростання» острова до берега. Іноді утворюються два пересипи з лагуною між ними. Син. – перейма. *В.С.Білецький.*

Рис. Томболо.

ТОМОГРАФІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *томография,* **а.** *tomography,* **н.** *Tomographie* f – у *геофізиці* – вивчення внутр. структури геол. об'єктів шляхом багаторазового їх просвічування й дослідження особливостей проходження через них електромагнітних і пружних (сейсмічних й ін.) хвиль у різних напрямках, які перетинаються. За видом проміння, яке просвічує, розрізняють електроно-магнітну Т. (напр. рентгенівську, гамма-Т. і магнітну Т., ядерно магнітно-резонансну Т.), пучкову Т. (напр., протонну), а також ультразвукову та ін. За допомогою Т. одержують зображення товщиною до 2 мм. Найбільш розробленою є рентгенівська Т.

При проведенні томографічних досліджень за методикою просвічування джерела поля розміщують у *свердловинах, штольнях* і на поверхні по різні боки від об'єкта, що вивчається. Джерелом електромагнітних коливань (5-10 МГц) служать *генератори* з направленими антенами, *сейсмічні хвилі* (сотні Гц) – *вибухи* невеликих зарядів ВР або електроіскрові розряди в заповнених водою *свердловинах*. Для прийому електромагнітних коливань використовуються антени, *сейсмічних хвиль* – стандартні сейсмоприймачі (на поверхні) і спец. *зонди* (у *свердловинах*). Т. застосовується також в інж.-геол. дослідженнях для детального вивчення *механічних властивостей гірських порід*, локалізації ослаблених ділянок, визначення міри *тріщинуватості* г.п., виявлення підземних пустот (*карст*, залишені *гірн. виробки*), контролю напружено-деформованого стану великих гідротехн. об'єктів; у *гідрогеології* і *екології* – для спостереження за просуванням фронту заражених вод; при розробці родов. *нафти* і *вугілля* – для оперативного контролю видобутку *нафти* і *вугілля*, *газифікації* вугілля; у рудній *геофізиці* – для детального дослідження структури *рудних тіл*. Т. використовується в *сейсмології* для вивчення внутр. будови Землі, при цьому джерелами *сейсмічних хвиль* служать далекі *землетруси*. *В.І.Саранчук*

ТОМСЕНОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *томсенолит,* **а.** *thomsenolite,* **н.** *Thomsenolith* m – водний алюмофлуорид натрію і кальцію острівної будови. *Формула*: $NaCa[AlF_6]\cdot H_2O$. Склад у %: Na – 10,36; Ca – 17,99; Al – 12,17; F – 51,39; H_2O – 8,09. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: призматичні кубоподібні й таблитчасті *кристали*, опало- і халцедоноподібні кірочки, *сталактити*. *Спайність* по (001) досконала, по (110) добра. *Густина* 2,98. Тв. 2,0. *Колір* безбарвний до білого. *Блиск* скляний. На площинах *спайності* перламутровий *полиск*. Прозорий до напівпрозорого. Крихкий. Продукт *вивітрювання кріоліту*. Рідкісний. Знахідки: Івігтут (Ґренландія), Міас, Ільменські гори (РФ), Пайкс-Пік, шт. Колорадо (США). За прізв. датськ. фізика Ю.Томсена (J.Thomsen), J.D.Dana, 1868.

ТОМСОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *томсонит,* **а.** *thomsonite,* **н.** *Thomsonit* m – *мінерал*, водний натрієво-кальцієвий *алюмосилікат* каркасної будови з групи *цеолітів*. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $NaCa_2[Al_2(Al, Si)Si_2O_{10}]_2\cdot 6H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером, а також за "Fleischer's Glossary" (2004): $NaCa_2[Al_5Si_5O_{20}]\cdot 6H_2O$. Склад (у %): Na_2O – 6,4; CaO – 11,5; Al_2O_3 – 31,4; SiO_2 – 36,9; H_2O – 13,8. Між *томсонітом* та *натролітом* існує ізоморфна серія з проміжним членом гонардитом. Мають місце значні заміщення $CaAl \leftrightarrow NaSi$, $Ca \leftrightarrow Na_2$. Невелика частина Ca може заміщатися Sr. Na заміщається Ag, Tl та K. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Утворює таблитчасті та призматичні *кристали* або радіально-променеві та снопоподібні *агрегати*. *Спайність* по (010) досконала, по (100) добра. *Густина* 2,10-2,39. Тв. 5,0-6,0. Безбарвний, рожевий, білий або коричневий. *Блиск* скляний, перламутровий. Прозорий до напівпрозорого. Крихкий. Добре поглинає воду. Продукт гідротермальної зміни *нефеліну*. Розповсюджений у *мигдалинах* та *порожнинах* третинних *базальтів* Ісландії, ксенолітах *мергелів*, *сіллах тешенітів*. Входить до складу продуктів заміщення скам'янілих дерев і цементу деяких *туфів* у районі Оаху (Гавайські о-ви). *Асоціює* з *філіпситом, шабазитом, гонардитом*, *натролітом* і *кальцитом, анальцимом*. Рідкісний. Знахідки: Росдорф (Гессен), Хоентвіль (Баден-Вюртемберґ) – все ФРН, Каданя і Добіче (Чехія), Думбартон (Шотландія), Патерсон (шт. Нью-Джерсі, США), округа Сан-Беніто (шт. Каліфорнія, США). Назва – за прізв. англ. хіміка Т.Томсона (T.Thomson), H.J.Brooke, 1820. Син. – баготит, гарінгтоніт, карфостилбіт, комптоніт, фареліт, мезолітин, озаркіт, скоулерит, триплоклаз, уїгіт.

Розрізняють: Т. баріїстий (різновид Т., що містить понад 2% BaO), Т. волокнистий (індивіди Т. волокнистого обрису), Т. каліїстий (різновид Т., що містить понад 1% K_2O), Т. кальцієвий (різновид Т., який не містить натрію), Т. кальціїстий (різновид Т., що містить до 6% CaO), Т. натріїстий (різновид Т. з родов. Франклін, шт. Нью-Джерсі, США, у якому співвідношення Na:Ca > 1), Т. стронціїстий (різновид Т. з Інаглінського масиву в респ. Саха, який містить 5,76-9,72% SrO).

ТОНАЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *тоналит,* **а.** *tonalite,* **н.** *Tonalit* m – глибинна *магматична порода* нормального ряду. Належить до сімейства *ґранодіоритів*. Складається з *плагіоклазу* бл. 33%, *кварцу* бл. 16-30%, кольорових *мінералів – рогової обманки* бл. 5-10%, *біотиту* – 1-10%, рідше – *авгіту*. Другорядні *мінерали – апатит, циркон, титаніт*. Т. – зеленувато-сіра або сіра крупно-, середньо-, дрібно-, тонкозерниста, рівномірно-, нерівномірнозерниста або порфіровидна *порода*, масивної або ґнейсоподібної *текстури*. Т. є петрохім. аналогом *дацитів,* належить до калієво-натрієвої, рідше натрієвої серії. Сер. хім. склад Т. (% мас): SiO_2 – 66,44; TiO_2 – 0,45; Al_2O_3 – 16,73; Fe_2O_3 – 1,76; FeO – 2,55; MnO – 0,06; MgO – 1,48; CaO – 3,89; Na_2O – 3,76; K_2O – 2,05. Т. – типові *породи* ранніх стадій розвитку складчастих поясів, а також ґраніто-ґнейсових і зеленокам'яних областей ранньодокембрійських блоків *земної кори*. Складають спільно з *ґранодіоритами* й *діоритами* масиви площею понад 100 км^2. Іноді представлені самостійними штоко-, гарполіто-, лаколіто-, дайкоподібними *масивами*. Тоналіти входять до складу найбільш ранніх утворень *земної кори* – «сірих ґнейсів» віком понад 3,0-3,5 млрд років. Т. застосовуються в монументальному будівництві і як облицювальний матеріал. *В.І.Саранчук.*

ТОНКИЙ, ТОНКОДИСПЕРСНИЙ, * р. *тонкий, тонкодисперсный,* **а.** *fine, fine-graded, fine-grained;* **н.** *fein, feingemahlen* – той, що складається з дрібних або дуже дрібних частинок. У застосуванні до *корисних копалин* термін Т. не має загальноприйнятого тлумачення і єдиних лінійних вимірів. За однією з версій, тонкими (тонкодисперсними) запропоновано вважати м-ли, які відповідають або менші за крупністю області перегину кривої "зовнішня питома площа поверхні матеріалу – крупність матеріалу" (В.С.Білецький, 1994). Як правило, ця область знаходиться в межах діаметрів частинок сипучого матеріалу 0,3-0,1 мм. Тобто за цим підходом, Т. матеріал – це полідисперсний матеріал крупністю 0,1 - 0 мм. За іншою версією, Т. м-лом вважають м-ал з повністю розкритим рудним *корисним компонентом* (бл. 0,044-0,074 мм). Деякі автори прив'язують верхню границю крупності тонкодисперсного матеріалу до стику областей застосування різних методів *збагачення*, напр., «гравітація – флотація», «ґравітація – магнітна сепарація» тощо. При *зневод-*

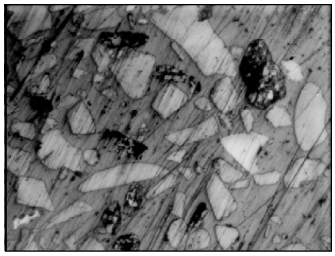


Рис. Аншліф тонкодисперсного вугілля і вуглемасляного агломерату крупністю 0,1-0 мм (фото В.С.Білецького).

ненні зернистих м-лів до тонкодисперсних зараховують *суспензії* з крупністю зерен 0,5-100 мкм (Г.Г.Чуянов). У цілому, конкретні лінійні границі Т. м-лу залежать від його виду, характеристик та способу переробки. Див. рис. у статті *питома поверхня порід. П.В.Сергеєв.*

ТОНКОЗЕРНИСТА СТРУКТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *тонкозернистая структура,* **а.** *fine-grained texture;* **н.** *feinkörnige Struktur* f – кристалічнозерниста структура *гірської породи*, для якої характерна присутність мінеральних зерен, розмір яких набагато менший за розмір зерен в характерних представниках кожного даного типу *порід*.

ТОНКОШАРОВА ХРОМАТОГРАФІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *тонкослойная хроматография,* **а.** *thin-layer chromatography;* **н.** *Dünn-schichtchromatographie* f – метод розділення й *аналізу* сумішей *речовин*, що базується на їх різній сорбованості тонким шаром *сорбенту* (нерухомою фазою) при руху по ньому розчинника (рухомої фази). Як нерухома фаза використовується силікагель, оксид *алюмінію,* кизельгур, *целюлоза*, поліамідні матеріали, йонообмінні синтетичні *смоли,* мінерально-органічні йоніти, як рухома фаза – органічні розчинники (напр., *спирти, кетони, феноли,* їх суміші). Методи Т.х. дозволяють розділяти та ідентифікувати *речовини* в кількостях 10^{-9}-10^{-6} г, виконувати *аналізи* з наважок до 10^{-6} г. Використовують при якісному аналізі *мінералів*. Особливо цінне застосування Т.х. при аналізі *руд* і *мінералів* з близькими хім. властивостями, напр. *рідкісноземельних елементів*, *цирконію* і *гафнію*, *ніобію* і *танталу* та ін. Див. *хроматографія*.

ТОННА, -нни, *ж.* *** р.** *тонна,* **а.** *ton,* **н.** *Tonne* f – 1. Одиниця *маси* в метричній системі (1000 *кг*). 2. Англійська Т. дорівнює близько 1016,05 *кг*, англійська суднова Т. – близько 907,185 *кг*. 3. Реєстрова *тонна* – міра об'єму морських торговельних суден (близько 2,83 $м^3$).

ТОНШТЕЙН, -у, ч. *** р.** *тоништейн,* **а.** *claystone,* **н.** *Tonstein* m – глинисті прошарки (пропластки) у *вугільних пластах*. При відносно невеликій товщині (у декілька см.) часто простежуються на площі в кілька тисяч $км^2$. Витриманість Т. на більших відстанях дозволяє використовувати їх як реперні горизонти. Утворення Т., очевидно, відбувалося одночасно з утворенням вугільних пластів. Наявність кристалографічно оформлених зерен *кварцу* й важких *мінералів*, відмінних від таких у сусідніх горизонтах *вугілля*, а також інші факти говорять про вулканогенну природу Т. Його утворення пов'язують із *каолінізацією* вулканічного попелу, рознесеного вітром на великі простори (Chalard, 1967). Т. відносять до *сухарних глин*.

ТОПАЗ, -у, *ч.* *** р.** *топаз,* **а.** *topaz,* **н.** *Topas* m – *мінерал*, поширений *алюмосилікат* острівної будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $Al_2[F_2|SiO_4]$. 2. За К.Фреєм, "Горной энциклопедией" і за "Fleischer's Glossary" (2004): $Al_2(F,OH)_2[SiO_4]$. Склад (у %): Al_2O_3 – 56,5; F – 17,6; SiO_2 – 33,3. Містить *домішки* оксидів: Fe_2O_3, MgO, TiO_2, K_2O, Na_2O та ін. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює короткостовпчасті і призматичні *кристали*, багаті *гранями*, найбільші з них досягають маси бл. 120 кг. Також – тичкуваті, зернисті, масивні *агрегати*. Спайність досконала по (001). *Густина* 3,4-3,64. Тв. 8. Безбарвний, жовтий, солом'яно-жовтий, червонуватий, блакитний та ін. Часто прозорий. *Блиск* скляний. *Злом* раковистий. Легко електризується від тертя, тиску, нагрівання. Асоціює з *кварцом*, *мусковітом*, *турмаліном, флюоритом, каситеритом, вольфрамітом, берилом* й ін. Зустрічається серед пневматоліто-пегматитових *родовищ*, часто в *ґрейзенах*, рідше в гідротермальних *жилах*. *Дорогоцінний камінь*. Найбільш цінними є рожеві, блакитні і темно-жовті *топази*. Назва – від о. Топазос у Червоному морі або, можливо, від санскриту tapas – вогонь (A.B. de Boodt, 1636). В укр. наук. літературі Т. вперше згадується в лекції "Про камені та геми" Ф.Прокоповича (Києво-Могилянська академія, 1705-1709 рр.), де він прирівнюється до *хризоліту* за *кольором*.

Залежно від виду, властивостей, місця знахідки, особливостей складу розрізняють топази: **аквамариновий** (*топаз* зеленувато-голубого кольору), **арабський** (торгова назва зеленуватого *топазу*), **білий** (безбарвний *топаз*), **благородний** (прозорий *кристал топазу* ювелірної якості), **богемський** (1. *Гірський кришталь* жовтого кольору; 2. *Цитрин*. 3. *Флюорит* жовтого кольору. 4. Прожарений *аметист*), **браганційський** (безбарвний коштовний *кристал топазу* вагою в 1680 кар. З Португалії), **бразилійський** (торговельна назва золотистого різновиду *топазу* з Бразилії), **гіацинтовий** (1. *Гіацинт*. 2. Торговельна назва оранжево-червоного *циркону*), **гіньйозький** (коричнево-червоний *цитрин* з Гіньйози, Іспанія), **горючий** (*топаз*, який при термічному руйнуванні набуває рожевого кольору), **димчастий** (*кварц димчастий*), **жовтий** (торгівельна назва жовтого прожареного *аметисту*), західний (*цитрин*), **зірчастий** (1. Топаз з явищами *астеризму.* 2. Торгівельна назва жовтого зірчастого сапфіру), **золотистий** (торгівельна назва *цитрину*, який одержаний шляхом нагрівання *кварцу* або *аметисту*), **індійський** (1. Торговельна назва шафрано-жовтого *топазу* з Цейлону. 2. *Цитрин*), **іспанський** (1. Прожарений *кварц димчастий*. 2. Торгівельна назва жовтого *гірського кришталю* з Іспанії. 3. Торгівельна назва *цитрину* або випаленого *аметисту*), **каліфорнійський** (безбарвний або голубий *топаз* з Півд. Каліфорнії), **кварцовий** (*цитрин*), **колорадський** (1. *Кварц* буро-жовтого кольору. 2. Безбарвний та світло-голубий топаз зі шт. Колорадо, США. 3. *Цитрин*), **королівський** (1. Жовтий *топаз* з о. Шрі Ланка. 2. Світло-жовтий *цитрин*. 3. *Топаз* голубого кольору. 4. Прозорий жовто-оранжевий *корунд* – т.зв. падпараджа або падпарадшах), **коштовний** (1. Різновид топазу, який використовується для ювелірних виробів. 2. Жовтувато-коричневий *корунд*), **топаз Лілової Гори** (*топаз* голубого кольору з родов. Лілова Гора, шт. Каліфорнія, США), **мадейрський** (1. *Цитрин*. 2. Прожарений буро-червоний *аметист*. 3. Коричневий синтетичний *сапфір*), **топаз Максвелл Стюарт** (безбарвний *кристал топазу* з о. Шрі Ланка вагою 369 кар.), **мурзінський** (світло-голубий коштовний різновид *топазу* з р-ну р. Мурзінка, Урал, РФ), **науковий** (штучний *корунд* світло-рожевого кольору), **оранжевий** (*топаз* іспанський), **передельський** (*топаз* світло-зеленого до жовтувато-зеленого кольору), **рожевий** (*топаз* рожевого кольору, який при нагріванні стає жовтим або коричневим), **російський** (*топаз уральський*), **саксонський** (*цитрин*), **саламанкський** (1. *Цитрин* з Кордови, Іспанія. 2. *Топаз гіньйозький*), **сибірський** (1. *Топаз уральський.* 2. Безбарвний, голубий або жовтий *топаз* із Забайкалля. 3. Голубий або зелений *топаз* із Камчатки. 4. Голубий *топаз* з р-ну р. Мурзінка, Урал, РФ), **східний** (торговельна назва коштовного прозорого різновиду *корунду* жовтого кольору), **уральський** (*топаз* жовтого, рожевого, фіолетового кольору, а також безбарвний з р-ну р. Санарка, Півд. Урал, РФ), **уругвайський** (торговельна назва прожареного *кварцу* буро-червоного кольору з Уругваю), **фальшивий** (1. Жовтий або жовто-коричневий *флюорит*. 2. Торгівельна назва жовтих різновидів *кришталю гірського* та *флюориту*. 3. *Цитрин*), **хересовий** (*топаз*, забарвлений у колір вина херес), **хризолітовий** (*топаз* зеленувато-жовтого до світлого жовтувато-зеленого кольору), **шотландський** (*кварц димчастий* із Шотландії).

Основні вимоги промисловості до *топазу* як *самоцвіту* такі: *кристали* або куски *каменю* повинні важити не менше 15 г і мати розміри в кожному напрямку не менше 10 мм; *топази* повинні бути прозорими; допускається нерівномірність забарвлення.

Родовища ювелірного Т. топазу (г.ч. у пегматитових жилах) знаходяться в Україні (на Волині), Бразилії (штат Мінас-Жерайс), РФ (Забайкалля, Урал), на о.Мадагаскар, в Пакистані, Японії. Велике промислове значення мають розсипні родовища (Україна – Волинське родов., РФ - Урал), з яких *топаз* видобувають разом з іншими *самоцвітами*. Топази *трейзенів* майже ніколи не використовують як ювелірні прикраси через малі розміри й непрозорість *кристалів*.

ТОПАЗИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *топазизация,* **а.** *topazization,* **н.** *Topazisation* f – процес метасоматичного заміщення *польового шпату, кварцу* та ін. мінералів *топазом*. Як правило, відбувається під впливом пневматоліто-гідротермальних *розчинів*.

ТОПОГРАФІЧНА ЗЙОМКА (ТОПОГРАФІЧНЕ ЗНІМАННЯ), -ої, -и, *ж.* (-ого, -…, *с.*) *** р.** *топографическая съемка,* **а.** *topographic survey, topographical surveying,* **н.** *topographische Aufnahme* f – сукупність вимірювань на місцевості, які проводяться з метою створення *топографічних карт* методами аерокосмічної топографії, для невеликих ділянок – шляхом наземних зйомок (мензульної, тахеометричної та ін.). *В.В.Мирний.*

ТОПОГРАФІЧНА КАРТА (МАПА), -ої, -и(-и), *ж.* – Див. *карти топографічні.*

ТОПОГРАФІЧНА ОСНОВА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *топографическая основа,* **а.** *topographical basis,* **н.** *topographische Unterlage* f, *topographische Grundlage* f – *топографічна карта*, яка використовується для нанесення на неї змісту якої-небудь тематичної карти.

ТОПОГРАФІЧНА ПОВЕРХНЯ, -ої, -і, *ж.* – Див. *поверхня топографічна.*

ТОПОГРАФІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *топография,* **а.** *topography;* **н.** *Topographie* f – розділ *геодезії* та *картографії,* який вивчає способи зйомок земної поверхні з метою зображення її на плані. Основними в сучасній Т. є аеро- і космофототопографічні методи – комбінований і стереотопографічний. Сучасний етап розвитку Т. характеризується автоматизацією й комп'ютеризацією, що дозволило виконати досконалу *зйомку* поверхні Землі, а також Місяця, Венери, Марсу та ін. планет. Див. *карти топографічні. В.В.Мирний.*

ТОПОМІНЕРАЛОГІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *топоминералогия,* **а.** *topomineralogy,* **н.** *Topomineralogie* f – регіональна *мінералогія.* Див. *мінералогія*.

ТОПОРОВЕЦЬ, -вцю, *ч.* – староукраїнська назва *нефриту*.

ТОПОТАКСІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *топотаксия,* **а.** *topotaxy,* **н.** *Topotaxie* f – орієнтовані в трьох напрямках зростання *мінералів* з подібними структурами.

ТОПОТИП, -у, *ч.* *** р.** *топотип,* **а.** *type,* **н.** *typ* m – зразок орг. залишку, що походить з тієї ж місцевості, що і первинний *тип*, але не з однієї з ним серії. Від topos - місце; typos – зразок.

ТОПОФАЦІЇ, -ій, *мн.* **р.** *топофации*, **а.** *topofacies;* **н.** *Topofazies* f – *фації*, особливості яких, виражають обстановку *осадонакопичення* й *діагенезу* осаду, пов'язані з певними елементами *рельєфу* дна басейну, річкової долини або власне суші.

ТОПОХІМІЧНА РЕАКЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *топохимическая реакция,* **а.** *topochemical reaction,* **н.** *topochemische Reaktion* f – 1. *Хімічна реакція*, яка протікає за участі *твердого тіла* на поверхні розділу фаз. Типові Т.р. – *вилуговування,* відновлення *металів* з *руд*, *випалювання,* дегідратація *кристалогідратів*. Як правило, Т.р. протікають нестаціонарно, характеризуються наявністю індукційного періоду, коли в реакцію вступають найбільш реакційно здатні частинки на поверхні або у об'ємі твердого тіла (напр., в області *дислокацій*). Потім Т.р. супроводжується збільшенням ядер, їх перекриттям і злиттям з утворенням суцільної зони, охопленої хімічними перетвореннями.

У більшості випадків топохімічні реакції починаються в області дефектів *кристалічної ґратки* (*дислокацій,* границь зерен тощо), де втрати енергії на деформацію зв'язків хім. підсистеми з ґраткою зменшуються й існує деякий вільний об'єм, що полегшує переорієнтацію реагуючих частинок і їх взаємодію. У результаті утворюються зародки нової фази продукту й формуються нові протяжні дефекти – міжфазні границі між вихідною твердою матрицею й твердою фазою продукту. Подальший ріст фази продукту відбувається внаслідок реакції на цих границях, а швидкість процесу пропорційна площі поверхні розділу фаз. Таким чином, кінетика Т.р. обумовлена топографією тіла в зоні реакції, що й відображено в терміні (уведений В. Кольшуттером у 1919). 2. Хімічна реакція (оборотна чи необоротна), яка включає введення частинки-гостя у структуру господаря. Це супроводжується значними змінами господаря, зокрема розривом хімічних зв'язків. Приклад – упровадження *літію* у *шпінель* змінює структуру останньої: $3Li + Li[Mn_2]O_4 = 2Li_2MnO_2$. При цій реакції симетрія F_{d3m} змінюється симетрією F_{3m1}. Син. – топотактична реакція. *В.І.Павлишин, В.С.Білецький.*

ТОПОХІМІЧНИЙ ПРИНЦИП, -ого, -у, *ч.* *** р.** *топохимический принцип,* **а.** *topochemical principle,* **н.** *topochemische Prinzip* n – принцип, згідно з яким реакції в кристалічній фазі відбуваються при мінімальних зміщеннях атомів чи молекул.

ТОПОХІМІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *топохимия,* **а.** *topological chemistry, topochemistry;* **н.** *topologische Chemie* f – розділ *хімії,* у якому вивчаються будова поверхні кристалічних речовин на атомно-молекулярному рівні, реакції на поверхні *кристалів*, процеси *асоціації* та *дисоціації* молекул.

ТОПТАННЯ, -…, *с.* *** р.** *топтание,* **а.** *loading and off-loading process of enclosing rocks;* **н.** *Be- und Entlastungsprozess* m *der Nebengesteine* – процес періодичного навантаження та розвантаження *бокових порід* при пересуванні механізованого *кріплення* та прохідницьких *комбайнів*, що викликає порушення стійкості *виробки*. *Г.І.Гайко.*

ТОР, -$a^{1,3}(-y^2)$, *ч.* *** р.** *тор,* **а.** *torus,* **н.** *Torus* m, *Ringkern* m – 1. Геометричне тіло, утворене обертанням круга навколо осі, що лежить у площині цього круга і не перетинає його. Форму Т. мають, напр., камери автомобільних коліс. Форма Т. широко використовується в *техніці*, зокрема у формі тора виконують основні елементи стендів гідротранспортних установок, деякі конструкції установок для *масляної агломерації вугілля* тощо. 2. Колія. 3. Позасистемна одиниця тиску (1 мм рт. ст.).

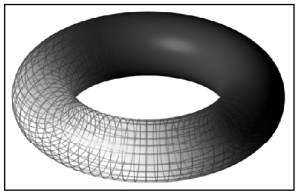


Рис. Тор.

ТОРБЕРНІТ, -у, *ч.* *** р.** *торбернит, медная урановая слюдка;* **а.** *torbernite, copper uranite;* **н.** *Torbernit* m – *мінерал* сімейства *уранових слюдок,* водний уранофосфат *міді* та *урану* шаруватої будови з групи *отеніту. Формула*: $Cu[UO_2|PO_4]_2 \cdot (8\text{-}12)H_2O$. Р заміщується As. Містить (%): CuO – 8,4; UO_3 – 61,2; P_2O_5 – 15,1; H_2O – 15,3. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Утворює таблитчасті, пластинчаті й листуваті *кристали* та агрегати. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 3,22-3,60. Тв. 2-3. *Колір* синювато-зелений, смарагдово-зелений, цибулево-зелений. Просвічує до прозорого. *Блиск* скляний до перламутрового. *Риса* блідо-зелена. Сильно радіоактивний. Крихкий. Добре розчиняється в мінеральних *кислотах*. На повітрі переходить у *метаторберніт*. Походження гіпергенне. Зустрічається в гранітних пегматитах і родовищах *міді.* Продукт *вивітрювання* уранових мінералів, поширений в *зонах окиснення* рудоносних родовищ. Супутні мінерали: *отеніт, уранова вохра, уранініт, гетит, гематит, кварц,* сульфіди міді. Знахідки: Вьользендорф, Баварія; Шварценбенґ і Ауе, Саксонія (ФРН), Шінколобве (Конго); Яхімов, Цинковець, Смрковець, Славков (Чехія); Отен, деп. Сона і Луара (Франція); Хаддам-Нек, шт. Коннектікут; Колорадо-Плато, Спрус-Пайн, шт. Північна Кароліна; гори Ла-Саль, шт. Юта (США), Шинколобве, Катанга (Конго, Кіншаса). Зустрічається також в *гранітних пегматитах* (у зоні *гіпергенезу*). Пошукова ознака родов. *руд урану*. Рідкісний. Назва – за ім'ям швед. хіміка Торберна Бергмана (T.Borgman), A.G.Werner, 1793. Син. – мідна уранова слюдка, купроураніт, ураніт мідний, уранофіліт.

ТОРЕЙЇТ, -у, *ч.* *** р.** *торрейит*, **а.** *torreyite*, **н.** *Torreyit* m – *мінерал,* основний водний сульфат *магнію*, *цинку* та *манґану. Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $(Mg,Zn,Mn)_8[(OH)_{14}|SO_4] \cdot 4H_2O$. 2. За К.Фреєм: $(Mg, Mn)\ Zn_2(OH)_{12}SO_4 \cdot 4H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Mg,Mn)_9Zn_4[SO_4]_2(OH)_{22} \cdot 8(H_2O)$. Містить у % (з родов. Стерлінг-Гілл, США): MgO – 17,27; ZnO – 26,30; MnO – 17,98; SO_3 – 11,64; H_2O – 26,39. *Домішки:* SiO_2. *Сингонія* моноклінна. Утворює щільні, зернисті й листуваті *агрегати*. *Двійники* полісинтетичні. *Спайність* по (010) добра. *Густина* 2,67. Тв. 3,0-3,5. *Колір* голубувато-білий. *Блиск* скляний до перламутрового *полиску*. Напівпрозорий. У *шліфі* безбарвний. Зустрічається з *муритом*, *флюоритом* у прожилках. Рідкісний. Знахідки: Стерлінг-Гілл і Франклін, шт. Нью-Джерсі (США). За прізв. амер. дослідника Дж.Торрея (J.Torrey), J.Prewitt-Hopkins, 1949. Син. – δ-мурит, δ-мурейїт.

ТОРИТ, -у, *ч.* *** р.** *торит,* **а.** *thorite,* **н.** *Thorit* m – *мінерал* класу *силікатів,* ортосилікат *торію* острівної будови. *Формула*: $Th[SiO_4]$. До 1/3 Th ізоморфно заміняється на U. Тому в сучасних джерелах подають формулу $(Th,U)\ SiO_4$. Крім того, Th частково заміняється Ce, а Si на P. Містить (%): ThO_2 – 81,5; SiO_2 – 18,5. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: вкрапленість, суцільні маси, дрібні кристали, схожі на *циркон*, але більш темні. Окремі зерна в *розсипах*. *Спайність* по (110) ясна. *Густина* 4,0-5,2. Тв. 4,5-6,0. *Структура* побудована трьохмірним каркасом координаційних восьмигранників атомів *торію*, інкрустованих ізольованими $[SiO_4]$-тетраедрами. Ізоструктурний із *цирконом*, *кофінітом* і *ксенотимом*. Поліморфна *модифікація* $ThSiO_4$ – *гатоніт*. *Колір* чорний, бурий, червонувато-бурий, оранжевий (оранжит). *Блиск* скляний до смолистого. Прозорий, анізотропний. Метаміктні різновиди непрозорі. *Злом* раковистий. Крихкий. Сильно радіоактивний, парамагнітний. Іноді володіє яскравою *люмінесценцією* в зеленувато-жовтих тонах. Розчиняється в HCl із виділенням драглистого осаду *кремнезему*. Утворюється в *гранітах* в *асоціації* із *цирконом*, *монацитом*, у *пегматитах* – в *асоціації* з *уранінітом* і *циртолітом*. Знахідки: Бревік, Лангесунс-фіорд, (Норвегія), Лінденес (Швеція), Корнуолл (Великобританія), о. Мадагаскар. Добувається, зокрема з *розсипів* (родов. Норвегії, Конго, на о. Мадагаскар). Руда *торію.* Назва – за хім. елементом (J.J.Berzelius, 1829).

Розрізняють: **торит арсенистий** (різновид *торіуму*, який містить до 3,62 % As); **ауерліт** (різновид *торіуму*, який містить до 9% P_2O_5, *рідкісні землі* та CaO), **торит залізний** (фериторит – різновид *торіуму*, який містить до 13 % Fe_2O_3); **торит залізно-сульфатистий** (різновид *торіуму* з Сх. Сибіру, який містить понад 9 % Fe_2O_3, 4,19 % S і 1,35 % SO_3); **торит залізно-уранистий**, **феріураноторит** (різновид *торіуму*, який містить окисне *залізо* і 8,73 % U); **торит манганистий** (різновид *торіуму* з родовищ Казахстану, який містить 13 % MnO); **оранжит** (напівпрозорий різновид торіту оранжевого кольору), **торит урановий** (ураноторит – різновид *торіуму*, який містить за Є.Лазаренком 10-16 % UO_3; за К.Фреєм може містити до 50% U). Див. також *торогуміт.*

ТОРІАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *торианит,* **а.** *thorianite,* **н.** *Torianit* m – *мінерал* класу *оксидів*, діоксид *торію* й *урану* координаційної будови. *Формула*: ThO_2 (де *торій* заміщається U і Ce) або $(Th,U)O_2$. Утворює безперервний ізоморфний ряд з *уранінітом.* Містить 5-32% UO_2. При співвідношенні $ThO_2 : UO_2 = 1:1$ *мінерал* наз. ураноторіанітом. Т. містить *домішки рідкісноземельних елементів* церієвої групи, Fe, Ne, а також неструктурні *домішки* радіогенного Pb, Zr, Se. *Склад* у % (з о. Шрі-Ланка): ThO_2 – 76,22; U_3O_8 – 12,33. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. *Структура* типу *флюориту*. *Кристали* форми куба й октаедра, розміром від часток мм до 3-5 см, як правило скруглені. Часті *двійники* проростання. *Густина* 8,9-9,9. Тв. 6,5-7,5. *Колір* чорний, темно-сірий, при *вивітрюванні* бурий або жовтувато-бурий. У тонких уламках просвічує червоно-бурим кольором. *Риса* чорна, сіруватo-чорна, до зеленувато-сірої. *Блиск* смолистий до напівметалічного. *Спайність* незавершена. *Злом* нерівний. Крихкий. Сильно радіоактивний. Добре розчиняється в HNO_3 та H_2SO_4 з виділенням *гелію*. Зустрічається в *пегматитах*, у *карбонатитах*, у метаморфізованих *вапняках*. Добувається г.ч. із *розсипів* спільно із *цирконієм, ільменітом*, *торитом*. *Руда торію.* Рідкісний. Знахідки: Забайкалля (Росія), Істон, шт. Пенсільванія (США), Бетанімена, о. Мадагаскар, пров. Квебек (Канада), розсипи Шрі-Ланки, Палабора, Трансвааль (ПАР). Назва – від хім. елемента (W.R.Dunstan, 1904).

Розрізняють: торіаніт кальціїстий (різновид *торіаніту* з *нефелінових сієнітів* Сибіру, який містить до 7% CaO), торіаніт скандіїстий (різновид *торіаніту*, який містить до 0,46% Sc_2O_3), торіаніт уранистий (різновид *торіаніту*, який містить 5-14 % UO_2); α-торіаніт (зайва назва *торіаніту*).

ТОРІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *торий,* **а.** *thorium,* **н.** *Thorium* n – радіоактивний *хімічний елемент*. Символ Th, ат. н. 90; ат. м. 232,0381. У природі представлений *ізотопом* ^{232}Th. Відкритий Й.Берцеліусом у 1828 р. у *мінералі*, пізніше названому *торитом* і виявленому при вивченні *сієнітів* Норвегії. Назва – від імені бога-громовержця Тора в давньоскандинавській міфології. Оксид – ThO_2.

Проста речовина – торій. Сріблясто-білий пластичний *метал,* належить до *актиноїдів*. *Густина* 11720 кг/м^3, $t_{плав}$ 1750 °С; $t_{кип}$ 4200 °С. Парамагнітний. Реагує з *флуором*, при нагріванні – з *воднем*, *хлором, бромом, сіркою, фосфором, азотом, сірководнем*. На повітрі тьмяніє. У киплячій воді вкривається плівкою діоксиду. Легко розчиняється в соляній к-ті й царській горілці, повільно – в азотній, сірчаній і флуористоводневій кислотах. Токсичний, ГДК 0,05 мг/м^3.

Поширення. Сер. вміст Т. у *земній корі* $8\cdot10^{-4}$ % мас., у морях й океанах 10^{-9} г/л. Відомо бл. 120 *мінералів*, що містять Т., головні з яких – *торіанІт* ThO_2 (88), *брегерит* $(U,Th)O_2$ (6-15), *торит* $Th[SiO]_4$ (81,4), *уранторит* $(Th,U)\ SiO_4$ (50-70), *фериторит* $(Th, Fe)SiO_4$(45-65), *тороґуміт* $(Th,U)[(SiO_4)(OH)_4]$ (45-65), *ешиніт* $(Cl,Th)\ (Nb,Ti)_2O_6$ (до 20), пріорит $(Y,Th)\ (Nb,Ti)_2O_6$ (до 8), торійвмісний *монацит* $(Ce,Th)[(P, Si)O_4]$ (3,5-10 до 40), а також *ортит, циркон, апатит.* Ці мінерали зустрічаються спільно з *польовими шпатами, кварцом, берилом, цирконом, у пегматитових жилах, грейзенах, гранітах*. Більшість сполук торію погано розчинні у воді, що обмежує його міграційну здатність у природних умовах.

Власне торієві родовища невідомі. Т. видобувають попутно при переробці *комплексних руд рідкісних елементів*, основна маса його укладена в прибережно-морських монацитових *розсипах* Австралії, Індії, Бразилії, Малайзії.

Рідкіснометалічні родовища Th відомі в ендогенній, екзогенній і метаморфогенній серіях. Серед ендогенних утворень до торійвмісних належать деякі магматичні (Скандинавський щит), карбонатитові (Маунтін Пасс, США), пегматитові (Банкрофт, Канада), альбітитові (Джонс, Нігерія), гідротермальні (Стінкампськрааль, ПАР; Шаудерхорн, США й ін.) *родовища*. У серії екзогенних утворень домінують алювіальні, пролювіальні й особливо латеральні (прибережно-океанічні) як сучасні, так і древні *розсипи* торійвмісного *монациту*, що містять головні запаси цього металу. Серед метаморфогенних можуть бути згадані металоносні *конгломерати*, напр., Вітватерсранда (ПАР), у яких присутній *уранторит*, або Еліот-Лейк (Канада) із торійвмісними *бранеритом* і *монацитом*. Найвідоміше родовище уранторіаніту розташоване на острові Мадагаскар.

Отримання. Вилучають Т. г.ч. із монацитових *розсипів*. Металічний Т. отримують, використовуючи кальційтермічне відновлення або *електроліз* ThO_2, $ThCl_4$ і ThF_4.

Застосовують у ядерній техніці та енергетиці. Т. використовується також в електровакуумній, електроосвітлювальній, техніці вогнетривів, як *каталізатор* і в торієвих реакторах. Перспективне ядерне пальне в ядерно-торієвих реакторах, де ^{232}Th перетворюється в ^{233}U. *Оксид* Т. використовують як вогнетривкий матеріал. Потреба його незначна і складає біля 300 т на рік.

ТОРКРЕТ, -у, *ч.* *** р.** *торкрет,* **а.** *concrete gun,* **н.** *Torkretiermaschine* f – *машина*, яка подає під тиском *бетон* або іншу масу на поверхню під час *торкретування*. Інша назва – *тектор.*

ТОРКРЕТ-БЕТОН, -…-у, *ч.* *** р.** *торкрет-бетон,* **а.** *gunite, air-placed concrete;* **н.** *Torkretbeton* m*, Spritzbeton* m – матеріал, що утворюється внаслідок нанесення на поверхню за допомогою стисненого *повітря* розчину із суміші *цементу*, дрібних *класів* заповнювача (до 8 мм) та води. Має підвищену міцність схоплювання з поверхнею та швидкість твердіння. Застосовується для виготовлення тонкостінних залізобетонних конструкцій, *кріплення* тунелів, гідроізоляції тощо.

ТОРКРЕТУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *торкретирование,* **а.** *concrete spraing, gunning;* **н.** *Torkretieren* n – *нанесення* (під тиском) на оброблювальну поверхню шару бетону або *глини*, щоб зробити її щільною, водонепроникною, вогнестійкою тощо. Є сухий та мокрий спосіб *торкретування.*

ТОРОҐУМІТ, ТОРОГУМІТ, -у, *ч.* *** р.** *торогуммит*, **а.** *thorogummite*, **н.** *Thoro-Gummit* m – *мінерал,* силікат *торію* й *урану* острівної будови. Гідратований різновид *торИту*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $(Th,U)[SiO_4]\cdot4H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $(Th,U)\ [(SiO_4)(OH)_4]$. 3. За К.Фреєм і "Fleischer's Glossary" (2004): $(Th,U)(SiO_4)_{1-x}(OH)_{4x}$. Містить у (%): ThO_2 – 48,62; UO_2 – 24,86; SiO_2 – 16,58; H_2O – 9,94. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. За *обрисом* кристали нагадують *циркон*. Частіше виділений у суцільних масах. *Густина* 4,43-4,57. Тв. 3,5-4,0. *Колір* темно-бурий до жовтого. *Блиск* напівскляний. Непрозорий. *Злом* раковистий. Крихкий. Сильно радіоактивний. Вторинний *мінерал*. Продукт гідратації *торИту* та ін. торієвих мінералів. Зустрічається в грубозернистих пегматитових *жилах* разом із *циртолітом*, *фергусонітом* і рідше в *гідротермальних родовищах*. Рідкісний. (W.E.Hidden, J.B.MacKintosh, 1889). Син. – макінтошит, мейтландит, ніколаїт, хлороторит, хібліт.

ТОРОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *торолит*, **а.** *thoreaulite*, **н.** *Thoreaulit* m – *мінерал,* танталоніобат *олова*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Sn[(Ta, Nb)_2O_7]$. 2. За К.Фреєм і "Fleischer's Glossary" (2004): $SnTa_2O_2$. Містить у % (з місцев. Мононо, Конго): SnO_2 – 21,88; Ta_2O_5 – 72,83; Nb_2O_5 – сліди. *Домішки:* SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює виділення неправильної форми, а також зустрічається у вигляді великих, погано огранених призматичних *кристалів*. *Спайність* по (100) досконала. *Густина* 6,8-7,9. Тв. 5,5-6,5. *Колір* бурий. *Риса* жовта із зеленуватим відтінком. *Блиск* алмазний. У *шліфі* жовтий. Знайдений в альбітизованих сподуменових *пегматитах* Катанги (Конго) й у Росії. За прізв. бельг. дослідника Й.Торо (J.Thoreau), H.Buttgenbach, 1933).

ТОРПЕДА, -и, *ж.* *** р.** *торпеда;* **а.** *string shot;* **н.** *Torpedo* m – у нафтогазовидобуванні – снаряд з *вибуховою речовиною*. Використовується для висаджування *вибою* нафтової чи газової *свердловини* з допомогою *динаміту*, *амоналу* тощо. *В.С.Бойко.*

ТОРПЕДУВАННЯ СВЕРДЛОВИН, -…, *с.* *** р.** *торпедирование скважин,* **а.** *borehole shooting, torpedoing of boreholes;* **н.** *Bohrlochsprengen, Bohrlochtorpedieren, Torpedierung von Bohrungen – вибухові роботи* (підривання *заряду вибухової речовини*), що проводяться у *свердловинах* за допомогою *торпед* з метою ліквідації *аварій* (напр., *прихвату* бурильних і *обсадних труб*), інтенсифікації припливу *нафти* і *газу* до *свердловин* шляхом збільшення тріщинуватості гірських порід, руйнування і відкидання від *вибою свердловин* металевих предметів, які не вдається витягнути, руйнування щільних піщаних пробок, чистки *фільтрів*, утворення *каверн* при забурюванні нового *стовбура* свердловини й ін. *В.С.Бойко.*

ТОРСІЙНИЙ, * р. *торсионный,* **а.** *torsion,* **н.** *Torsions…, Verdreh…* – пов'язаний з крученням. Напр., торсійна підвіска – автомобільна підвіска, де пружною частиною є скручуваний (на відміну від *ресори*) сталевий стержень.

ТОРСІОГРАФ, -а, *ч.* *** р.** *торсиограф,* **а.** *torsiograph,* **н.** *Torsiograf* m – *прилад*, за допомогою якого записують крутильні коливання валів *машин* (*двигунів*, *насосів* тощо).

ТОРСІОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *торсиометр,* **а.** *torsiometer,* **н.** *Torsionsmesser* m – *прилад*, за допомогою якого визначають крутні моменти валів *машин*, зокрема *двигунів*.

ТОРТВЕЙТИТ, -у, *ч.* *** р.** тортвейтит, **а.** *thortveitite*, **н.** *Thortveitit* m – *мінерал*, силікат *скандію* та *ітрію* острівної будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $Sc_2[Si_2O_7]$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Sc,Y)_2Si_2O_7$. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Двійники* по (110). *Спайність* добра по (110), *окремість* по (001). Форми виділення: радіально-променисті *агрегати, розетки,* таблитчасті й призматичні *кристали. Густина* 3,6. Тв. 6,5-7,25. *Колір* сірувато-зелений. *Блиск* скляний. *Риса* сіро-зелена. Крихкий. Зустрічається в *пегматитах* лужних *гранітів.* Супутні мінерали: *монацит, циркон, берил, ільменіт, магнетит.* Рідкісний. Знахідки: у пегматитах багатих на рідкісні землі родов. Івеланд (Норвегія) і Бефанамо (о. Мадагаскар)., на Уралі, в Японії. За прізв. О.Тортвейта (O.Thortveit), J.Shetelig, 1911.

Розрізняють: тортвейтит бериліїстий (різновид тортвейтиту, яка містить берилій), бефанаміт (різновид тортвейтиту, який містить Zr, Al і не містить Y).

ТОРТОНСЬКИЙ ЯРУС, ТОРТОН, -ого, -у, -у, *ч.* *** р.** *тортонский ярус, тортон;* **а.** *Tortonian,* **н.** *Torton* n – верхній *ярус* середнього *міоцену неогенової системи* Зах. Європи. Виділений у 1857 р. швейц. геологом К. Майєр-Еймаром (Mayer-Eymar) на півночі Італії. Представлений блакитними *мергелями* з глибоководною фауною молюсків. У Східній Європі йому відповідають караганський і конкський яруси. Від назви м. Тортона (Tortona), Італія, область П'ємонт.

ТОРФ, -у, *ч.* *** р.** *торф,* **а.** *peat, turf;* **н.** *Torf* m – *тверда горюча корисна копалина* – органічна *гірська порода,* що утворилася внаслідок неповного біохімічного розкладу відмерлих болотних рослин в умовах надлишкового зволоження при нестачі кисню, яка містить до 50 % мінеральних компонентів на суху речовину. Залежно від ботанічного *складу*, умов утворення і властивостей виділяють 3 типи Т. – верховий, перехідний і низинний. Залягає торф на поверхні Землі або на глибині перших десятків м. У природному стані містить 86-95% *води*. Ступінь розкладання *торфу* – це *вміст* у *торфі* безструктурної маси, що включає гумінові речовини і негуміфіковані рослинні залишки, які втратили клітинну будову. Розрізняють Т. слабкорозкладений (до 20%), середньорозкладений (20-35%) і сильнорозкладений (понад 35%).

Історія. Перші відомості про Т. як «*горючу землю*» зустрічаються в «Натуральній історії» Плінія Старшого в (46 р. н.е.). У XII-XIII ст. Т. як паливний матеріал був відомий у Голландії і Шотландії. Перша у світі книга про Т. вийшла в 1658 у Гронінгені (Мартін Шок "Трактат про торф»). За розповсюдженими уявленнями торф є першою стадією перетворення рослинного матеріалу на *вугілля*.

Хімічний *склад* і властивості Т. тісно пов'язані з його типом, ботанічним складом і ступенем розкладання. Елементний склад (% на органічну масу): C 48-65, O 25-45, H 4,7-7,0; N 0,6-3,8; S до 1,2-2,5. *Вміст* (%) *бітумів* (бензольних) 1,2-17 (максимум у верхових Т. високого ступеня розкладання), водорозчинних речовин 10-60 (максимум у верхових Т. мохової групи), целюлози 2-10, *гумінових кислот* 10-50 (мінімум у слаборозкладених верхових і максимум у сильнорозкладених Т. всіх типів), *лігніну* 3-20. Вміст макро- і мікроелементів у Т. залежить від *зольності* і ботаніч. складу. Вміст у Т. *оксидів* досягає (сер. %): Si і Ca 5, Al і Fe 0,2-1,6, Mg 0,1-0,7, P 0,05-0,14; *мікроелементів* (мг/кг): Zn до 250, Cu 0,2-85,0; Co і Mo 0,1-10,0; Mn 2-1000. Макс. *вміст* цих *елементів* виявлений у Т. низинного типу. Вміст *азоту* в органіч. масі Т. 0,6-2,5% (верховий тип) і 1,3-3,8% (низинний тип). Колір Т. варіює від ясно-жовтого до темно-коричневого (верховий) і від сіро-коричневого до землисто-чорного (низинний). *Структура* верхових Т. змінюється від губчастої (моховий Т.), губчато-волокнистої до пластично-в'язкої (деревний Т.), низинних - від повстяної, стрічково-шаруватої до зернисто-грудкуватої. *Густина* Т. в природних умовах складає 800-1080 кг/м^3 і залежить від вологості, ступеня розкладання, зольності, складу мінеральної і органіч. частин. *Густина* сухої *речовини* 1400-1700 кг/м^3. *Вологоємність* Т. коливається від 6,4 до 30 кг/кг. Макс. у верхових Т. мохової групи. *Пористість* досягає 96-97%. Сер. *теплота згоряння* Т. 21-25 МДж/кг, збільшується з підвищенням ступеня розкладання і вмісту бітумів. Нижча *теплота згоряння* фрезерного *торфу* становить 8-9 МДж/кг, грудкового – 10-11 МДж/кг, торфового брикету – 15-17 МДж/кг.

Відмінності між торфом і бурим вугіллям

Показник	Торф	Буре вугілля
Вміст вологи, %	> 75	< 75
Вміст вуглецю (C^{daf})%	в основному < 60	в основному > 60
Наявність вільної целюлози	є	відсутня
Здатність розрізатися	розрізається	не розрізається

Ознаки торфу за ступенем розкладу

Ступінь розкладу		Головні ознаки стану торфу
у, %	Назва ступеня	
менше 15	Нерозкладений	Торф'яна маса не проходить крізь пальці. Поверхня торфу шорстка від залишків рослин, які добре розрізняються. Вода витискається струменем, як із губки, прозора, світла
15 – 20	Дуже слабко розкладений	Вода витискається частими краплями, струменем, слабко жовтувата
20 – 25	Слабко розкладений	Вода витискається у великій кількості, жовтого кольору, рослинні залишки майже відсутні
25 – 35	Середньороз-кладений	Маса торфу майже не проходить крізь пальці. У структурі торфу розрізнюються залишки рослинності. Вода витискається частими світло-коричнюватими краплями, торф починає забруднювати руку
35 – 45	Добре розкладений	Маса торфу слабко продавлюється. Вода виділяється рідкими краплями, коричнюватого кольору
45 – 55	Сильно розкладений	Маса торфу проходить крізь пальці, забруднює пальці. У торфі помітні лише деякі рослинні залишки. Вода витискається в малій кількості, темно-коричневого кольору
55 і більше	Дуже сильно розкладений	Торф проходить крізь пальці у вигляді грязеподібної чорної маси. Вода не витискається. Рослинні залишки зовсім не розрізняються

Груповий хімічний склад органічної частини різних типів торфу (% на органічну масу, у чисельнику - середнє значення, у знаменнику - min, max)

Компоненти	Тип торфу		
	Низинний	Перехідний	Верховий
Бітум	4,2	6,6	7,0
	1,2 – 12,5	2,2 – 13,7	1,2 – 17,7
Водорозчинні і легкогідролізовані	25,2	23,9	35,8
	9,2 – 45,8	6,9 – 51,5	9,0 – 63,1
Гумінові кислоти	40,2	37,8	24,7
	18,6 – 55,5	1 1,7 – 52,5	4,6 – 49,9
Фульвокислоти	15,5	15,7	16,6
	5,0 – 27,9	8,6 – 33,2	10,0 – 30,4
Целюлоза (важкогідролізовані)	2,4	3,6	7,3
	0,0 – 9,0	0,0 – 15,8	0,7 – 20,7
Лігнін (негідролізований залишок)	12,3	11,4	7,4
	3,3 – 26,3	1,9 – 23,9	0,0 – 21,1

Класифікація торфу.

Т. верхового типу (верховий *торф*) – генетичний тип Т., у ботанічному складі якого залишки рослинності верхового типу складають не менше 95%.

Т. перехідного типу (перехідний *торф*) – генетичний тип Т., у ботанічному складі якого залишки рослинності верхового типу складають від 10% до 90%, а решта – залишки рослинності низинного типу.

Т. низинного типу (низинний *торф*) – генетичний тип Т., у ботанічному складі якого не менше 95% залишків рослинності низинного типу.

Кожний тип Т. містить три підтипи, які є таксономічною одиницею класифікації видів *торфу*, що відображає підтип рослинності, з якої сформувався торф, зберігає його назву і характеризується певними вологістю, ступенем розкладу та вмістом деревних залишків. Розрізняють лісовий, лісо-драговинний і драговинний підтипи *торфу*.

Група *торфу* – це таксономічна одиниця класифікації видів *торфу*, що відображає групу рослинності, з якої утворився *торф*, зберігає його назву і характеризується певним співвідношенням деревних, трав'янистих і мохових залишків у ботанічному складі *торфу*.

У кожному типі *торфів* розрізняють шість груп: деревну, деревно-трав'яну, деревно-мохову, трав'яну, трав'яно-мохову й мохову.

Деревна група *торфів* включає в себе види *торфів*, у ботанічному складі яких вміст деревних залишків становить не менше 40%. (Т. вільховий, березовий, ялиновий, сосновий низинний, вербовий, деревний перехідний, сосново-чагарниковий).

Деревно-трав'яна група *торфів* об'єднує види *торфів*, у ботанічному складі яких вміст деревних залишків становить від 15% до 35%, серед недеревних переважають трав'янисті залишки. (Т. деревно-осоковий, деревно-очеретяний, деревно-хвощовий деревно-осоковий перехідний, сосново-пухівковий).

Деревно-мохова група *торфів* об'єднує види *торфів*, у ботанічному складі яких вміст деревних залишків становить від 15% до 35%, серед недеревних переважають залишки мхів. (Т. деревно-гіпновий, деревно-сфагновий перехідний, сосново-сфагновий).

До трав'яної групи *торфів* входять види *торфів*, у ботанічному складі яких деревні залишки становлять не більше 10%, залишки мхів – до 30%, решта – трав'янисті залишки (Т. хвощовий, очеретяний, очеретяно-осоковий, вахтовий, осоковий, шейхцерієвий низинний, щейхцерієвий перехідний, осоковий перехідний, пухівковий, шейхцерієвий верховий).

Трав'яно-мохова група *торфів* включає в себе види *торфів*, у ботанічному складі яких деревні залишки становлять не більше 10%, залишки мохів – від 35% до 65%, решта – трав'янисті залишки (Т. осоково-гіпновий, осоково-сфагновий низинний, осоково-сфагновий перехідний, пухівково-сфагновий, шейхцерієво-сфагновий).

Мохова група *торфів* об'єднує види *торфів*, у ботанічному складі яких вміст деревних залишків не перевищує 10%, вміст залишків мохів не менше 70% (Т. гіпновий низинний, сфагновий низинний, гіпновий перехідний, сфагновий перехідний, фускум-Т., ангустіфоліум-Т., магелланікум-Т., комплексний моховий, сфагновий мочаровий).

Геологічні запаси торфу. Світові запаси Т. оцінюються в 500 млрд т, площа торфових родовищ світу становить 176 млн га. Торф'яники вкривають близько 3 % поверхні земної суші або від 3,850,000 до 4,100,000 км^2. З цих трьох відсотків близько 7 % знаходяться в промисловій розробці. Родовища Т. виявлені на всіх *континентах*. Великі запаси *торфу* є в Росії, Канаді, США, Індонезії, Ірландії, Фінляндії, Білорусі, Польщі, РФ, Китаї, країнах Балтії, Індонезії, Фінляндії, Швеції, США, Канаді. Більшість торф'яних покладів (близько 80 %) розташовані у верхніх широтах; близько 60 % всіх заболочених територій у світі мають запаси торфу.

Географія торф'яних покладів за країнами: Європа: Білорусь, Велика Британія, Греція, Данія, Естонія, Ірландія, Італія, Ісландія, Латвія, Литва, Німеччина, Норвегія, Польща, Румунія, Україна, Фінляндія, Швеція; **Азія:** Індонезія, КНР, Росія; **Африка:** Бурунді; **Північна Америка:** Канада, США; **Південна Америка:** Аргентина, Бразилія, Фолклендські (Мальвінські) острови; **Океанія:** Нова Зеландія; **Антарктика:** Французькі Південні території.

На території України поклади *торфу* зосереджені переважно на Поліссі. Геологічні запаси Т. у нашій країні оцінюються у 2,17 млрд т, а площа торфових родовищ становить близько 1 млн га.

Технологія видобутку. Основи сучасної технології видобутку Т. були закладені в 30-40-х рр. XX ст. Розвиток технології розробки торфовищ Т. ведеться в 4-х напрямах: машинно-формувальному, гідравлічному, екскаваторному і фрезерному. Див. *торфодобування*.

Зберігання торфу. Зберігають торф у *штабелях* і *канавах* або на місці видобутку. Фрезерний торф, що перебуває у великих *штабелях*, може за певних умов самонагріватися й займатися. При самонагріванні під дією актиноміцетів й інших грибів спочатку розкладаються вихідні складові частини торфу: геміцелюлози, пектини, клітковина, лігнін та інші, а потім під дією грибків і бактерій відбувається блокування продуктів первинного розпаду. У сильно нагрітому торфі з грибків присутні пеніцили, які в процесі росту виділяють багато тепла. Підвищення температури викликає хімічні процеси, у результаті яких торф у зоні найвищої температури перетворюється на *напівкокс*, зі вмістом летких більшим, ніж у штучно одержуваному торф'яному напівкоксі. У порівнянні з вихідним, торф'яний напівкокс характеризується меншою вологістю й підвищеним приблизно на 10% вмістом *вуглецю*. Вища теплота згоряння горючої частини такого напівкоксу досягає 26,4 МДж/кг. При потраплянні в зону напівкоксу з високою температурою (65-80°С) повітря (напр., сильний вітер, через тріщини в штабелях) відбувається самозаймання торфу. Для його запобігання спостерігають за температурою торфу й застосовують перевалку шарів перпендикулярно поздовжньої осі за допомогою машин, що сприяє охолодженню торфу, а також обкладку шарів лежалого торфу (караванів) шаром сирого торфу для ізоляції напівкоксу, що утворився, від атмосферного повітря. Див. *самозаймання фрезерного торфу*.

Використовують торф як *паливо*, будівельний матеріал, сировину для хімічної промисловості, добриво.

Основними видами використання торфу є отримання з нього торф'яного палива й хімічних продуктів, а також застосування в сільському господарстві. Торф використовується, крім того, для виготовлення деяких будівельних матеріалів та в медицині. Форми використання торфу й масштаби його видобутку визначаються техніко-економічними умовами в країні й районі, кількістю і якістю торфу в родовищі.

Торф'яне паливо є паливом переважно місцевим і на далекі відстані звичайно не перевозиться через об'ємну вагу, наявність у торфі значної кількості баласту (води й золи), а також тому, що під час перевезення та перевантаження якість торфу звичайно знижується (він кришиться).

Як промислове паливо застосовується переважно торф, видобутий фрезерним, екскаваторним або гідравлічним способом. Торф'яне паливо у процесі видобутку доходить до повітряно-сухого стану (вологість 30 – 40%) і використовується на великих електростанціях. Для торф'яного палива вітчизняними інженерами й ученими сконструйовані спеціальні топки, у яких спалюється як грудковий, так і фрезерний торф. Середня теплота згоряння грудкового торфу з вологістю 30% дорівнює 13,1 МДж/кг, фрезерного торфу вологістю 40% – 11,1 МДж/кг. Трохи вища (на 10–15%) теплота згоряння торфу, який отримано за технологією мокрого обвуглюваня, тобто термомеханічного зневоднювання під тиском в автоклавах, з подальшим відтискуванням у пресах. Істотно вища теплота згоряння (15,9 – 18,0 МДж/кг) торф'яних брикетів, які готують із фрезерного торфу. Як паливо застосовується також торф'яний напівкокс і торф'яний генераторний газ. З торф'яного дьогтю, продукту сухої перегонки торфу, одержують штучне рідке паливо.

Хімічні продукти з торфу одержують напівкоксуванням, газифікацією, мокрим обвуглюванням, екстракцією.

При напівкоксуванні й газифікації з торфу, крім напівкоксу й горючого газу, одержують аміак, оцтову кислоту й дьоготь. При переробці первинних торф'яних дьогтів одержують воски, парафіни, феноли, креалін та ін.

Мокре обвуглювання виконують шляхом нагрівання вологого торфу під тиском в автоклавах приблизно при 180°. Процес супроводжується утворенням оцтової кислоти, що викликає оцукрювання легкогідролізованих полісахаридів. Цукри, які з'являються, частково руйнуються, частково перетворюються на фурфурол й оксиметил-фурфурол. При мокрому обвуглюванні виділяється 5 – 7% CO_2. Торф, який пройшов мокре обвуглювання, легко зневоднюється відтискуванням. Водний розчин, який при цьому одержують, містить цукор, частина якого може бути зброджена у спирт. Фурфурол, що утворюється під час зневоднювання, виділяють із парової фази. Для одночасного виробництва торф'яного палива, спирту й фурфуролу найбільш придатний верховий сфагновий торф невисокого ступеня розкладу.

Екстракція *бітумів* із торфу може проводитися різними розчинниками. Найбільш бітумінозний, сильно розкладений, пухівковий торф містить розчинних у бензині бітумів 5–8%, у бензолі 10–14% і в спирто-бензолі 25%. Торф'яні бітуми, які вилучають бензином, містять до 50% восків, що складаються із суміші високомолекулярних жирних кислот, високомолекулярних спиртів і їх етерів.

Будівельні матеріали для теплоізоляції одержують із малорозкладеного торфу шляхом обробки водою, перемішуванням отриманої торфомаси, її відтискуванням, формуванням і сушінням.

У сільському господарстві торф використовується як добриво, для виготовлення торфоперегнійних горщиків, для мульчування ґрунту, як біопаливо й парникова земля, на підстилку худобі й птиці, для пакування й зберігання фруктів та овочів, а також як паливо. Добриво заготовляють у вигляді дрібної крихти вологістю не більше 60 – 65%, застосовують головним чином на підзолистих ґрунтах. Способи використання торфу як добрива встановлюють залежно від його агро-хімічної характеристики.

Найбільш багатий на азот, кальцій і фосфор низинний торф, особливо із зольністю вище 12%. Він відрізняється меншою кислотністю (pH у межах від 4 до 7). У верховому торфі азоту майже вдвічі менше, ніж у низинному, кальцію й фосфору в декілька разів менше. Характерна дуже велика кислотність верхового торфу (pH в межах від 2,8 до 3,6). Торф усіх типів бідний калієм.

Органічна речовина торфу, внесеного в ґрунт, бере участь у формуванні гумусу, сприяє поліпшенню його структури й фізико-хімічних властивостей і є сприятливим середовищем для розвитку ґрунтових мікроорганізмів. Із внесенням у ґрунт торфу поліпшуються його водні властивості: зростає вологоємність, уповільнюється вилуговування, зменшується випар. Поживні речовини, які містяться в торфі, перебувають у важкозасвоюваному рослинами стані, тому для активації біологічних і хімічних процесів, що протікають у торфі, збагачення його поживними елементами, а також для зменшення кислотності торф звичайно піддають спеціальній обробці – компостуванню.

З низинного торфу, що добре розклався, у суміші із гнойовою пульпою й мінеральними добривами готують органомінеральні добрива. На добриво в чистому вигляді, без попередньої підготовки, використовують лише низинний торф високого ступеня розкладу, із зольністю понад 12%, збагачений фосфором і кальцієм. Низинний торф із середнім і високим ступенем розкладу застосовується як складова частина парникового й тепличного ґрунту. Торф, після збирання культури, заорюють, він служить органічним добривом для росту наступних культур. Як „біологічне паливо" для обігріву ґрунту в парниках використовується низинний і верховий торф у вигляді підсушеної крихти в суміші із гноєм (у пропорції 1:2). Можливість такого застосування торфу заснована на його самонагріванні.

Торф, що слабко розклався, є високоякісним підстилковим матеріалом для худоби і птиці – він має велику вбирну здатність і малу теплопровідність.

Висока вологоємність торфу пояснюється наявністю в болотних рослин, головним чином у мохів, особливих клітин коркового шару з великою всмоктувальною здатністю. Вологоємність і газопоглинальна здатність торфу тим більші, чим менший ступінь його розкладу. Вологоємність (у % до абсолютно сухої речовини) сфагнового торфу приблизно 870 – 1150, осокового 800 – 970. Газопоглинальна здатність (поглинання аміачного азоту з атмосфери, насиченої газоподібним аміаком, у % до абсолютно сухої речовини) для сфагнової підстилки становить від 1,4 до 2,1, осокової близько 1 (газопоглинальна здатність соломи близько 0,6).

Торф'яна крихта із частинками розміром до 5 мм і з вологістю 30 – 40% з верхівкового торфу зі ступенем розкладу не вище 15% застосовується для пакування й зберігання винограду, груш, яблук, томатів та ін. Торф захищає фрукти й овочі від перегрівання й замерзання, від механічних ушкоджень, також перешкоджає розвитку грибків і бактерій.

У медицині торф застосовується для грязелікування. Для загальних і місцевих аплікацій використовують низинний і верховий торф підвищеного ступеня розкладу, у вигляді сирцю або у вигляді фрезерного торфу без будь-якої спеціальної тривалої обробки. Простота методики торфолікування при його високій ефективності зробила цей метод досить цінним лікувальним засобом у практичній медицині.

Енергетичне й сільськогосподарське використання торфу не вичерпує потенційні можливості торфу. Він становить велику

цінність для хімічної й біохімічної промисловості, медицини, машинобудування, будівництва й ряду інших галузей. Тому актуальною є комплексна переробка торфу за безвідходною технологією з отриманням нових продуктів і матеріалів різного призначення. З 1 т сухого торфу можна отримати (кг): гумінових препаратів – 450-700, барвників – 350-450, целюлози – 150-200, бітумів – 50-100, воску – 40-50, парафіну – 20-30, етилового спирту до 45, оцтової кислоти до 15, щавелевої кислоти до 200, кормових дріжджів – 200-220, дьогтю – 80-100, дубильних речовин – до 50 і ряд інших хімічних речовин, на основі розробленої в Білорусі промислово-хімічної класифікації торфу і схеми комплексного його використання.

Див. *торф вербовий, торф верховий, фускум-торф, торф верховий комплексний, торф гіпновий, торф деревний, торф деревно-моховий, торф деревно-трав'яний, торф мезотрофний, торф моховий, торф низинний, торф перехідний, торф похований, торф сфагновий, торф трав'яний, торф тростинний, торф хвощевий, торф шейхцерієвий, торф ялинковий, класифікація торфу, магелланікум-торф, самозаймання фрезерного торфу. В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ВЕРБОВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф ивовый,* **а.** *osier peat,* **н.** *Weidenwaldtorf* m – вид *торфу* низинного типу, що містить не менше 40% деревних залишків, із яких більше 50% складають залишки кори й деревини верби. *Поклади* з переважанням Т.в. великого поширення не мають. Зустрічаються в ниж. шарах торфових *покладів* потужністю до 2 м. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ВЕРХОВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф верховой,* **а.** *raised-bog peat,* **н.** *Hochmoortorf* m – генетичний тип *торфу*, у ботаніч. складі якого менше 95% залишків оліготрофних рослин. Ступінь розкладу Т.в. 5-70%. На відміну від перехідного та низинного типів, Т.в. малозольний (2,4%) і більш кислий (pH сольової витяжки 2,5-3,6). Т.в. широко розповсюджений на торфових покладах Північної півкулі. Т.в. зі ступенем розкладу більше 20% використовується як *паливо*, сировина для отримання *коксу, газу, гумінових кислот* і *бітумів*. При більш низьких ступенях розкладу Т.в. застосовується як ізоляційний і підстильний матеріал, гідролізна сировина та ін. Див. також *торф верховий комплексний. В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ВЕРХОВИЙ КОМПЛЕКСНИЙ, -у, -ого, -ого, *ч.* *** р.** *торф верховой комплексный,* **а.** *complex highmoor peat,* **н.** *Mischhochmoortorf* m – вид *торфу* верхового типу, який містить у своєму ботаніч. складі без урахування гумусу не менше 70% залишків оліготрофних сфагнових мохів (Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. angustifolium, Sph. majus, Sph. cuspidatum). При цьому жоден із видів мохів не переважає. Деревні залишки не перевищують 10%. Поклади з переважанням Т.в.к. широко поширені в зах. і півн.-зах. р-нах Білорусі та України і Зах. Сибіру, РФ. Ступінь розкладання 13±8%, *вологість* 92-93%, *зольність* 2,2±1%, pH сольового витягу 3,2±0,3. *Поклади* з переважанням Т.в.к. розробляють для отримання підстилки, термоізоляц. плит і при підвищеній мірі розкладання – на *паливо*. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ГІПНОВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф гипновый,* **а.** *bog peat,* **н.** *Hypnumtorf* m – вид *торфу*, що містить у своєму складі бл. 70% залишків моху, із яких більше половини – залишки зеленого моху (Bryales). Ступінь розкладу 10-40%, відносна *вологість* 90-93%, *зольність* 4-10%. *Вологоємність* 8-16 кг/кг. *Поклади* Т.г. розробляються на *паливо* й добрива. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ДЕРЕВНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф древесный,* **а.** *wood peat, forest peat;* **н.** *Holztorf* m – група *торфів*, що містять 40% і більше залишків деревини, кори дерев і кущів, інша частина – залишки трав'янистих і мохових рослин. У Т.д. виділяють види: у низинному типі – вільховий, березовий, ялиновий, сосновий низинний, вербовий та ін.; у верховому – сосново-кущовий. Для Т.д. характерна підвищений ступінь розкладу – від 38% (низинний тип) до 63% (верховий тип), природна *вологість* 87-89%, повна *вологоємність* 6-12 кг/кг, *зольність* від 2,7% (верховий тип) до 12,5% (низинний тип), сер. *теплота згоряння* 23 МДж/кг. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ДЕРЕВНО-МОХОВИЙ, -у, -…-ого, *ч.* *** р.** *торф древесно-моховый,* **а.** *wood-moss,* **н.** *Holz- und Moostorf* m – група *торфів* різних типів, що містять від 15 до 35% деревних залишків і понад 50% залишків мохів. У цій групі виділяються такі види *торфів*: у низинному типі – деревно-гіпновий, деревно-сфагновий; у перехідному – деревно-сфагновий; у верховому – сосново-сфагновий. Ступінь розкладу Т.д.-м. 27-48%, природна *вологість* 90-92%, сер. *вологоємність* 12,3 кг/кг, *зольність* від 1,9% (верховий тип) до 10,8% (низинний тип), *теплота згоряння* бл. 24 МДж/кг. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ДЕРЕВНО-ТРАВ'ЯНИЙ, -у, -…-ого, *ч.* *** р.** *торф древесно-травяной,* **а.** *wood-grass peat,* **н.** *Holz- und Grastorf* m – група *торфів* різних типів, що містять 15-35% деревних залишків та велику кількість залишків трав'янистих рослин. Виділяють деревно-осоковий, деревно-очеретяний, сосново-пушицевий *торф*. Ступінь розкладу Т.д.-т. від 32 (низинний тип) до 61 % (верховий). Природна *вологість* 89-90%, повна *вологоємність* 6,5-14,8 кг/кг, *зольність* від 3,6 (верховий) до 5% (низинний тип), *теплота згоряння* бл. 24 МДж/кг. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ МЕЗОТРОФНИЙ, -у, -ого, *ч.* – Див. *торф перехідний.*

ТОРФ МОХОВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф моховый,* **а.** *moss peat;* **н.** *Moostorf* m – група *торфів* верхового, низинного й перехідного типів, що містять, без урахування гумусу, 70% і більше залишків мохів, до 10% залишків деревних і чагарникових рослин, інше – трав'янисті рослини. Ступінь розкладу Т.м. низинного типу 12-28%, верхового типу 5-22%. *Вологість* М.т. у неосушених *покладах* 91-95%, повна *вологоємність* 7,8-15,0 кг/кг (гіпновий низинний *торф*), у верхового типу від 11 до 30 кг/кг. *Зольність* М. т. 3,5-9,5% (низинний тип) і 1,1-3,5% (верховий тип), сер. *теплота згоряння* горючої маси 22,7 МДж/кг (низинний тип) і 21,4 МДж/кг (верховий тип). *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ НИЗИННИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф низинный,* **а.** *low moor peat;* **н.** *Flachmoortorf* m*, Niedermoortorf* m – генетичний тип *торфу*, у ботаніч. складі якого міститься не менше 95% залишків евтрофних рослин. До складу цих залишків входять: кора й деревина вільхи, ялини, верби, берези, сосни; коріння хвощу, тростини, осоки тощо. Ступінь розкладу Т.н. 10-60%, *зольність* 5-16% (рідше до 50%), pH сольового витягу 5,1-6,5, *теплота згоряння* 21,2-25,1 МДж/кг. Т.н. застосовується як *паливо* (із зольністю до 23%), для приготування торфо-мінеральних добрив, у медицині. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ПЕРЕХІДНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф переходный,* **а.** *transitional peat;* **н.** *Übergangstorf* m*, Übergangsmoortorf* m – генетичний тип *торфу*, у ботаніч. складі якого міститься від 10 до 90% залишків оліготрофних рослин, а інше – залишки рослин евтрофного типу або мохів мезотрофної групи (Sphagnum jensenii, Sph. flexuosum, Sph. fallax, Sph. palustre, Sph. imbricatum, Sph. centrale, Sph. russowii). Ступінь розкладу змінюється від 10 до 55%, *зольність* 4,7±2,6%, *теплота згоряння* 23,7±0,13 МДж/кг. За вмістом мікроелементів, *бітумів* й ін. речовин Т.п. займає проміжне положення між верховими й низинними типами відповідних груп (деревної,

трав'яної, мохової й ін.) *торфів*. Т.п. частіше зустрічаються у вигляді *прошарків* між торфами верхового й низинного типів, рідше утворює самост. *поклади*, займаючи околичні зони або окр. дільниці торфовищ. Поклади П.т. зустрічаються в Зах. Сибіру, Карелії та ін. Використовують як *паливо* і для торфомінеральних добрив. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ПОХОВАНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф погребенный,* **а.** *buried peat,* **н.** *überdeckter Torf* m*, Interglazialtorf* m – *торф*, що відклався в міжльодовиковий період; звичайно перекритий товщею льодовикових *відкладів*. *Відклади* Т.п. перекриті *мореною*, підстилаються часто *сапропелем,* на якому залягають гіпнові й осоково-гіпнові *торфи*. У нашаруванні *відкладів* Т.п. зустрічаються осокові, шейхцерієві, сфагнові, деревно-мохові й ін. види *торфів* перев. низинного типу. *Потужність пласта* разом із *сапропелем* 0,7-4 м. Т.п. характеризується підвищеною *щільністю*, низькою *вологістю* (45-61 %), *зольністю* понад 8%. Зустрічаються залишки рослин, які характерні для більш південних широт (Brasenia purpurea, Tilla platyphylos, Aldrovanda vesiculosa, Stratiotes aloides, Najas minor і інш.). У складі *золи* П.т. переважає SiO_2. Груповий хім. склад у порівнянні із сучасними *торфами* низинного типу характеризується значним зменшенням водорозчинних *речовин*. Зустрічається на тер. України, Білорусі, РФ, країн Прибалтики. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ СФАГНОВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф сфагновый,* **а.** *sphagnum peat,* **н.** *Sphagnumtorf* m – група *торфів* різних типів (верхового, перехідного й низинного), що містять серед рослинних залишків не менше 70% сфагнових мохів, до 10% деревних рослин, до 20% трав'янистих рослин або гіпнових мохів. Т.с. відкладається на ділянках із підвищеною обводненістю й малою *мінералізацією* вод. Т.с. верхового типу має ступінь розкладання 5-22%, *зольність* 1-3,5%, *вологість* 91-94%. У групі верхового типу виділені: ангустифоліум-торф, *торф верховий комплексний, магелланіум-торф,* сфагновий мочажинний, *фускум-торф.* Ступінь розкладання *торфу* низинного типу 15-30%, *зольність* 5-8%, *вологість* 90-93%. У порівнянні з *торфами* ін. груп Т.с. має найменшу *теплоту згоряння* (20-23 МДж/кг), відносно високу *вологоємність* (до 30 кг/кг). *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ТРАВ'ЯНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф травяной,* **а.** *grass peat,* **н.** *Grastorf* m – група *торфів* верхового, низинного й перехідного типів, що містять серед рослинних залишків, без урахування *гумусу*, не менше 70% трав'янистих, до 10% деревних рослин, іншу частину складають залишки мохів. Якісні показники Т.т. низинного типу: ступінь розкладання 15-30%, *зольність* понад 6%, *вологість* 90-92%, *вологоємність* бл. 12,5 кг/кг, сер. *теплота згоряння* 23,4 МДж/кг. Якісні показники Т.т. верхового типу: ступінь розкладання 15-40%, сер. *зольність* 2,5%, *вологість* 88-94%, сер. *вологоємність* 13 кг/кг, *теплота згоряння* 22-25 МДж/кг. Сер. вміст *бітумів* у Т.т. верхового типу 9,7%, у Т.т. низинного типу в 2 рази менше. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ТРОСТИННИЙ (ОЧЕРЕТЯНИЙ), -у, -ого, (-ого) *ч.* *** р.** *торф тростниковый,* **а.** *reedgrass peat;* **н.** *Schilftorf* m – вид *торфу низинного*, що містить серед рослинних залишків без урахування *гумусу* не менше 70% частинок трав'янистих рослин, серед яких переважає тростина, і до 10% частинок деревних рослин. *Торфові поклади* з Т.т. поширені в заплавних родовищах лісостепової зони Європи і родов. Зах. Сибіру. Частіше складає придонні шари низинних *покладів,* потужність *прошарків* 0,3-0,7 м. На заплавних торфових родов. потужність 1-1,5 м і більше. Якісні характеристики (%): ступінь розкладання 25-40, *вологість* 89-92, *зольність* 10-18 і більше. *Поклади* часто містять сильно мінералізовані *прошарки*. Розробляються фрезерним способом для виробництва торфомінеральних добрив. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ХВОЩЕВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф хвощевой,* **а.** *horsetail peat,* **н.** *Schachtelhalmtorf* m – вид *торфу* низинного типу, в складі рослинних решток якого міститься без урахування *гумусу* не менше 70% трав'янистих (переважно хвоща), до 10% деревних рослин. Зустрічається в околичних зонах і придонних шарах низинних *покладів.* Ступінь розкладу 25-40%, *вологість* 89-92%, *зольність* до 14% і більше. Т.х. розробляють для отримання торфомінеральних добрив. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ШЕЙХЦЕРІЄВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф шейхцериевый,* **а.** *scheuchzeria peat,* **н.** *Scheuchzeria-Torf* m – вид *торфу*, який містить серед росл. залишків без урахування *гумусу* не менше 70% трав'янистих рослин (пер. шейхцерії) і до 30% залишків мохів. Ступінь розкладу Т.ш. верхового типу 25-45%, *вологість* до 94%, *зольність* 2-4%. Ступінь розкладу Т.ш. низинного типу: 15-30%, *вологість* 90-92%, *зольність* 4-6%. *Торфові поклади* Т.ш. розробляються частіше фрезерним способом. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФ ЯЛИНКОВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *торф еловый***, а.** *spruce peat,* **н.** *Fichtentorf* m*, Fichtenwaldtorf* m – вид *торфу* низинного типу, що містить 40% і більше деревних залишків, з яких бл. 50% складають кора і деревина ялини. Розповсюджений в околиці притерасних торфових боліт або ділянок заболочених ялинових лісів навколо великих торфових боліт переважно на півночі, зокрема, на півночі Європи. *Поклади* Т.я. невеликі. Ступінь розкладу 30-60%, *вологість* 87-89%, *зольність* до 15%. Використовується як *паливо*. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФОВА ПЛОЩА, -ої, -і, *ж.* *** р.** *торфяная площадь,* **а.** *peat area,* **н.** *vorbereitete Torflagerfläche* f – площа підготовленого до розробки *торфового родовища.* Т.п. осушується, створюється система протипожежного водопостачання. Експлуатаційна площа розділяється каналами на ряд полів (шир. 500 м, довж. до 5 км), кожне з яких складається з дек. технологічних майданчиків. Технол. майданчик включає групу суміжних карт, *торф* із яких збирається одночасно в 1-2 *штабелі* залежно від схеми прибирання. Експлуатаційна площа, крім ділянки видобутку, включає: складські майданчики, смуги для проходів машин, мережі канав для осушення, мости-переїзди через валові й картові канали, водоймища протипожежного водопостачання й ін. пром. споруди. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* *** р.** *торфяная промышленность,* **а.** *peat industry;* **н.** *Torfwirtschaft* f*, Torfindustrie* f – галузь паливної промисловості, підприємства якої освоюють торфові *родовища*, видобувають і перероблюють *торф*.

Започаткування Т.п. відносять до XII-XIII ст., коли в Голландії і Шотландії стали використовувати *торф* для опалювання. З XVI-XVII ст. видобуток *торфу* розпочато у Франції, Швеції, Німеччині. Торфорозробки на Сх. Слобожанщині розпочаті під Воронежем у 1700, в 1703 – під Азовом. З 1789 видобуток *торфу* початий в р-ні Санкт-Петербурга. У кінці XX ст. серед сх.-європейських країн видобуток Т. ведеться в осн. в Польщі, Білорусі та Україні. З азіатських країн *торф* видобуває в осн. Китай, з євроазіатських – Росія. Найбільші продуценти *торфу* серед розвинених країн – Фінляндія, ФРН, Ірландія, Нідерланди, США і Канада.

На тер. України *торф* видобували з кінця XVIII – початку XIX ст. Як галузь Т.п. набула розвитку з 1929 р. Сьогодні на

території України *торф* видобувають у Чернігівській, Житомирській, Львівській, Сумській та Рівненській областях. Щороку добувають понад 20 млн.т. *торфу*. Організовано виробництво торфобрикетів. До 70-х років провідним способом добування був екскаваторний (понад 60%). З розвитком торфобрикетного виробництва основним способом стає фрезерний. Значно змінився напрям застосування *торфу*. Якщо раніше майже весь добутий в Україні торф використовували як *паливо*, то з 1975 р. – лише 10-11% заг. видобутку. Переважним стає використання *торфу* для потреб сільського господарства як органічне добриво, а також для виготовлення різної продукції його переробки (торфових горщиків, різних ґрунтових сумішей та високоякісних компостів). Освоюються безнітратні біоторфові добрива, рідкі й тверді торфогумінові добрива, біологічно активні речовини (гумінат *натрію*). На початку XXI ст., у зв'язку з подорожчанням *нафтопродуктів* і *природного газу*, *торф* знову привертає до себе увагу як енергоносій. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФОВЕ БОЛОТО, -ого, -а, *с*. ***** **р.** *торфяное болото,* **а.** *peat bog, peat moor, peat moss moor;* **н.** *Torfmoor* n, *Sphagnummoor* n, *Torfmoosmoor* n – болото з шаром *торфу* товщиною не менше 20-30 см, яке поросло торфотвірною рослинністю. Болота вважають торфовими, коли внаслідок процесу торфонакопичення коренева система основної маси рослин розташовується в шарі торфу, що відклався і не досягає підстилаючого мінерального ґрунту. Загальна площа боліт у світі приблизно становить 3,5 млн км^2, з них близько 50 % – торфові з глибиною торфу більше ніж 0,5 м. Найбільші території, зайняті болотами зосереджені в Білорусі, Канаді, Фінляндії, США, Росії. В Україні болота займають понад 1 200 тис. га із запасами повітряно-сухого торфу більш як 3 млрд тонн. Найбільше боліт в Україні на Поліссі (900 тис. га), менше – у лісостепу (близько 300 тис. га), ще менше – у степу і гірських районах. Син. – торф'яник. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФОВЕ РОДОВИЩЕ (ТОРФОВИЩЕ, ТОРФ'ЯНИЩЕ), -ого, -а, *с*. ***** **р.** *торфяное месторождение,* **а.** *peat deposit;* **н.** *Torflagerstätte* f pl – ділянка земної поверхні, що містить *торфовий поклад*, за розмірами, якістю й умовами залягання придатний для розробки.

Осн. характеристики Т.р.: типи рослинного покриву (низинний, перехідний, верховий) і його склад (деревний, трав'яний, моховий яруси); площа; мікрорельєф (грудкуватий, рівний, тощо); ступінь обводнення; к-ть, конфігурація й потужність мінеральних наносів; *стратиграфія* торфових відкладів; кількісні і якісні параметри *покладу* й ін.

Залежно від геоморфологічних умов залягання Т.р. поділяють на заплавні, терасні, моренні й ін. Т.р. можуть у процесі розвитку сполучатися й утворювати «системи» Т.р. – торфові масиви.

Т.р. поділяють: за розміром площі – на дрібні (до 100 га), середні (від 100 до 1000 га) і великі (понад 1000 га); за величиною запасів – на дрібні (до 10 млн т), середні (від 10 до 100 млн т) і великі (понад 100 млн т).

Торфовища розрізняють за походженням: озерного походження, які виникли на місці водоймищ у зв'язку з їх заторфовуванням, і суходільного походження, які виникли на мінеральних ґрунтах у зв'язку із заболочуванням лісів, лук.

При сталості водно-мінерального режиму протягом існування торфовищ створюються *торф'яні поклади*, однорідні за своєю будовою на всю глибину. При зміні водно-мінерального режиму у зв'язку з ростом торфовища угору, зі змінами загальнокліматичних або місцевих умов (підняття або опускання рівня ґрунтових вод, підпруження струмків і рік або їх обміління, заторфовування) виникають поклади з торфом різних видів, а іноді й торфом різних типів. Перші називають простими покладами, другі – складними. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФОВИЙ ВІСК, -ого, -у, *ч*. ***** **р.** *торфяной воск,* **а.** *peat wax,* **н.** *Torfwachs* n – різновид *бітуму торфового*, що отримують з *торфу* при *екстракції* бензином. В органічній масі *бітуму* виділяють: *віск*, *смоли* і *парафіни*, к-сть яких у вихідному продукті залежить від складу розчинника. При *екстракції* торфового *бітуму* бензином одержують до 80% Т.в., спиртобензолом – до 30% Т.в. і значну частину смолистих *речовин*. Розрізнюють сирий Т.в., знесмолений і рафінований. Властивості Т.в. характеризуються т-рами плавлення, каплепадіння, кислотним, ефірним, йодним числами тощо.

Сирий торфовий віск – екстракт, що витягується з бітумоносних торфів бензином. Це пековидна маса від темно-коричневого до чорного кольору з т-рою кипіння 70-80 °С, плавлення 50-75 °С, що містить 40-45% *воску*, 40 -45% *парафіну*, 20-10% *смол*, до 10% механічних домішок і 0,5% *вологи*, кислотне число – 30-60, число омилення – 100-160, водне число – 15-30, температура краплепадіння – 70-80°С. Сировиною для отримання сирого торфового воску служить *торф* зі вмістом *бітуму* не менше 5%, зольністю не більше 8% і робочою вологістю до 50%.

Знесмолений торфовий віск отримують обробкою сирого *воску* охолодженим до 0-5 °С бензином, у якому розчиняється смолиста частина, з подальшою промивкою воску чистим розчинником і продуванням гострою парою для видалення бензину. У знесмоленому Т.в. вміст *воску* не менше 90%, *смол* до 10%, т-ра плавлення 78 °С, *колір* темно-коричневий.

Рафінований торфовий віск отримують зі знесмоленого Т.в. вакуумною *дистиляцією*, очищенням селективними розчинниками, окисненням перманганатом калію, азотною кислотою, сумішшю азотної і сірчаної кислот, хромовою кислотою і двохромовокислим калієм й ін. окиснювачами. *Рафінування* проводять з метою виділення або руйнування забарвлюючих *речовин*. У результаті отримують світло-жовтий *віск* з т-рою плавлення 79 °С, що містить до 93% вільних кислот. Кислотне число 120-260, число омилення 180-220, водне число не більше 8. Етерифікацією рафінованого воску спиртами отримують етерифікований рафінований віск.

Використання. Торфовий віск широко використовується в точному литті, для отримання полірувальних мастил, полірування хромованих і нікельованих виробів, для просочення паперу, шкіри, дерева, у виробництві олівців і косметики. В емульгованому вигляді віск входить до антиадгезійних сумішей, що використовуються при отриманні виробів з пінополіуретану, спиртові екстракти воску і смола використовуються при виробництві медичних препаратів, інгібіторів корозії металів, для одержання промивних і консерваційних речовин. *В.І.Саранчук.*

ТОРФОВИЙ ПОКЛАД, -ого, -у, *ч*. (-…, *с*.) ***** **р.** *торфовая залежь,* **а.** *peat deposit,* **н.** *Torflager* m, *Torfablagerung* f – геологічне тіло, утворене нашаруванням *торфів* різних видів, закономірна зміна яких відображає зміни умов процесу торфоутворення. Осн. характеристики Т.п.: генетичний тип і вид, розміри (площа), глибина, потужність *торфу*, потужність мінеральних прошарків, наявність і потужність *сапропелю*, *вологість*, ступінь розкладання, *зольність* торфу й ін.

За умовами водно-мінерального живлення *торф'яні поклади* поділяють на 4 типи: низинний, перехідний, змішаний, верховий.

До низинного типу відносять *поклади*: а) складені низинним

торфом; б) прикриті перехідним торфом, але не більш ніж на половину загальної глибини торфу; в) прикриті верхівковим торфом на глибину до 0,5 м. Низинні торфовища утворюються в умовах обводнювання сильно мінералізованими (твердими) водами: ґрунтовими, поверхнево-стічними, річковими або озерними. Ці торфовища вкриті вимогливими до мінерального режиму рослинами (вільха чорна, береза пухнаста, очерет, хвощ, деякі види осоки, зелені мохи). Після відмирання з них утворюється порівняно високозольний низинний торф. Торф'яні родовища цього типу розвиваються в зниженнях рельєфу (у заплавах рік або в улоговинах на вододілах) і мають найчастіше плоску поверхню.

До перехідного типу відносять поклади, складені більш ніж наполовину перехідним торфом, якщо шар верхівкового торфу, що їх прикриває, не перевищує 0,5 м. Торфовища перехідного типу виникають в умовах обводнювання поверхнево-стічними й ґрунтовими водами, але слабко мінералізованими.

Верхівковими (верховими) називаються поклади, складені верхівковим торфом. Верховий тип також включає поклади, де шар верхових торфів складає не менше половини загальної глибини; нижня частина покладу може бути складена перехідними або низинними торфами. Торфовища верхового типу утворюються в умовах обводнювання слабко мінералізованими (м'якими) водами, у загальній сумі яких переважають атмосферні опади. Рослинний покрив їх складається з маловимогливих до мінерального живлення рослин (сосна, деякі види сфагнових). Торфовища верхового типу утворюються на піднятих елементах рельєфу (на вододілах, на терасах рік), поверхня їх звичайно опукла.

До змішаного типу відносять поклади, нашаровані в основному низинним або перехідним торфом, прикритим зверху торфом верхівковим, потужність якого перевищує 0,5 м, але становить менше половини загальної глибини покладу.

Типи Т.п. поділяють на підтипи – лісовий, лісо-болотний і болотний. Найбільші сер. глибини мають Т.п. верхового типу (5 і більше м), найменші – лісового підтипу (2-1,7 м).

Торфовища розташовуються на різних елементах *рельєфу*. Основні категорії родовищ відрізняються за геоморфологічними ознаками й утворюють такий класифікаційний ряд від заплав до вододілу: родовища заплавні, родовища надзаплавних терас, родовища вододілів.

Заплавні родовища завжди низинні й звичайно високозольні. Родовища перших надзаплавних терас розташовуються близько до підошви схилу другої надзаплавної тераси й приймають в себе ґрунтові води, які тут виникають. Поклади цих родовищ звичайно повністю складені *торфом* лісової групи (частіше – вільховим), відрізняються високою зольністю. Джерелом водного живлення родовищ других надзаплавних терас, розташованих на схилах від другої тераси до першої, є атмосферні опади, поверхневі води. Ці родовища складені шейхцерієвим і сфанговим низинним торфом невисокої зольності (5 – 7%). Родовища центральних частин других надзаплавних терас, залягаючи в неглибоких зниженнях на потужних відкладеннях, майже позбавлені доступу ґрунтових вод і розвиваються як верхові. Характерною рисою цих родовищ є опукла поверхня з перевищенням центральних ділянок над окраїнами на 2-3 м.

Притерасні родовища других надзаплавних терас розташовуються поблизу підошви схилу третьої тераси або вододілу. Низинний торф складає більшу частину покладу, верхня ж представлена верхівковим торфом. У покладі переважає змішаний тип будови.

Торфовища схилів вододілів і рівнин займають звичайно великі площі, досягаючи кількох тисяч гектарів, при значній глибині покладу. Будова їх досить різноманітна. Більша їхня частина звичайно складена верхівковим торфом, менша – переважно болотним. Частіше в основі покладу спостерігаються відклади *сапропелю*. При збагаченому, досить постійному мінеральному режимі, ці торфовища розвиваються як низинні.

Торфовища в проточних улоговинах мають видовжену форму, їх оточують береги, сильно підняті над поверхнею торфовища.

Низинний поклад болотного підтипу торфовища локалізується у вододільних безстічних улоговинах, приурочений до районів корінних відкладень. Від родовищ стічних западин ці торфовища відрізняються тим, що оточені досить високими мінеральними берегами, які виключають можливість стоку вод.

У ярах торфовища найбільш поширені в лісостеповій зоні. При живленні *ґрунтовими водами* вони завжди представлені низинними, сильно озоленими покладами. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФОВІ (ТОРФ'ЯНІ) ВОДИ, -их (-их), вод, *мн.* *** р.** *торфяные воды,* **а.** *peaty waters,* **н.** *Torfwasser* n – води *торф'яних боліт*, багаті *гуміновими кислотами*. Мають коричневий *колір*. Як правило, Т.в. характеризуються високою окиснюваністю та низьким значенням pH. *В.Г.Суярко.*

ТОРФОВІ КОНГРЕСИ, -их, -ів, *мн.* – Див. *Міжнародні торфові конгреси.*

ТОРФОВІ МАШИНИ І КОМПЛЕКСИ, -их, -ин, -ів, *мн.* *** р.** *торфяные машины и комплексы,* **а.** *peat machines and complexes;* **н.** *Torfstechmaschinen* f pl *und Ausrüstungen – машини* для торфодобування й пов'язаних із ним процесів підготовки *торфових родовищ*, навантаження, *сушіння* й транспортування *торфу*. До торфових машин належать фрезерні барабани, пневматичні *комбайни*, багатоковшеві *екскаватори,* землерийні машини, ма-

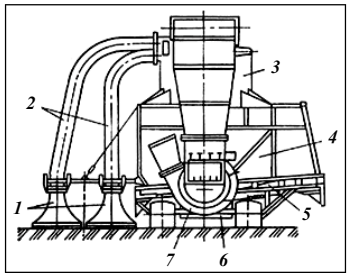


Рис. Схема пневматичної торфозбиральної машини ППФ-5: 1 - сопло; 2 - всмоктувальні трубопроводи; 3 - циклон; 4 - бункер; 5 - скребковий конвеєр; 6 - рама; 7 - радіальний вентилятор.

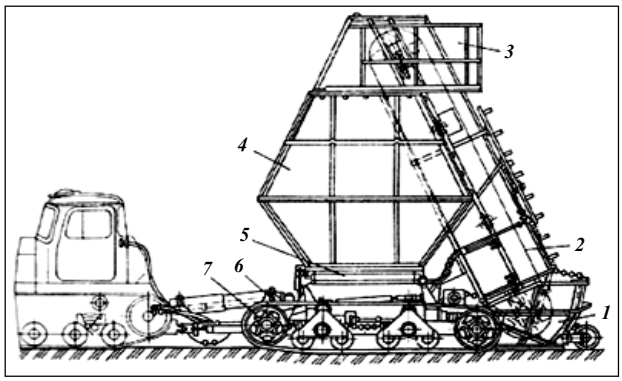


Рис. Схема бункерної торфозбиральної машини МТФ-43А: 1 - скрепер; 2 - ковшовий елеватор; 3 - оглядовий майданчик; 4 - бункер; 5 - рухоме дно; 6 - привод; 7 - гусеничний хід.

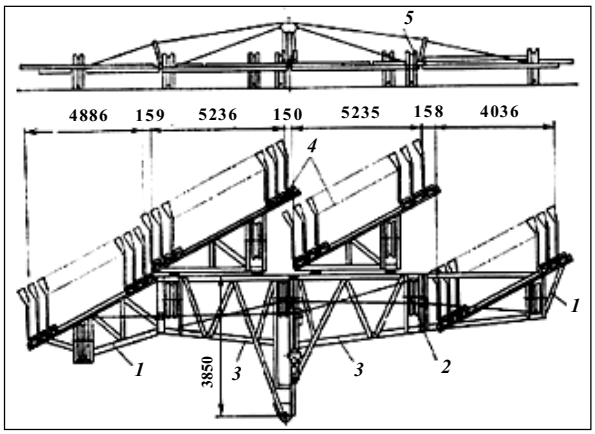


Рис. Схема ворушилки МТФ-22: 1 - крайні підйомні секції; 2 - колісна опора; 3 - напівпричепи; 4 - середні секції; 5 - механізм підйому.

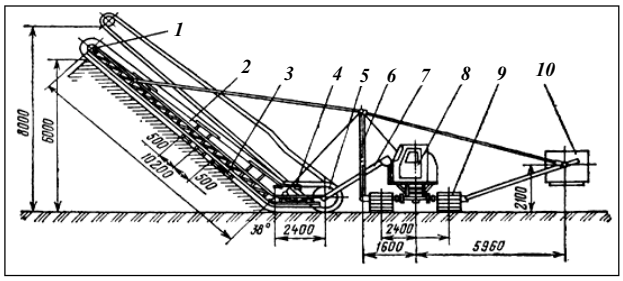


Рис. Схема штабелюючої машини МТФ-71А: 1 - натяжна зірочка; 2 - похила частина скребкової самотаски; 3 - скребок; 4 - горизонтальна частина скребкової самотаски; 5 - приводна зірочка; 6 - П-подібна рама; 7 - поворотний кронштейн; 8 - кабіна; 9 - гусеничний хід; 10 - контрвантаж.

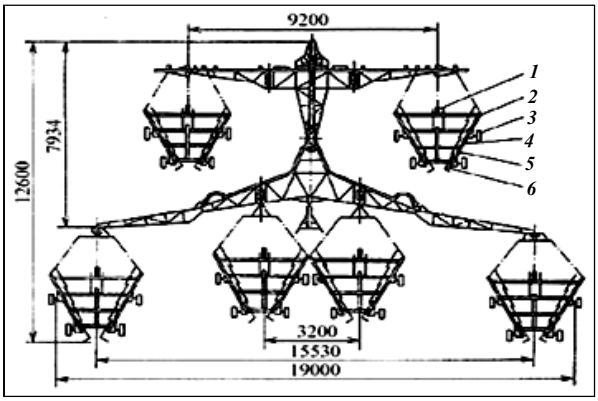


Рис. Схема валкувача МТФ-33Б: 1 - механізм управління валкуючими елементами; 2 - передня секція рами; 3 - опорне колесо; 4 - шарнір; 5 - задня секція рами; 6 - валкуючий елемент.

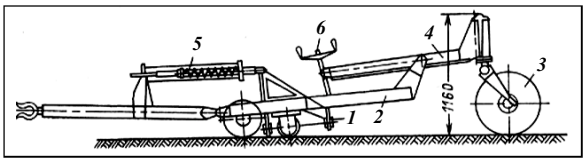


Рис. Схема фрезерного барабану: 1 - фреза; 2 - підрамник фрези; 3 - задня опора; 4 - важіль; 5 - пружинний механізм; 6 - механізм підйому та опускання фрез.

шини для корчування пеньків, підйомні крани, тракторні навантажувачі, торфоперевантажувачі тощо. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФОДОБУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *торфодобыча,* **а.** *peat output; peatery, peatbog;* **н.** *Torfbetrieb* m, *Torfabbau* m – сукупність операцій добування *торфу* з *торфовищ*, його переробки (у разі потреби), сушіння та збирання за допомогою *торфових машин*. Розробка *торфового родовища* включає його осушення, підготовку площ (корчування дерев, пеньків, звільнення поверхневого шару від сторонніх включень тощо). Видобуток *торфу* ведеться машинно-формувальним, гідравлічним, екскаваторним, фрезерним або комбінованим способами. Найпоширенішим і найбільш економічним є фрезерний спосіб торфодобування, за яким поверхневий шар *торфовища* подрібнюють (фрезерують), торфовий дрібняк сушать, а далі укладають у *штабелі.* За екскаваторним способом торфодобування *торфовище* одразу розробляють на всю глибину, а з *торфу* створюють цеглини (торфини). Безкар'єрно-глибинний спосіб торфодобування полягає у формуванні цеглин з торфової маси, вийнятої з *траншей. В.О.Гнєушев.*

Див. *різальний спосіб видобутку торфу; торфодобування екскаваторне (екскаваторний спосіб видобутку торфу), фрезерний спосіб видобутку торфу, пошаровий (шаровий) спосіб видобутку торфу.*

ТОРФОДОБУВАННЯ ЕКСКАВАТОРНЕ (ЕКСКАВАТОРНИЙ СПОСІБ ВИДОБУТКУ ТОРФУ), -…, -ого, *с.* (-ого, -у, -…, ч.) *** р.** *торфодобыча экскаваторная,* **а.** *peat excavating method;* **н.** *Torfgewinnung* f *mit Bagger, Baggertorfgewinnung* f – кар'єрний спосіб розробки *торфового покладу* екскаватором на всю його глибину (в основному *торф* низинного типу зі ступенем розкладу понад 15% і *зольністю* до 23%). Видобутий *торф* йде на комунально-побутові потреби. Технологічний цикл включає: екскавацію *торфу*, його первинну переробку в *кар'єрі*, транспортування, формування і вистилання торфових цеглин на поверхні полів сушки поряд із *кар'єром*, сушку з перевертанням та викладанням при необхідності фігур сушки – клітей, збирання сухого *торфу*. Для реалізації способу застосовуються багатоковшеві екскаватори-багери, багерно-елеваторні машини, торфові екскаватори з бункером-накопичувачем, скреперно-елеваторні машини, дизельні екскаватори з гідравлічним приводом. *В.О.Гнєушев.*

ТОРФОДОЛОМІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *торфодоломиты*, **а.** *torf-dolomites*, *coal balls,* **н.** *Torf-Dolomite* m pl – *конкреції* (нирки, гнізда) *кальциту* й *доломіту* в шарах кам'яного *вугілля*. Темно-сірого або чорного кольору. Діаметр 1-40 см. Поширені в паралічних вугільних басейнах, де вони часто складені доломітом із домішкою залозистого карбонату. Приурочені гол. чином до *вугільних пластів*, у покрівлі яких знайдена морська фауна. Походження цих конкрецій пояснюють проникненням морських вод у торфовище з подальшим перетворенням солей Ca і Mg у карбонати. Т. зустрічаються й у вугільних пластах деяких прісноводних товщ, тут вони мають інший склад. У багатьох Т. присутні рослинні залишки у доброму стані, завдяки чому вони мають велике значення при палеоботанічних дослідженнях. Син. – *нирка вугільна,* гніздо вугільне. *В.С.Білецький.*

ТОРЦЕВЕ МЕХАНІЧНЕ УЩІЛЬНЕННЯ, -ого, -ого, -…, *с.* *** р.** *торцевое механическое уплотнение*, **а.** *end face mechanical seal,* **н.** *Gleitringdichtung* f – механічне ущільнення, що використовується в обертовому обладнанні для забезпечення герметизації вала, що передає механічну енергію до робочого органу механізму, напр., *насосів*, *компресорів*, хімічних реакторів, вакуумних фільтрів-сушарок тощо, тобто там, де

необхідно розділити два середовища й забезпечити мінімальні витоки. Ранні моделі насосів використовували сальникові пристрої. Починаючи з Другої світової війни, торцеві механічні ущільнення успішно замінюють сальникові пристрої у всіх застосуваннях.

Типи торцевих ущільнень:

- ординарне торцеве ущільнення;
- подвійне торцеве ущільнення;
- - «спина-до-спини» («back-to-back»);
- -«обличчям-до-обличчя»(«face-to-face»);
- - тандем;
- ущільнення картриджного типу
- - ординарне картриджне ущільнення;
- - подвійне картриджне ущільнення;
- - - «спина-до-спини» («back-to-back»);
- - - «обличчям-до-обличчя»(«face-to-face»);
- - - тандем.

Ординарне торцеве ущільнення. Конструктивно торцеве механічне ущільнення включає основне ущільнення й допоміжні (рухомі й нерухомі) ущільнення, які знаходяться в контакті із середовищем, що ущільнюється, дозволяючи обертовому елементу пройти через камеру ущільнення.

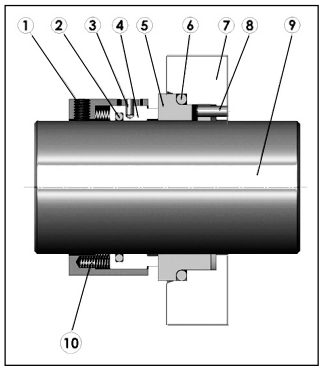


Рис. Схема торцевого механічного ущільнення: 1 - настановний твинт; 2 - кільце круглого перетину (вторинне рухоме ущільнення); 3 - штифт, що передає обертання рухомому кільцю 4; 4 - рухоме кільце; 5 - нерухоме кільце; 6 - кільце круглого перетину (вторинне ущільнення); 7 - корпус; 8 - штифт, що втримує нерухоме кільце 5; 9 - вал (втулка); 10 - пружини, що забезпечують притискання рухомого кільця до нерухомого.

Основне ущільнення – це пара тертя двох кілець (рухомого і нерухомого) з різних матеріалів (вуглеграфіти, метали, карбіди: карбід вольфраму з різними зв'язками, карбід кремнію, кераміка, пластмаси), як одного й того ж матеріалу, так і в поєднанні різних матеріалів (нержавіюча сталь – вуглеграфіт, кераміка – вуглеграфіт). Для забезпечення необхідного контакту між кільцями застосовуються пружина, блок пружин або пружний сильфон. У процесі експлуатації на торцеві поверхні діють гідравлічні сили й при позитивному тиску середовища, що ущільнюється, намагаються стиснути пари тертя. Теоретично зазор між ущільнюючими поверхнями рівний висоті шорсткості цих поверхонь і не перевищує 1 мкм.

Допоміжне (рухоме й нерухоме) ущільнення – герметизує всі стики торцевого з'єднання з корпусом механізму й вала в камері ущільнення. Нерухоме допоміжне ущільнення, як правило, герметизує нерухоме кільце з корпусом механізму і рухоме кільце з валом. Рухоме допоміжне ущільнення забезпечує ущільнення між рухомим кільцем і валом або корпусом торцевого ущільнення. Робоча рухливість цього ущільнення залежить від точності виготовлення рухомого кільця, торцевого биття нерухомого кільця відносно вала й не перевищує 0,2 мм і зовнішніх сил, що прагнуть розкрити ущільнення.

Витік у стику ущільнюючих кілець визначається статичним зазором між цими кільцями, геометрією кілець, вібрацією, режимом експлуатації, зовнішніми силами, що розкривають кільця, правильністю монтажу, властивостями середовища, що ущільнюється.

Подвійне торцеве ущільнення вимагає промивного (затворного) середовища. Призначення цієї рідини: промити первинне торцеве ущільнення від середовища, що ущільнюється з метою запобігти його попаданню назовні, промити первинне торцеве ущільнення від твердої фази середовища, що ущільнюється, зрівноважити (замкнути) гідравлічно розвантажити первинне торцеве ущільнення.

Торцеве ущільнення з механізмом зворотного нагнітання – гідродинамічні ущільнення з V- або U-подібними кишенями, розташованими на поверхні ковзання одного з кілець, від середини кільця до внутрішнього краю кільця з боку робочого середовища. Винайдені з початку 1980-х років.

Торцеве газове ущільнення (газодинамічне безконтактне ущільнення) – подальший розвиток торцевого механічного ущільнення. Принцип дії заснований на створенні тонкого газового прошарку між кільцями торцевого ущільнення (зазор біля 3 мкм), це відбувається завдяки спеціальним V- або U-подібним кишеням, із товщиною порівнянною з товщиною торцевого зазора, розташованими на поверхні ковзання одного з кілець, від середини кільця до зовнішнього краю кільця з боку затворного газу. При обертанні кільця відбувається нагнітання затворного газу в проміжок кишені, що приводить до безконтактного газового ковзання й забезпечує мінімальні втрати на тертя і знос ущільнення. Як затворний газ застосовується технічне повітря або азот під тиском, що перевищує тиск робочого середовища на 5…10%. Ідеально підходить для роботи при низьких температурах, із низькотемпературно киплячими рідинами, для забезпечення чистоти виробничого процесу (повністю виключає витоки). Застосовується із середини 1980-х років. *В.С.Білецький.*

ТОСУДИТ, -у, *ч.* * **р.** *тосудит*, **а.** *tosudite*, **н.** *Tosudit* m – *глинистий мінерал* з упорядкованою змішано-шаруватою структурою: чергуються шари *хлориту* (у вигляді судоїту (*донбаситу*)) й *монтморилоніту* із шарами гідраргілітоподібними або з шарами з молекул води й міжшарових *катіонів*. Формула: 1. За "Горной энциклопедией": $K_{0,07}Ca_{0,23}Na_{0,25}(Al_5Mg)(Si_7Al)O_{18,2}(OH)_{11,8}\cdot 5H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Na_{0,5}(Al,Mg)_6(Si,Al)_8O_{18}(OH)_{12}\cdot 5(H_2O)$. *Колір* синювато-голубий. Розбухає. Тонколускуватий. Зустрічається в низькотемпературних гідротермальних жилах, *аргілітах, пісковиках*. Знайдений разом із *дикітом* і гідрослюдою в складі *алуштиту* з Криму, а також у глинах Японії. За ім'ям і прізв. японського мінералога Тошіо Судо (В.Франк-Каменецький, М.Логвиненко, В.Дріц, 1963).

ТОЧКА ІНВЕРСІЇ ЕМУЛЬСІЇ, -и, -…, *ж.* * **р.** *точка инверсии эмульсии;* **а.** *inversion point of emulsion;* **н.** *Emulsionsinversionspunkt* m – коефіцієнт обводненості *емульсії,* за якого *емульсія* одного типу переходить в *емульсію* другого типу, тобто відбувається обертання фаз. *В.С.Бойко.*

ТОЧКА КРИТИЧНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *точка критическая,* **а.** *critical point,* **н.** *Kritischpunkt* m – характерна точка діаграми стану, у якій зникає відмінність між *рідиною* і *газом*. За температури, вищої від критичної, неможливо перетворити *газ* у *рідину*. Див. *фазовий перехід. В.С.Бойко.*

ТОЧКА КЮРІ (ТЕМПЕРАТУРА КЮРІ), -и, -..., *ж.* * **р.** *точка Кюри,* **а.** *Curie's point*; **н.** *Curiepunkt* m – температура фазового

переходу другого роду, при якій змінюється структурна симетрія речовини. При нагріванні речовини (тіла) вище Т.К. *сегнетоелектрик* стає полярним діелектриком, а *феромагнетик – парамагнетиком*. При Т.К. руйнуються *домени*. Названа на честь франц. фізика П'єра Кюрі. Див. *магнетики, парамагнетики. В.С.Бойко.*

ТОЧКА НЕЕЛЯ (ТЕМПЕРАТУРА НЕЕЛЯ), -и, -…, *ж.* *** р.** *точка Нееля,* **а.** *Neel's point*; **н.** *Neelpunkt* m – температура фазового переходу другого роду, при якій зникає спонтанна намагніченість антиферомагнетиків і вони стають *парамагнетиками*. Названа на честь франц. фізика Луї Нееля – першовідкривача антиферомагнетизму. Див. *магнетики, парамагнетики. В.С.Бойко.*

ТОЧКА ПОЖЕЖНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *точка пожарная*; **а.** *fire point*; **н.** *Brandpunkt* m – температура, за якої настає стабільне *горіння*; пожежна точка переважно на 11 ^{0}C вища за *температуру займання* матеріалу.

ТОЧКА ПОТРІЙНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *точка тройная*; **а.** *triple point*; **н.** *Dreifachpunkt* m – точка діаграми стану, яка відповідає умовам, при яких знаходяться в рівновазі три фази *речовини* (напр., *вода, лід* і водяна *пара*); характеризується *температурою* потрійної точки. Прикладом може бути потрійна точка води: при t = 0,0075 ^{o}C; p = 613,28 Па *лід* плаває у *воді*, а над ними знаходиться водяна *пара*. Див. *фазовий перехід. В.С.Бойко.*

ТОЧКА РОСИ, -и, -..., *ж.* *** р.** *точка росы*; **а.** *dew-point*; **н.** *Taupunkt* m – 1. Температура, за якої в процесі охолодження повітря або іншого газу, починає випадати рідка фаза (роса), а водяна пара, яка міститься в ньому, чи висококиплячий компонент досягають стану насичення. 2. Температура, за якої газ стає повністю насиченим парою води за такого тиску. Зі зростанням тиску Т.р. підвищується. *В.С.Бойко.*

ТОЧКА ФАЗОВА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *точка фазовая*; **а.** *phase point*; **н.** *Phasenpunkt* m – точка, що належить фазовій діаграмі, репрезентує певний мікроскопічний стан системи й охарактеризована величинами всіх координат та імпульсів системи. Див. *фазовий перхід. В.С.Бойко.*

ТОЧКОВЕ ДЖЕРЕЛО, -ого, -а, *с.* *** р.** *точечный источник;* **а.** *point source;* **н.** *Punktquelle* f – 1. Точкове джерело світла – джерело, що випромінює світло в усіх напрямках рівномірно й розмірами якого в порівнянні з відстанню, на якому оцінюється його дія, можна знехтувати. 2. У нафтовидобуванні – джерело гідродинамічного поля (нагнітальна *свердловина*), нескінченно малого радіуса відносно відстані від його центра до точки спостереження (стосовно до *плоского руху рідини*). *В.С.Бойко.*

ТОЧКОВИЙ СТІК, -ого, -у, *ч.* *** р.** *точечный сток;* **а.** *point drainage;* **н.** *Punktabfluss* m – видобувна *свердловина* нескінченно малого радіуса (стосовно до *плоского руху рідини*). *В.С.Бойко.*

ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *точность измерений,* **а.** *accuracy of measurings,* **н.** *Messgenauigkeit* f, *Genauigkeit* f *der Messung* – якість *вимірювань*, яка чисельно відображує близькість їх результатів до істинного значення вимірюваної величини. ДСТУ 2681-94.

ТОЧНІСТЬ ПЛАНІВ, -ості, -…, *ж.**** р.** *точность планов,* **а.** *accuracy of plans,* **н.** *Rissgenauigkeit* f – поняття, яке характеризується величиною розходження положення об'єктів на плані з їх фактичним положенням на місцевості чи в *гірничій виробці*.

ТРАВЕРСА, ТРАВЕРЗА, -и, -и, *ж.* *** р.** *траверса*; **а.** *traverse, cross-member, crosspiece*; **н.** *Qüerwand* f, *Traverce* f, *Querbalken* m, *Querträger* m – 1. Поперечна перекладина, брус чи балка в *машинах*, *верстатах*, спорудах, бантина для підвішування і піднімання вантажів (напр., *траверса* в канатній підвісці для підвішування *штанг*). 2. Поперечна балка для кріплення електроізоляторів на стовпу електричної або телефонної лінії.

ТРАВЕРТИН, -у, -ого, *ч.* *** р.** *травертин,* **а.** *travertine,* **н.** *Travertin* m – порувата *гірська порода* (*вапняковий туф*) складу $CaCO_3$, що утворюється внаслідок осадження карбонату *кальцію* з природних джерел. *Колір* світлий, жовтувато-сірий, кремовий, буровато-сірий. Об'ємна маса 1550-2600 кг/м^3. *Пористість* 2-40%. Родовища Т. є у Вірменії, Італії, Азербайджані, Киргизії, Німеччині, Таджикистані, Туреччині, Росії, США, в Україні та ін. Використовують у будівництві, цементній промисловості тощо. Травертином іноді складені цілісні структури рельєфу – *тераси*, горби (напр., Гаряча гора та інші горби біля підніжжя *лаколіту* Машук, Півн. Кавказ, травертинові тераси у *Йєллоустонському національному парку* (США)).

ТРАВЕРТИНОВА ТЕРАСА, -ої, -и, *ж.* – Див. *тераса травертинова.*

ТРАВЛЕННЯ МІНЕРАЛІВ, -…, *с.* *** р.** *травление минералов,* **а.** *etching of minerals,* **н.** *Ätzen* n *der Minerale, Mineralenätzen* n – метод дослідження мінеральних *агрегатів* й окремих *мінералів* при впливі на них різних розчинників (*реагентів*). Син. – травлення діагностичне.

ТРАВМАТИЗМ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ, -у, -…, *ч.* *** р.** *травматизм в горной промышленности,* **а.** *traumatism in mining industry,* **н.** *Unfallhäufigkeit* f *im Bergbau* – травматизм, обумовлений специфічними особливостями гірничого виробництва, а саме: впливом *гірничого тиску*, обмеженими розмірами *виробок*, переміщенням *гірничих машин*, проведенням *вибухових робіт*, вибухонебезпечністю рудникового *повітря* тощо. *Травматизм* оцінюється кількістю травмованих за місяць, квартал, півріччя, рік на 1000 працюючих, 1 млн т видобутої корисної копалини, 100 тис. вироблених годин тощо. Серед галузей *гірничої промисловості* найбільш високий *травматизм* у *вугільній промисловості*. Кількість загиблих на вугільних шахтах України за 1991-2001 рр.: 1991 – 346 ос., 1992 – 459 ос., 1993 – 381 ос., 1994 – 423 ос., 1995 – 339 ос., 1996 – 342 ос., 1997 – 290 ос., 1998 – 363 ос., 1999 – 283 ос., 2000 – 306 ос., 2001 – 295 ос., 2003 – 197 ос.; 2005 – 111 ос., 2006 – 99 ос., 2009 – 137 осіб. Коефіцієнт частоти смертельного *травматизму* на 1 млн т видобутого *вугілля* в Україні: 1994 р. – 3,6; 1995 – 3,7; 1996 – 4,0; 1997 – 3,7; 1998 – 4,4; 1999 – 3,57; 2000 – 3,8; 2001 – 3,54; 2002 – 2,8; 2003 – 2,5; 2005 – 2,41; 2006 – 2,14; 2009 – 2,40.

Рис. Пожежа на нафтовій платформі «Deepwater Horizon», Мексиканська затока, 2010 р.

Рис. Після вибуху на шахті «Распадская», Росія, 2010 р.

Розслідування, облік та аналіз *травматизму* виконуються згідно з вимогами

“Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на підприємствах і в організаціях”.

Травматизм в інших галузях *гірничої промисловості* менший, ніж у вугільній галузі. Так на всіх морських нафтовидобувних платформах за останні 30 років загинуло близько 300 осіб. *Ф.К.Красуцький, В.С.Білецький.*

ТРАЙЛЕР, ТРЕЙЛЕР, -а, *ч.* *** р.** *трайлер*; **а.** *trailer*; **н.** *Trailer* m – 1. Потужна автомашина, тягач із візком-платформою для перевезення великих, громіздких предметів. Можуть використовуватися, напр., для перевезення великогабаритної гірничої техніки. 2. Житловий будинок на колесах (інколи обладнується під пересувну лабораторію).

ТРАКТ, -у, *ч.* *** р.** *тракт,* **а.** *section, path;* **н.** *Trakt* m – 1. (техн.) сукупність засобів, що утворюють шлях для чого-небудь (напр., тракт звукопередачі, газовий тракт, димовий тракт, пароводяний тракт, пило-повітряний тракт тощо). 2. Те саме, що шлях.

ТРАКТАТ, -у, *ч.* *** р.** *трактат,* **а.** *treatise,* **н.** *Abhandlung* f – 1. Наукова праця, у якій докладно розглянуто якесь окреме питання чи проблему. 2. Договір, угода.

ТРАНЗИСТОР, -а, *ч.* *** р.** *транзистор,* **а.** *transistor,* **н.** *Halbleitertriode* f, *Transistor* m – напівпровідниковий *прилад*, який дозволяє вхідним сигналам керувати струмом, що протікає через нього. Застосовується для підсилення малопотужних інформаційних сигналів.

ТРАНЗИСТОРИ БІПОЛЯРНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *транзисторы биполярные,* **а.** *bipolar transistors,* **н.** *Bipolartransistor* m – активні напівпровідникові *прилади*, у яких між трьома шарами напівпровідника різної електропровідності на межі їх поділу є два *p-n*-переходи. Залежно від характеру електропровідності зовнішніх шарів розрізняють *транзистори* типу: *p-n-p* і *n-p-n*. Зовнішній шар монокристала, що призначений для інжектування (упровадження) носіїв заряду в базу називають емітером, а *p-n*-перехід, що примикає до емітера, – емітерним. Інший зовнішній шар, екстрагуючий (витягуючий) носії заряду з бази, називають колектором, а перехід – колекторним. Внутрішню область монокристала транзистора, що розподіляє *p-n*-переходи, називають базою. База є електродом, що керує струмом через транзистор, тому що, змінюючи напругу між емітером і базою, керують кількістю носіїв заряду з емітера, а відповідно й кількістю носіїв з бази в колектор. *М.Г.Винниченко.*

ТРАНЗИСТОРИ ПОЛЬОВІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *транзистори полевые,* **а.** *feld-effect transistors,* **н.** *Feldtransistor* m – електроперетворювальний *прилад*, у якому струм через канал керується ел. полем, яке виникає при підключенні напруги між затвором і витоком. Т.п. з керуючим *p-n*-переходом – це транзистор, затвор якого відокремлений в електричному відношення від каналу *p-n*-переходом, зміщеним у зворотному напрямі. Керування струмом через канал відбувається за рахунок збільшення або зменшення перерізу каналу зовнішньою напругою, підключеною між затвором і витоком. Т.п. з ізольованим затвором – це *транзистор*, затвор якого відокремлений в електричному відношення від каналу шаром діелектрика. Залежно від типу діелектрика існує два типи Т.п.: МДН-(метал-діелектрик-напівпровідник)-транзистори і МОН-(метал-оксид-напівпровідник)-транзистори. Якщо між витоком і стоком існує тонкий поверхневий канал для струму, створений штучно, то транзистори називають МОН-транзисторами з вбудованим каналом. Якщо канал створюється в результаті виникнення інверсійного шару при дії напруги між затвором і витоком, то такі транзистори називають МОН-транзисторами з наведеним каналом. Застосовуються в схемах *автоматики* та захисту систем управління в логічних *пристроях*. *М.Г.Винниченко.*

ТРАНЗИТ НАФТИ, ГАЗУ ТА ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ ТРУБОПРОВОДАМИ, -у, …, *ч.* *** р.** *транзит нефти, газа и продуктов их переработки по трубопроводам*; **а**. *pipeline transit of oil, gas and products of their processing*; **н**. *Fortleitung* f *von Erdöl, Erdgas und ihren Verarbeitungsprodukten durch die Rohrleitungen* – переміщення відповідно до укладених угод магістральними трубопроводами територією України між прикордонними пунктами приймання та здавання або на перевалювальні комплекси нафти, газу та продуктів їх переробки, що надійшли з території інших держав і призначені для споживачів за межами України, а також переміщення по магістральних трубопроводах нафти, газу та продуктів їх переробки, пов’язане з наданням послуг із тимчасового їх зберігання або переробки на території України з подальшим переміщенням за її межі. *В.С.Бойко.*

ТРАНС..., * р. *транс...,* **а.** *trans…,* **н.** *Trans…* – префікс, що означає: «крізь», «через», «за», «пере», «по той бік».

ТРАНСАДРІАТИЧНИЙ ГАЗОПРОВІД (Trans Adriatic Pipeline - TAP), -ого, -воду, *ч.* – проектований трубопровід для транспортування природного газу з Каспійського й Близькосхідного регіонів у Західну Європу. Маршрут газопроводу довжиною в 520 кілометрів – Греція, Албанія, Адріатичне море (офшорна частина), Італія. Розробники проекту – швейцарська EGL, норвезька Statoil, німецький E.ON Ruhrgas. Передбачувана потужність газопроводу – 10 млрд куб. м на рік з можливістю збільшення пропускної здатності до 20 млрд. *В.С.Білецький.*

ТРАНСАЛЬПІЙСЬКИЙ НАФТОПРОВІД, -ого, -воду, *ч.* – магістральний нафтопровід Трієст (Італія) – Інгольштадт (ФРН). Довжина 480 км. Більша частина трубопроводу має діаметр 40 дюймів (1,016 м). Експлуатується з 1967 р. Насосні станції підіймають нафту в північному напрямку через Альпи до висоти 1550 м, звідки вона самопливом надходить до Інгольштадту.

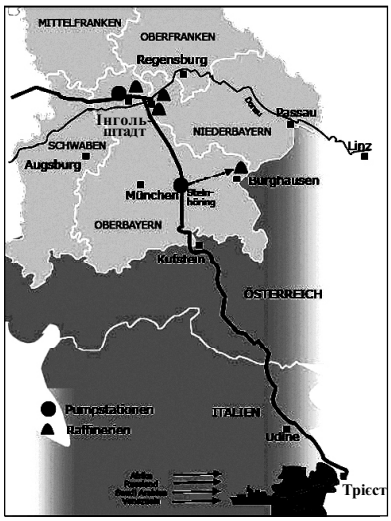


Рис. Трансальпійський нафтопровід.

Т.н. на своєму шляху перетинає 166 водних перешкод. Майже всі переходи цього трубопроводу – підводні, заглиблені нижче лінії розмиву річкового дна. Через великі водні перешкоди труби підводного переходу укладаються в спеціально споруджених тунелях. Напр., на ділянці переходу через р. Дюранс покладений у тунелі довжиною 760 м, висотою 2,4 м і шириною 1,8 м. *В.С.Білецький.*

ТРАНСАЛЯСКІНСЬКИЙ НАФТОПРОВІД, -ого, -воду, *ч.* – знаходиться в США, перетинає шт. Аляску від Північного Схилу (Прадхо-Бей) до перевалочної нафтобази Валдіз, звідки нафта морськими танкерами надходить на НПЗ шт. Каліфорнія. Споруджений у 1974-77 рр. Довжина 2,3 тис. км.

Діаметр трубопровода 1200 мм. Більше половини нафтопроводу за довжиною укладено на надземних опорах в зоні багаторічної мерзлоти. Загальна потужність нафтопроводу складає близько 630 000 барелів на день, або близько 9% від всього об'єму видобутку нафти в США. Ця нафта використовується нафтопереробними заводами на західному узбережжі США. *В.С.Білецький.*

ТРАНСАРАВІЙСЬКИЙ НАФТОПРОВІД, -ого, -воду, *ч.* – прокладений від родовищ Саудівської Аравії, які розташовані на узбережжі Персидської затоки (Абкайк, Дархан) через Йорданію, Сирію до порту Сайда (Ліван). Експлуатується з 1950 р., довжина 1200 км, діаметр 762 і 787 мм, пропускна здатність 23 млн т/рік. У першій половині 1960-х і наприкінці 1970-х років прокладено додаткові нитки нафтопроводу по цій трасі. *В.С.Білецький.*

ТРАНСВАПОРИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *трансваporизация,* **а.** *transvaporization,* **н.** *Transvaporisation* f – 1. Процес обміну леткими компонентами між двома тілами, напрямок та інтенсивність якого визначається градієнтом парціального тиску цих компонентів. 2. Т. магматична – процес вбирання *магмою* води з оточуючих *порід* при її проникненні в товщу *земної кори*, що зумовлює утворення *мінералів*, які містять воду. 3. Т. тектонічна – процес обміну леткими компонентами між двома *боковими породами* при наявності перепаду парціального тиску *летких речовин*.

ТРАНСГРЕСИВНЕ ЗАЛЯГАННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *трансгрессивное залегание,* **а.** *transgressive overlapping, overlapping arrangement of strata, unconformity of overlap;* **н.** *transgredierende Lagerung* f, *übergreifende Lagerung* f, *transgressive Auflagerung* f – *залягання* морських *відкладів* на розмитій поверхні більш древніх *порід*. Виникає в умовах наступу моря на суходіл. Характеризується закономірною зміною *фацій* від мілководних до відносно глибоководних як на площі, так й у вертикальному *розрізі*.

ТРАНСГРЕСІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *трансгрессия,* **а.** *transgression,* **н.** *Transgression* f – процес наступання *моря* на суходіл, що відбувається або внаслідок опускання *земної кори* під впливом низхідних *тектонічних рухів*, або внаслідок підняття рівня *Світового ок.,* зокрема в міжльодовикові епохи внаслідок танення *льодовиків* або зростання *серединно-океанічних хребтів.* Процес, протилежний Т., наз. *регресією.* На тер. України Т. охоплювала значні площі в девонському, кам'яновугільному, крейдовому та палеогеновому періодах, а в межах Причорномор'я – в антропогеновому періоді.

ТРАНСГРЕСІЯ БОЛОТА, -ії, -…, *ж.* – поширення *болота* на навколишню територію. Часто трапляється в умовах вологого клімату й більш-менш плоского *рельєфу* з утрудненим дренажем поверхневих і *ґрунтових вод*. Типовий приклад: *болота*, що виникли спочатку в результаті обміління й заболочування озер, поширюються потім на більш-менш плоскі узбережжя або пологі схили.

ТРАНСЄВРОПЕЙСЬКИЙ ГАЗОПРОВІД (Trans Europa Naturgas Pipeline (TENP)), -ого, -воду, *ч.* – магістральний газопровід Аахен-Швьорштадт – від німецько-нідерландського до німецько-швейцарського кордону. Побудований у 1972–1974 рр. Модернізований у 1978 і 2009 рр. Протяжність траси 968 км. Продуктивність 15,5 млрд куб. м природного газу. *В.С.Білецький.*

ТРАНСЛЯЦІЙНИЙ СПОСІБ ПЕРЕДАЧІ СИГНАЛІВ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *трансляционный способ передачи сигналов,* **а.** *transmission method of signalling,* **н.** *Schachtsignalgebung* f – у стволовій сигналізації – передача робочих та виконавчих сигналів за два прийоми: спочатку від стволового до рукоятника-сигналіста, а потім від рукоятника до машиніста підйому. *О.Г.Редзіо.*

ТРАНСЛЯЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *трансляція*, **а.** *translation*, **н.** *Translation* f – у *кристалографії:* 1. Симетричне перетворення, яке полягає в поступальному переміщенні (перенесенні) фігури паралельно самій собі. Елементом симетрії, що характеризує таке перетворення, є вісь або вектор трансляції. Величина найменшого перенесення вздовж цієї осі, що приводить фігуру в суміщення самої із собою, називається кроком трансляції (перенесення), чи періодом трансляції. Т. мають місце лише в нескінченних фігурах. У кристалічних структурах завжди наявні сукупності Т., відповідні ґраткам Браве. 2. Трансляція – найкоротша відстань між однаковими вузлами *кристалічної ґратки.* Також вживаються терміни період ідентичності, період трансляції або параметр ряду.

ТРАНСМІСІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *трансмиссия,* **а.** *transmission,* **н.** *Transmission* f, *Triebwerk* n – *механізм*, за допомогою якого передають рух від двигуна до робочих *машин.*

ТРАНСПАНАМСЬКИЙ НАФТОПРОВІД, -ого, -воду, *ч.* – магістральний трубопровід, прокладений через Панамський перешийок. Довжина 132 км, проходить від морської перевалочної нафтобази Чирікі-Гранде на Карибському морі до нафтобази Чарко-Асуль на узбережжі Тихого океану. Транспанамський нафтопровід тягнеться від узбережжя Карибського моря до Тихого океану. Він був побудований у 1982 році як транспортна альтернатива Панамському каналу. По цьому маршруту прокачали понад 2,7 млрд бар. нафти з Аляски. Однак у 1996 р., коли обсяги видобутку на півострові стали падати, використання об'єкта було призупинено. У 2003 р. магістраль знову запустили. По ній щодня транспортують близько 100 тис. бар. нафти з Еквадору для подальшої поставки в американські порти на березі Мексиканської затоки. *В.С.Білецький.*

ТРАНСПОРТ, -у, *ч.* *** р.** *транспорт,* **а.** *transport,* **н.** *Verkehr* m, *Transport* m – одна з найважливіших галузей матеріального виробництва, яка забезпечує виробничі й невиробничі потреби господарства й населення в усіх видах перевезень. Розрізняють наземний, водний та повітряний Т.: залізничний, автомобільний і трубопровідний; морський та річковий; авіаційний. Т. поділяється на Т. загального користування, Т. промисловий та Т. особистий. Крім того, розрізняють пасажирський та вантажний Т. У *гірничій справі* широко застосовується залізничний та автомобільний Т. (*кар'єри*), трубопровідний (пневмота *гідротранспорт*), конвеєрний транспорт.

Транспорт безперервний (безупинної дії) – транспортні установки й *пристрої*, у яких переміщення вантажу відбувається безупинним потоком; до транспорту безупинного відносять конвеєрний, гідравлічний і гравітаційний.

Транспорт гідравлічний – вид транспорту, при якому для переміщення *гірничої маси* використовується енергія потоку води.

Транспорт гравітаційний – вид транспорту, при якому переміщення *гірничої маси* відбувається під дією власної ваги.

Транспорт залізничний – основний засіб для переміщення гірничої маси на відкритих розробках залізничними коліями. Рухомий склад – вагони-самоскиди (думпкари), локомотиви (тепловози, електровози, тягові *агрегати*).

Транспорт кар'єрний – види промислового транспорту, що використовуються для переміщення вантажів на відкритих *гірничих роботах* (залізничний, автомобільний, конвеєрний, гідравлічний, комбінований та ін.). Див. *кар'єрний транспорт.*

Транспорт конвеєрний – транспорт на основі *конвеєрів* – машин безперервної дії, призначених для транспортування насипних і штучних вантажів – корисної копалини, породи, закладальних матеріалів й ін. Широко застосовується в *кар'єрах*, на *шахтах*, збагач. ф-ках.

Транспорт пневматичний – переміщення в трубах насипних вантажів у зваженому стані в струмені повітря (або іншого газу), а також контейнерів під дією перепаду тиску.

Транспорт скіповий – спеціальний вид транспорту, при якому *гірнича маса* видається з *кар'єру* або *шахти* в *скіпах* по похилих рейкових або вертикальних провідниках.

Транспорт шахтний – комплекс споруд і *пристроїв*, призначений для прийому й переміщення різних вантажів і людей на підземних гірничодобувних підприємствах.

Див. *конвеєри, гідравлічний транспорт, гідравлічний транспорт магістральний, гідравлічний транспорт промисловий, трубопровідний транспорт, шахтний транспорт, кар'єрний транспорт, кар'єрний транспорт комбінований, пневматичний транспорт, канатна відкатка, канатна дорога, газопровід, газопровід магістральний, транспорт газу далекий, транспортування гірничої маси, транспортування нафти, трубопровід промисловий. М.Д.Мухопад, А.Ю.Дриженко, Ю.Г.Світлий, В.С.Білецький.*

ТРАНСПОРТ ГАЗУ ДАЛЕКИЙ, -у, -…, -ого, *ч.* * **р**. *транспорт газа дальний*; **а**. *long-range gas transfer;* **н**. *Gasfortleitung* f – єдина технологічна система для транспортування великих кількостей *природного газу* з району видобування або виробництва до пунктів споживання, розміщених на дуже великій відстані; сягає протяжності в декілька тисяч км. Див. *газопровід магістральний, трубопровідний транспорт.*

ТРАНСПОРТЕР, -а, *ч.* * **р.** *транспортер,* **а.** *transporter, conveyer;* **н.** *Förderer* m – *пристрій*, яким переміщують вантажі на невелику віддаль, *конвеєр*. Т. роликовий (рольганг) – конвеєр у вигляді роликів, закріплених на невеликій відстані один від одного, по яких переміщуються вантажі; Т. гвинтовий – те саме, що *шнек*.

ТРАНСПОРТНА ВОДА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *транспортная вода,* **а.** *transport water,* **н.** *Schubwasser* n*, Transportwasser* n – вода, що використовується в технологічному процесі *збагачення корисних копалин* для транспортування матеріалу. Т.в. подається до збагачувального апарата разом із вихідним матеріалом. Питомі витрати Т.в. на одиницю маси збагачуваного матеріалу за одиницю часу є одним із чинників регулювання процесу *збагачення* у *відсаджувальних машинах, мийних жолобах,* на *шлюзах, гвинтових сепараторах, концентраційних столах. О.А.Золотко.*

ТРАНСПОРТНА ЗДАТНІСТЬ БЕЗНАПІРНОГО ПОТОКУ $Q_{тр}$, -ої, -ості, -…, *ж.* * **р.** *транспортная способность безнапорного потока* $Q_{тр}$; **а.** *transport ability of gravity [free-surface] flow, load-carrying capacity;* **н.** *Transportfähigkeit* f *(Transportvermögen* n*) des drucklosen Stromes* – 1. Вагова витрата твердого компонента потоку *гідросуміші*, яка відповідає максимальному наповненню рідини змуленими твердими частинками (напр., за рахунок розмивання дна русла), причому ступінь насичення потоку стабілізувався. У випадку однозернистих наносів величина $Q_{тр}$ залежить як від параметрів потоку, так і від величини частинок твердої фази. У випадку різнозернистих наносів величина $Q_{тр}$ є не зовсім визначеною при наявності піщаного русла, яке піддається розмиванню, бо потік може «відбирати» із наявних фракцій *піску*, що утворює русло, різноманітні комбінації цих фракцій і збагачуватися ними, при цьому можуть одержуватися при підрахунках різні значини $Q_{тр}$. 2. При гідротранспортуванні – максимальна вагова витрата твердого компонента потоку *гідросуміші. В.С.Бойко.*

ТРАНСПОРТНА ЗДАТНІСТЬ РІКИ, -ої, -ості, -…, *ж.* * **р.** *транспортная способность реки;* **а.** *carrying capacity of river; carrying power of river;* **н.** *Schleppkraft* f *des Flusses; Transportvermögen* n – здатність річки переносити певну кількість твердих наносів. Залежить від водоносності ріки та швидкості її течії.

За експериментальними даними уламковий матеріал починає рухатися при таких швидкостях течії ріки (м/с): дрібний пісок – 0,162; крупний *пісок* – 0,216; дрібна *галька* – 0,312; середня галька – 0,650; велика галька – 0,975 ; галька діаметром 27 мм – 0,97; галька діаметром 54 мм – 1,62; камені об'ємом 82 см^3 – 2,27; камені об'ємом 558 см^3 – 3,25; камені об'ємом 1116 см^3 – 4,87; камені об'ємом 5, 6-8,4 дм^3 – 11,6.9. Кількість перенесеного річками зваженого матеріалу зростає зі збільшенням швидкості течії, але значною мірою залежить від характеру берегів і ложа річок, від джерел їх живлення і від характеру зваженої речовини й деяких інших умов. Зважений матеріал виноситься ріками в моря та океани у величезних кількостях. Так, оціночно р. Дон щорічно виносить в море 14 млн т, Лена – близько 11, Об – 12,9, Волга – 40-50, Ніл – близько 125, Міссісіпі – близько 400, Інд – 450, Хуанхе (КНР) – 1380 (найбільше у світі).

Водночас ріки переносять і розчинені речовини. Незважаючи на незначну мінералізацію річкових вод перенесення річками розчинених речовин значне, напр., (за даними О. А. Алекіна), р. Дон щорічно виносить у море хімічно розчинених речовин 6,2, Дніпро – 8,13, Амудар'я – 17,7, Єнісей – 30,0, Волга – 46,5 млн т. *В.С.Білецький.*

ТРАНСПОРТНА РОБОТА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *транспортная работа;* **а.** *transport operation, transport performance;* **н.** *Transportarbeit* f – 1. Транспортні роботи – сукупність робіт із переміщення різних вантажів за допомогою транспортних засобів. 2. Розрахунковий показник, що характеризує вантажообіг підприємств трубопровідного транспортування *нафти*, *газу*, *гідросуміші, суспензії* тощо та враховує як обсяг перекачування, так і відстань транспортування:

$$Q_{\text{тр}} = \Sigma Q_i L_i ,$$

де Q_i – кількість *нафти*, *нафтопродуктів*, *газу* і т.і., яка подана *і*-му споживачу; L_i – відстань транспортування до *і*-го споживача. *В.С.Бойко.*

ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА РОЗРОБКИ, -ої, -и, -…, *ж.* * **р.** *транспортная система разработки,* **а.** *stripping system with overburden transport;* **н.** *Abbauverfahren* n *mit Abraumförderung* f – порядок проведення *відкритих гірн. робіт*, при якому *розкривні породи* або к.к. переміщуються до пункту призначення з допомогою спеціалізованих трансп. засобів.

При Т.с.р. горизонтальних і слабкопохилих родов. *розкривні породи* переміщують по периметру *кар'єру* і розміщують у *виробленому просторі*. При розробці крутопадаючих *покладів* вони вивозяться з *кар'єру* на поверхню і розміщуються у зовн. *відвалах*. Як спеціалізований вид транспорту можуть застосовуватися автомобільний, залізничний, конвеєрний, гравітаційний, конвеєрні поїзди, скіпові і автомобільні підйомники, підвісні дороги і їх поєднання в різних варіантах. В Україні найбільш типовий сучасний варіант Т.с.р. застосовується на *кар'єрах* Кривбасу. Т.с.р. знайшла широке застосування у вугільній, залізорудній промисло-

вості, в *кольоровій металургії* і пром-сті буд. матеріалів. Крім України, Т.с.р. широко застосовується на *кар'єрах* США, Канади, РФ, Австралії й ін. При цьому використовуються *автосамоскиди* вантажопідйомністю до 180-230 т, засоби транспорту вантажопідйомністю 200-260 т, *конвеєри* продуктивністю до 15000 м^3/год. На багатьох *кар'єрах* зі скельними *породами* застосовується циклічно-потокова технологія з напівстаціонарними і пересувними перевантажувальними пунктами. Т.с.р. із застосуванням *техніки* безперервної дії найбільше поширення отримала в Німеччині і Чехії. При цьому виймально-вантажні роботи здійснюються роторними або ланцюговими *екскаваторами* продуктивністю до 10000 т/год. Для відвалоутворення використовуються *відвалоутворювачі* або *абзетцери*. Ширина стрічки *конвеєрів* досягає 3600 мм, довжина *ставу* до 4-5 км. *А.Ю.Дриженко.*

ТРАНСПОРТНО-ВІДВАЛЬНА СИСТЕМА РОЗРОБКИ, -…-ої, -и, -…, *ж.* * **р.** *транспортно-отвальная система разработки,* **а.** *stripping system with conveyor bridges;* **н.** *Abbau* m *mit Abraumförderbrücken* f, *Abraumförderbrückentechnologie* f – порядок виконання *гірн. робіт* на *кар'єрах*, при якому всю або частину об'єму розкривної товщі переміщують у *вироблений простір* за допомогою *транспортно-відвальних мостів* або консольними *відвалоутворювачами*.

Уперше почала застосовуватися з 20-30-х рр. XX ст. на *кар'єрах* Німеччини. В Україні набула поширення з кін. 40-х – поч. 50-х рр. (Марганецький та Орджонікідзевський ГЗК, ВО "Олександріявугілля», ВО "Укрвогнетривнеруд», Керченський ЗРК). Спочатку в комплексах обладнання використовувалися мости, а з освоєнням вітчизн. *техніки* безперервної дії вони були витіснені *відвалоутворювачами* з довж. стріли 90-180 м. Область застосування Т.-в.с.р. обмежується м'якими г.п., горизонтальними або слабкопохилими родов. з потужністю *пласта* к.к. до 20-25 м, терміном служби *кар'єру* не менше 15-20 років. Застосування Т.-в.с.р. дозволяє розвивати велику виробничу потужність підприємства (до 10-15 млн т на рік) і високу продуктивність праці по *розкриву* (до 250-400 м^3 на вихід одного робітника), а також забезпечити низьку собівартість розробки м^3 *розкриву.* У перспективі прогнозується збільшення обсягів використання Т.-в.с.р. *А.Ю.Дриженко.*

ТРАНСПОРТНО-ВІДВАЛЬНИЙ МІСТ, -…-ого, -у, *ч.* * **р.** *транспортно-отвальный мост*, **а.** *overburden conveying bridge;* **н.** *Abraumförderbrücke* f – самохідний *агрегат* безперервної дії, яким м'які покривні *породи*, вийняті при відкритій розробці *родовищ корисних копалин*, переміщують у внутрішній *відвал.* Діє разом із роторним або багатоківшевим *екскаватором.* Продуктивність Т.-в.м. до 36 000 м^3/год. *А.Ю.Дриженко.*

ТРАНСПОРТУВАННЯ ГІРНИЧОЇ МАСИ, -…, *с.* * **р.** *транспортирование горной массы,* **а.** *transport of rock mass (muck), conveying, haulage of rock;* **н.** *Förderung* f *vom Haufwerk* – переміщення *розкривних порід* та *корисної копалини* від *вибою* відповідно до *відвалів* та на приймальні пункти споживачів (*збагачувальні фабрики*, електростанції) або *склади*. *А.Ю.Дриженко.*

ТРАНСПОРТУВАННЯ НАФТИ, -…, *с.* * **р.** *транспортирование нефти*; **а.** *oil transport*; **н.** *Öltransport* m, *Erdölfortleitung* f – переміщення *нафти* з *покладу*, від *свердловин* до споживача. Т.н. на промислі здійснюється по *трубопроводах*, а відтак може здійснюватися по трубопроводах, залізницею, автомобілями, танкерами. *В.С.Бойко.*

ТРАНССЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКИЙ ГАЗОПРОВІД (трубопровід Енріко Мате), -ого, -воду, *ч.* – магістральний газопровід довжиною 2475 км, потужністю 2,32 млрд куб. футів на день (30,2 млрд куб. м на рік). Бере початок у Хассі Рмель (Алжир), досягає Тунісу, потім Сицилії і йде далі до континентальної Італії та Словенії. Трубопровід був побудований у 1983 р., у 1994 р. його потужність була подвоєна, є плани для будівництва додаткової компресорної станції на маршруті Транссередземноморського трубопроводу, що дозволить збільшити його потужність до 3,48 млрд куб. футів на день. *В.С.Білецький.*

ТРАНСУРАНИ, ТРАНСУРАНОВІ ЕЛЕМЕНТИ, -ів, *мн*, -их, -ів, *мн.* * **р.** *трансураны, трансурановые элементы,* **а.** *transuranium elements,* **н.** *Transuran(element)e* n pl – штучно утворені радіоактивні *хімічні елементи*, що розташовані в *періодичній системі елементів* за *ураном*. Ат.н. > 92: нептуній (Np, ат.н. 93), плутоній (Pu, ат.н. 94), америцій (Am, ат.н. 95), кюрій (Cm, ат.н. 96), берклій (Bk, ат.н. 97), каліфорній (Cf, ат.н.98), ейнштейній (Es, ат.н.99), фермій (Fm, ат.н. 100), менделєєвій (Md, ат.н. 101), нобелій (No, ат.н. 102), лоуренсій (Lr, ат.н. 103), резерфордій (Rf, ат.н. 104), дубній (Db, ат.н. 105), сиборгій (Sg, ат.н. 106), борій (Bh, ат.н. 107), гасій (Hs, ат.н. 108), майтнерій (Mt, ат.н. 109), дармштадтій (Ds, ат.н. 110), рентгеній (Rg, ат.н. 111). Елементи 112-116 і 118 поки що мають тимчасові назви, похідні від відповідних латинських числівників: унунбій (Uub, ат.н. 112), унунтрій (Uut, ат.н. 113), унунквадій (Uuq, ат.н. 114), унунпентій (Uup, ат.н. 115), унунгексій (Uuh, ат.н. 116), унуноктій (Uuo, ат.н. 118).

У природі в мікрокількостях існує тільки нептуній і плутоній. Усі інші трансуранові елементи практично відсутні в природі та отримуються штучно за допомогою різних ядерних реакцій.

Трансуранові елементи з ат. н. 93-103 належать до *актиноїдів*, з ат. н. більше 103 – трансактиноїдів. Перший із трансуранових елементів нептуній був отриманий у 1940 р. бомбардуванням *урану* нейтронами.

Кристалографічні дослідження, вивчення спектрів поглинання розчинів солей, магнітних властивостей йонів та інших властивостей показали, що елементи до ат. н. 93-103 – аналоги *лантаноїдів*. З усіх трансуранових елементів найбільше застосування знайшов ^{239}Pu як ядерне паливо.

ТРАНСФЛЮЕНЦІЯ І ДИФЛЮЕНЦІЯ ЛЬОДОВИКІВ, -ії, ії, -…, *ж.* * **р.** *трансфлюэнция и дифлюэнция ледовиков,* **а.** *transflyuentsiya and dyflyuentsiya of glaciers,* **н.** *Transflyuentsiya und Dyflyuentsiya der Gletscher* – явища, що супроводжують течію льодових мас – злиття *льодовиків* і їхнього розгалуження на окремі язики.

Трансфлюенція льодовиків – перетікання, що веде до злиття суміжних льодовиків.

Дифлюенція льодовиків (від difflusio – розтікання, поширення) – розгалуження льодовика в обл. його *абляції*, з вільним закінченням язиків.

ТРАНСФОРМАТОР, -а, *ч.* * **р.** *трансформатор,* **а.** *transformer,* **н.** *Transformator* m, *Umformer* m – 1. Перетворювач чого-небудь з одного стану в інший. 2. Т. е л е к т р и ч н и й – *прилад*, який збільшує або зменшує напругу змінного електричного струму. Дія Т. ґрунтується на явищі електромагнітної *індукції. В.С.Бойко.*

ТРАНСФОРМАТОР ВИБУХОБЕЗПЕЧНИЙ РОЗДІЛОВИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* * **р.** *трансформатор взрывобезопасный разделительный,* **а.** *explosion-proof isolation transformer;* **н.** *explosionssicherer (schlagwettersicherer) Trenntransformator* m,

Trennübertrager m – призначений для гальванічного розділення дільничних мереж від загальношахтної розподільної мережі напругою 6 кВ з метою підвищення безпеки їх експлуатації. Випускається Т.в.р. типу ТСВ-630/6/6 (Донецький енергозавод). Потужність трансформатора 630 вВА напругою 6/6 кВ. Вторинна сторона *трансформатора* виконана у вигляді з'єднання обмоток "зірка" з нульовим виводом, призначеним для підключення високовольтного апарату захисту від витоку струму на землю типу АЗО-6. Разом з цим апаратом та комплектним високовольтним розподільним пристроєм Т.в.р. забезпечує захист відвідної мережі при однофазних замиканнях (витоках) на землю до 120 кОм або симетричному зниженні ізоляції мереж до рівня 360 кОм на фазу. *М.В.Савицький.*

ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *трансформаторная подстанция,* **а.** *transformer substation;* **н.** *Transformator[en]station* f, *Transformatorenunterwerk* n, *Umspannwerk* n – електрична підстанція з силовими *трансформаторами*, що підвищує або знижує напругу змінного струму і розподіляє електричну *енергію* між споживачами. Підвищувальні Т.п. установлюють звичайно на електростанціях, а знижувальні Т.п. – у місцях споживання електроенергії. Для *шахт* виготовляють пересувні Т.п. з вибухозахищеним *електрообладнанням*. Т.п. призначена для живлення шахтних *машин* та *механізмів* напругою 690 (660), 1200 (1140) В, а в рудниковому виконанні 400 (380) В. Широкого розповсюдження в *шахтах* набули трансформаторні підстанції типу ТСВП (сухі), а раніше ТКШП (кварценаповнені). Зараз випускаються підстанції типу КТПВ (комплектні трансформаторні підстанції вибухобезпечні) потужністю 100, 160, 250, 400, 630 і 1000 кВА. Конструктивно трансформаторна підстанція складається з понижуючого трансформатора у вибухобезпечній оболонці та розподільних *пристроїв* високої (РПВН) і низької напруги (РПНН). РПВН являє собою вибухозахищену оболонку, з'єднану з оболонкою трансформатора, у яку вмонтований восьмовольтний роз'єднувач 6 кВ, що дозволяє відключати струм холостого ходу трансформатора. РПНН містить комплект апаратури й приладів також у вибухозахищеній оболонці: автоматичний вимикач А3792У (А3722), апаратуру захисту від ураження людини електричним струмом типу АЗУР-1 (АЗУР-4 при напрузі 1140 В), блоки максимального струмового захисту типу ПМЗ і дистанційного управління типу БДУ, *вольтметр*, *амперметр*, *пристрої* контролю та сигналізації. Електрична схема Т.п. забезпечує: місцеве вмикання і вимикання силових ліній низької напруги та дистанційне вимикання відхідних приєднань; захист від струмів короткого замикання та витоку струму в мережі низької напруги; електричне блокування, яке перешкоджає подачі напруги в мережу при пошкодженні її ізоляції; автоматичний контроль величини опору ланцюга заземлення; тепловий захист обмотки силового трансформатора; індикацію струму й напруги та сигналізацію про стан засобів захисту й контролю. Завод-виробник – "Донецький енергозавод". Серед закордонних фірм-виробників провідною є фірма "Brush – Transformers" (Великобританія), а також міжнародна група підприємств Promos – Sait – Endis, яка випускає енергопоїзд потужністю 1250 кВА. Див. *рудникове електрообладнання. М.В.Савицький.*

ТРАНСФОРМАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *трансформация,* **а.** *transformation,* **н.** *Umformung* f, *Transformation* f – зміна, перетворювання виду, форми, істотних властивостей чого-небудь. Трансформувати – перетворювати, змінювати.

Трансформація (трансформізм) гірських порід – формування *гірських порід*, у першу чергу *гранітоїдів*, у процесі зміни вихідних утворень у результаті *метасоматозу*, яке відбувається завдяки привнесенню одних і виносу ін. хім. компонентів (Holmes, Reynolds, 1936).

ТРАНСФОРМНІ РОЗЛОМИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *трансформные разломы,* **а.** *transformation faults;* **н.** *Transformbrüche* m – *розломи*, що перетинають *серединно-океанічні хребти* перпендикулярно до їх простягання й частково продовжуються в межі океанських *улоговин* і прилеглих *континентів*; зміщують осьові зони *серединно-океанічних хребтів* і їх *рифтові долини* в горизонтальному напрямі, іноді на сотні км, місцями більше тисячі км.

Т.р. відрізняються від звичайних *зсувів* тим, що протилежно направлені зміщення крил цих *розломів* спостерігаються тільки між осями хребтів і тільки на цих відрізках відбуваються *землетруси*, механізм вогнищ яких підтверджує зсувний характер зміщень, що мають компонент стиснення або розтягнення. Уздовж Т.р. спостерігаються виходи серпентинізованих мантійних *ультрабазитів*, а також підводні й острівні *вулкани*. Найбільш великі з Т.р., що перетинають весь *океан,* ділять його на сегменти, відмінні за історією свого розвитку, зокрема часом утворення (*розломи* Чарлі-Ґіббса, Азоро-Гібралтарський, Фолклендсько-Агульяський в Атлантичному ок., Оуен в Індійському, Елтанін у *Тихому ок.*). Група найбільших Т.р. зі зміщеннями більше 1000 км перетинає півн.-сх. частину *Тихого ок.* (*розломи* Мендосіно, Маррі, Кларіон, Кліппертон та ін.). Див. *розломи.*

ТРАНСФОРМУВАННЯ ПЛАНУ, -…, *с.* *** р.** *трансформирование плана,* **а.** *transformation of a plan,* **н.** *Planumformen* n – переведення плану (напр., маркшейдерського) з одного *масштабу* в інший без спотворень.

ТРАНСЦЕНДЕНТНИЙ, * р. *трансцендентный,* **а.** *transcendental,* **н.** *transzendent* – 1. Який не може бути обчислений алгебраїчним способом. Напр., Т. ф у н к ц і ї – аналітичні функції, що не є алгебраїчними; Т. ч и с л а – числа, що не задовольняють жодне алгебраїчне рівняння із цілими коефіцієнтами. Аналогічно – Т. поверхні, криві, рівняння, елементи тощо. Поняття Т. широко застосовується в дослідженні процесів, що описуються диференціальними рівняннями, рішення яких можливе тільки чисельними методами, напр., для опису ряду субпроцесів *відсадки, флотації*, гідравлічної *сепарації*, а також *фільтрації* та ін. процесів з домінантним впливом гідравлічних факторів на елементарний акт. 2. Той, який перебуває поза досвідом. *В.С.Білецький.*

ТРАНШЕЄКОПАЧ, -а, *ч.* *** р.** *траншеекопатель,* **а.** *trencher,* **н.** *Grabenaushubmaschine, Grabenschöpfgerät* n, *Grabenbagger* m – *машина* для риття *траншей* при будівництві нафто- і *газопроводів*, *водопроводів*, *продуктопроводів* та інших об'єктів. Робочим органом, змонтованим на тракторі, служить рама з *ковшами, скребками* тощо. Продуктивність *траншеекопача* вітчизняного виробництва 45 м/год (ширина траншеї 900 мм, глибина до 1100 мм). *А.Ю.Дриженко.*

ТРАНШЕЯ, -ї, *ж.* *** р.** *траншея,* **а.** *trench, incline;* **н.** *Graben* m – 1. Відкрита *гірнича виробка* трапецієподібної (у поперечному перерізі) форми, довжина якої значно перевищує ширину і глибину. Основне призначення траншеї – розкриття робочих горизонтів. *Траншеї* забезпечують підготовку *горизонту* до виймання к.к. або розкривних порід (розрізна Т.), доступ до *вибою* транспортних засобів з поверхні землі (в'їзна Т.). Крім того, *траншеї* проходять для *дренажу* й *водовідливу,* для геологічних робіт (розвідувальна Т.), а також зовнішні та внутрішні Т., капітальні Т. тощо. Способи проходки Т.: відразу на всю глибину або послідовно в декілька етапів. Причому, роз-

різну і в'їзну Т. можуть проходити як послідовно, так й одночасно. За наявністю (відсутністю) транспортних засобів розрізняють безтранспортні, транспортні та комбіновані способи проходки Т. Конструкція *вибою* Т. може бути торцева (лобова) або бічна. Застосовуване виймальне устаткування: одноківшеві *екскаватори*, тракторні *скрепери*, *механічні лопати*, *роторні екскаватори*, *гідромонітори*, багатоківшеві *екскаватори*, *драглайни*, а також спосіб «вибуху на викид». Застосовувані способи транспортування *гірничої маси*: залізничний, автомобільний, конвеєрний, гідротранспорт. Див. *траншея в'їзна, траншея розрізна*.

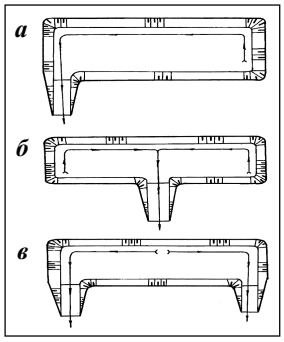


Рис. Схеми розташування траншей: а - флангове розташування в'їзної траншеї; б - центральне розташування в'їзної траншеї; в - розкриття двома фланговими траншеями.

2. Вузька довга *виїмка*, у якій прокладають труби, *кабелі* зв'язку.

Напівтраншея – відкрита горизонтальна чи похила *гірнича виробка*, що проведена по косогору чи *борту кар'єру*; поперечний переріз напівтраншеї має форму трикутника чи сходинки. *А.Ю.Дриженко.*

ТРАНШЕЯ В'ЇЗНА, -ї, -ої, *ж.* *** р.** *траншея въездная*, **а.** *access trench;* **н.** *Transportgraben* m – відкрита *гірнича виробка* в *кар'єрі*, призначена для вивезення к.к. та розкривних порід. Основні характеристики Т.в.: ширина по нижній основі, похил, глибина, кути укосу бортів. Т.в. може мати горизонтальні й похилі ділянки. За величиною *похилу* Т.в. поділяють на похилі (*похил* 0,030-0,100) та круті (0,325-0,466). Перші призначені для залізничного та автомобільного транспорту, другі – для *конвеєрів* і *скіпових підйомників*. *А.Ю.Дриженко.*

ТРАНШЕЯ РОЗРІЗНА, -ї, -ої, *ж.* *** р.** *траншея разрезная,* **а.** *working trench;* **н.** *Strosseneinschnitt* m, *Aufschlussgraben* m, *Einschnitt* m, *Einschnittsgraben* m – відкрита *гірнича виробка* в *кар'єрі*, призначена для створення первинного фронту робіт і розміщення гірничого й транспортного обладнання.

На горизонтальній поверхні в профілі має форму трапеції, на узгір'ї вона має неповний профіль, тому називається напівтраншеєю. Ширина Т.р. по дну встановлюється з урахуванням розміщення транспортних комунікацій і виймально-навантажувального обладнання на *горизонті*, що розкривається нею. Глибина Т.р. відповідає висоті *горизонту*, що розкривається, тобто висоті *уступу*, яка, у свою чергу, визначається параметрами виймально-навантажувального обладнання й технологією розробки *горизонту*. Кути *укосу* встановлюються залежно від властивостей короткочасної стійкості г.п., що складають *горизонт*, який розкривається. У м'яких *породах* вони становлять 60-70°, а в міцних – 70-80°. При розробці родовищ з горизонтальним заляганням Т.р. проводять у період будівництва *кар'єру*. При розробці родовищ з похилим заляганням Т.р. проводять на кожному *горизонті* протягом усього терміну відробки *родовища*. У м'яких *породах* проведення Т.р. здійснюється *драглайнами*, багатоківшевими роторними і ланцюговими *екскаваторами*, *скреперами* і засобами *гідромеханізації*; у міцних *породах* – в осн. *мехлопатами* і *драглайнами*, як правило, із попереднім розпушенням *масиву* буропідривним способом. *А.Ю.Дриженко.*

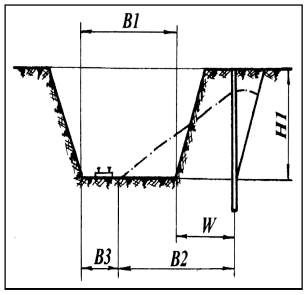


Рис. Розміри розрізної траншеї.

ТРАП, -у, *ч.* *** р.** *трап*; **а.** *trap*; **н.** *Gas-Öl-Separator* m – у нафтовій промисловості – герметичний сталевий вертикальний циліндричний *резервуар*, куди надходять *нафта* й *газ* із *свердловини* для вимірювання їх кількості або тільки *гази* від добутої зі свердловини *нафти*. *В.С.Бойко.*

ТРАПЕЦІЄПОДІБНА РАМА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *трапециевидная рама,* **а.** *trapeziform skeleton frame,* **а.** *Trapezrahmen* m – конструкція кріпильної рами трапецієподібної форми, що складається з двох *стояків* та *верхняка.* Т.р. призначені для *кріплення* горизонтальних і похилих *виробок*. *Г.І.Гайко.*

ТРАПИ, -ів, *мн.* *** р.** *траппы,* **а.** *trapps,* **н.** *Trappe* m pl – серії основних *магматичних порід* (*лав*, *туфів* і туфобрекчій), що супроводжуються великою кількістю інтрузивних пластових *жил – силлів*. Утворюються на *платформах*, у континентальних умовах. Імовірно, трапові товщі утворені виливами основної *магми*, що підіймається з *мантії* з великих глибин. До складу трапових товщ входять *толеїти*, *базальти*, *діабази, долерити,* авгітові й інші *порфірити*, що мають найрізноманітнішу *структуру* й *склад*, а також склуваті, долеритові, офітові *породи*; масивні мигдалеподібні, іноді кульові *лави*. Як правило, *породи* Т. багаті вторинними *мінералами*. Відомі в Сибіру (РФ), в Індії (плоскогір'я Декан), в Півд. Африці й у Півд. Америці (по р. Парана). З траповими областями пов'язано багато корисних копалин (напр., *алмази*, *ісландський шпат*, *цеоліти*, *графіт*), мідно-нікелеві *зруденіння*, платинові *метали* (у ПАР). Від швед. *trappa* – сходи. Див. *Сибірські трапи.*

ТРАПОВИЙ МАГМАТИЗМ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *трапповый магматизм,* **а.** *trapp magmatism*, **н.** *Trappe-Magmatismus* m – особливий тип континентального *магматизму*, для якого характерний величезний обсяг виливу *базальту* за геологічно короткий час (перші мільйони років) на великих територіях. На *океанічній корі* аналогом *трапів* є океанічні плато. Можливі аналоги трапових подій на Землі – виливи *магми*, у результаті яких утворювалися місячні моря. Масштабні виливи *лави* виявлені на Венері.

Теорія трапового магматизму. Причини трапового магматизму сьогодні дискутуються. Найпоширенішою точкою зору є теорія про утворення трапів у результаті підняття із глибин Землі (можливо, від границі *мантії* з *ядром*) так званого плюму – великого потоку гарячої мантійної речовини. При цьому, коли плюм досягає низів *літосфери*, починається її плавлення й утворюються насичені леткими компонентами розплави, які прориваються на поверхню у вигляді *кімберлітів*. Потім голова плюму продовжує рух нагору й втягує в плавлення все більші об'єми літосферної мантії, у результаті чого формується основний об'єм базальтових розплавів. Зустрівшись із континентальною корою, плюм розтікається під нею й викликає *магматизм* на периферії області, захопленої траповим магматизмом.

Плюмова теорія утворення трапів зазнає критики, тому що неясно, чим ці плюми відрізняються від мантійних потоків, які створюють довгоживучі гарячі точки, типу Гавайської.

Склад гірських порід, супутні явища. Головний компонент трапового магматизму – *толеїтові* базальти. У менших

кількостях зустрічаються кімберліти, лужні породи й деякі інші види порід.

Для трапового магматизму характерні *сіллові інтрузії* й великі базальтові покриви. Лавові потоки, виливаючись на поверхню, швидко заповнюють природні заглиблення, долини рік тощо. Після цього базальти виливаються на плоскій рівнині. У силу низької в'язкості базальтових розплавів *магма* може текти на кілька десятків кілометрів. При трапових виверженнях часто немає чітко вираженого *кратера* й постійного центру вивержень. Лава виливає із численних тріщин і заливає простір, порівнянний із площею, наприклад, Європи.

Траповий магматизм приводить до специфічного типу контактового *метаморфізму*. Базальтові *сілли* прогрівають підошву й особливо покрівлю *інтрузії*. Від неї піднімається потік магматичних еманацій; *вода, природний газ* і *нафта* з *осадових порід* нагріваються від інтрузій та змінюють вмісні породи й самі *базальти*. У такий спосіб на Вілюї утворювалися породи із кристалами *гросуляру, ахарандиту, везувіану* й *ісландського шпату*.

При утворенні трапової інтрузії *вугілля* метаморфізується теплом магматичного розплаву й перетворюється на *графіт*. Таке походження мають численні графітові родовища Східно-Сибірської платформи.

Поширення трапового магматизму. Траповий магматизм у різний час відбувався на всіх платформах і нерідко одночасно в досить віддалених районах планети.

Виверження трапів приурочені до інших великих геологічних подій: розколу континентів, змін *магнітного поля Землі*. Траповий магматизм спричиняв масове вимирання видів – фауни та флори планети. Яскраві приклади трапового магматизму – *Сибірські трапи* та плоскогір'я Декан на Індостанському півострові.

Сибірські трапи – одна з найбільших трапових провінцій, розташована на *Східно-Сибірській платформі.* Сибірські трапи виливали на границі *палеозою* й *мезозою*, *пермського* й *тріасового* періодів. Одночасно з ними відбулося найбільше (пермо-атріасове) вимирання видів в історії Землі. Трапи розвинені на площі близько 4 млн км^2, обсяг вивержених розплавів складає порядка 2 млн км^3 ефузивних та інтрузивних порід.

Деканська трапова провінція – велика трапова провінція розташована на Індостані. Складає Деканське плато. Сумарна потужність базальтів у центрі провінції становить понад 2000 метрів, вони розвинені на площі 1,5 млн км^2. Обсяг базальтів оцінюється в 512 000 км^3. Деканські трапи почали виливати на границі *крейди* й *палеогену*, і їх, так само як і сибірські трапи, пов'язують із великим вимиранням видів – так званим крейдо-палеогеновим вимиранням, у результаті якого зникли динозаври (вимирання динозаврів) і багато інших видів. Деякі дослідники пов'язують початок виливу деканських трапів з ударом великого метеориту, що утворив кратер Шива, розташований на дні океану на захід від Індостану. Однак інші геологи критикують цю теорію. Вони вказують на те, що кратер утворився вже під час виливу трапів і не міг бути їхньою причиною. Також ставиться під сумнів сама імпактна природа цього кратера.

У Південній Америці трапові базальти поширені на території Аргентини, Венесуели, Колумбії й інших країн.

Корисні копалини. З першими магматичними подіями трапового магматизму пов'язані лужні й карбонатитові *інтрузії*. Вони часто містять високі концентрації рідкісних (рідкісноземельні елементи, Sc, Ta, Nb, Ti та ін.) і радіоактивних (U, Th) елементів. Так, численні родовища цього типу розташовані в Маймеча-Котуській лужній провінції.

Крім того, із траповим магматизмом пов'язане утворення родовищ *залізних руд.* Зокрема, таке походження родовищ Ангаро-Вітимського району – сировинної бази Східно-Сибірської металургії.

У розшарованих трапових інтрузіях формуються мідно-нікель-платиноїдні родовища. У результаті *метаморфізму* й *метасоматозу*, викликаного трапами, утворюються родовища *графіту* й *ісландського шпату.*

Базальтові потоки часто містять численні агатові *жеоди*, при їх *ерозії* утворюються багаті агатові *розсипи*. У Південній Америці в трапах зустрічаються порожнини, заповнені *аметистами*, об'ємом у кілька кубічних метрів. Див. також: *формація трапова. В.С.Білецький.*

ТРАС, -у, *ч.* *** р.** *трасс,* **а.** *trass,* **н.** *Trass* m – щільна світлозабарвлена пориста *гірська порода* з групи трахітових *вулканічних туфів*, багата на аморфну кремнекислоту, нагадує пемзовий *туф*. Має здатність у тонкорозмеленому вигляді в суміші з гашеним вапном твердіти під водою. Використовують при виготовленні *портландцементу*, як гідравлічну добавку до цементів для морських споруд. Родовища Т. є в Румунії, Закавказзі. В Україні є на масиві Карпат та в Кримських горах («Святої гори» у складі Карадазького заповідника). *В.С.Білецький.*

ТРАСА, -и, *ж.* *** р.** *трасса,* **а.** *route,* **н.** *Trasse* f, *Strecke* f, *Linie* f, *Linienführung* f – 1. Лінія, що вказує напрямок проходження, пролягання чого-небудь. Напр., Т. *трубопроводу* (*газо-*, *нафто-*, *вуглепроводу*), Т. *траншеї*, залізниці, каналу, кабельних ліній тощо. 2. Світний, димний або інший слід від руху тіла. 3. Головна вісь деяких споруд, яка позначена на місцевості чи нанесена на *карту* (*план*). Може бути прямою, кривою або ламаною лінією. Приклад: траса – лінія, що визначає положення осі дороги (залізничної колії) у просторі; ін. значення – поздовжня вісь *гірничої виробки* розкриття.

При кар'єрному видобутку корисних копалин розрізняють такі різновиди Т.:

- Траса проста – *траса*, розташована на одному *борті кар'єру*, не змінює свого напрямку по всій довжині.

- Траса складна – *траса* з двох чи декількох ділянок різного напрямку, поєднаних між собою, чи розташована на декількох *бортах кар'єру.*

- Траса змішана – *траса*, що має ділянки зовнішнього і внутрішнього закладення.

- Траса стаціонарна – *траса*, що не змінює свого положення протягом тривалого часу, порівнянного з терміном існування *кар'єру. В.В.Мирний.*

ТРАСА ТРУБОПРОВОДУ, *** р.** *трасса трубопровода;* **а.** *pipeline route;* **н.** *Rohrleitungstrasse* f – лінія, яка нанесена на місцевості й визначає місцезнаходження осі *трубопроводу.*

ТРАСЕР, -у, *ч.* *** р.** *трассер,* **а.** *tracer,* **н.** *Tracer* m – чужорідна *речовина*, змішана з певною речовиною з метою визначення розподілу або місцезнаходження останньої.

Розрізняють: трасер ізотопний, трасер номінально мічений, трасер однорідно мічений, трасер радіоактивний, трасер специфічно мічений, трасер стереоспецифічно-мічений, трасер фізичний, трасер хімічний.

ТРАСИ ПРОФІЛЬ, -…, -ю, *ч.* *** р.** *трассы профиль;* **а.** *profile of a route;* **н.** *Trassenquerschnitt* m – вертикальний розріз земної поверхні вздовж *траси трубопроводу.*

ТРАСУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *трассировка, трассирование;* **а.** *tracing,* **н.** *Abstecken* n – установлення, визначення *траси*, осі транспортного шляху в плані й у профілі.

ТРАСУВАННЯ ТРІЩИН, -…, *с.* *** р.** *трассировка трещин;* **а.** *tracing of fractures;* **н.** *Kluftabstecken* n – виявлення ліній

тріщинуватості, що впливають на розробку *покладу*. Здійснюється за аномально високими дебітами й темпами обводнення *свердловин*, аномальними значинами *пластового тиску*, за взаємовпливом *свердловин*, за напрямом та швидкістю руху індикатора, який додають у нагнітальну воду та ін. *В.С.Бойко.*

ТРАХІТ, -у, *ч.* * **р.** *трахит,* **а.** *trachyte,* **н.** *Trachyt* m – *кайнотипна гірська порода*, звичайно порфірова, яка містить лужні *польові шпати*, інколи разом із *плагіоклазом* середнього складу, та один або більше кольорових *мінералів* (найчастіше *біотит* та *авгіт*), а також *вулканічне скло* або продукти його зміни. Другорядні й *акцесорні мінерали*: ромбічний *піроксен, олівін, магнетит*, *апатит, титаніт*. *Структура* осн. маси: трахітова (*мікроліти* польового шпату «обтікають» *вкрапленики*), гіалопілітова, сферолітова. *Текстура*: порфірова, афірова, масивна. *Вкрапленики* складають 5-60% об'єму *породи*. Сер. хім. *склад* (% мас.): SiO_2 63,02; TiO_2 0,70; Al_2O_3 16,48; Fe_2O_3 2,92; FeO 1,84; MgO 0,75; CaO 1,95; Na_2O 5,47; K_2O 4,75. *Колір* білий, світло-сірий, жовтуватий, рожевий, фіз. властивості близькі до *сієніту*. Т. – продукт виверження *вулканів*, складає *потоки, покриви, куполи, жерла, неки*. В Україні Т. поширений у Карпатах. Є в Казахстані, Італії, на Гавайських о-вах, в Сх. Африці тощо. Т. застосовується в будівництві.

ТРЕГЕРИТ, ТРЬОГЕРИТ, ТРЕҐЕРИТ, ТРЬОҐЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *трегерит*, *трёгерит,* **а.** *Trogerite*, **н.** *Trögerit* m – *мінерал,* водний урано-арсенат шаруватої будови з групи *уранових слюдок*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $(H_3O)_2[UO_2|AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $(UO_2)_3[AsO_4]_2 \cdot 12H_2O$. Містить (%): UO_3 – 65,9; As_2O_5 – 17,6; H_2O – 16,5. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Утворює таблитчасті *кристали*, лускуваті й дрібнопластинчисті *агрегати*. *Спайність* по (001) досконала, по (010) добра. *Густина* 3,23-3,3. М'який. *Колір* лимонно-жовтий, бурувато-жовтий. При нагріванні, втрачаючи воду, стає золотисто-бурим. На площині *спайності* перламутровий *полиск*. Зустрічається як вторинний *мінерал* у деяких родовищах *зони окиснення*, де утворюється при руйнуванні *уранініту* та ін. первинних *мінералів*, які містять *уран*. Супутні мінерали: *уранініт, уранова чернь,* сульфати *урану*, *цейнерит*, *ураноспініт*. Рідкісний. Знахідки: копальня "Білий олень" біля Шнееберга (Саксонія, ФРН), Бед-Маунтейн, шт. Півд. Дакота (США). За прізв. нім. гірничого інженера Р.Трегера (R. Troger), J.A.Weisbach, 1871. Син. – гідрогенураноспініт, ураноспініт водневий.

ТРЕЙЛЕР, -а, *ч.* – Див. *трайлер*.

ТРЕК, -у, *ч.* * **р.** *трек*, **а.** *track, tracking,* **н.** *Track* – у ядерній фізиці – шлях йонізованої частинки, який реєструється відповідним детектором. Треки фіксуються у фотопластинках із товстим емульсійним шаром, камерах Вільсона, бульбашкових камерах, шляхом травлення тощо.

ТРЕКИ У ВИЗНАЧЕННІ АБСОЛЮТНОГО ВІКУ, -ів, -…, *мн. – метод* визначення *абсолютного віку*, оснований на проявленні (зазвичай шляхом травлення) та ідентифікації гранично малих слідів частинок – продуктів спонтанного поділу U^{238} в *мінералах*. Треки являють собою дуже тонкі й довгі канали в кристалічній структурі мінералу, утворені за рахунок кінетичної енергії частинок поділу. Необхідно відрізняти сліди частинок поділу від дефектів *кристалічної ґратки* іншого *генезису* (порушення, викликані α-розпадом, дефекти розвитку та ін.). Метод може знайти застосування для визначення віку різних мінералів у широкому діапазоні концентрації *урану* (до 10^{-10} – 10^{-11} г/г).

ТРЕМАДОКСЬКИЙ ЯРУС, ТРЕМАДОК, -ого, -у, -у, *ч.* * **р.** *тремадокский ярус, тремадок,* **а.** *Tremadocian,* **н.** *Tremadoc* n – нижній *ярус ордовицької системи* у Північній Європі. Підрозділяється на 2 під'яруси: для нижнього характерна наявність диктіонемових сланців з Dictyonema flabelliforme Eichw., Clonograptus tenellus Linnćs. й ін., для верхнього – трилобіти Apatokephalus serratus Sars et Boeck, Ceratopyge forficula (Sars), Orometopus elatifrons (Ang), Shumardia pusilla (Sars.) й ін. Деякими геологами розглядається як частина *кембрійської системи.* Від назви селища Тремадок, Уельс, Великобританія (Sedgwick, 1852).

ТРЕМОЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *тремолит,* **а.** *tremolite,* **н.** *Tremolith* m – *породотвірний мінерал* класу *силікатів*, сімейства *амфіболів.* Магнійстий різновид *актиноліту. Формула:* 1. За Є.Лазаренком та К.Фреєм: $Ca_2(Mg, Fe^{2+})_5[Si_4O_{11}]_2(OH,F)_2$. 2. За Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$. Склад у % (з родов. Белмет, шт. Нью-Йорк, США): CaO – 11,88; MgO – 25,19; SiO_2 – 59,45; H_2O – 2,27. Домішки: Al_2O_3, MnO, FeO. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: довгопризматичні, голчасті, волокнисті та волосоподібні *кристали*, тичкуваті, повстеподібні *агрегати*. *Двійники*. *Спайність* довершена за призмою, під кутом бл. 56° (що характерно для всіх *амфіболів*). *Густина* 2,9-3,44. Тв. 5,0-6,0. Білого або сіро-зеленого *кольору*, сірий, безбарвний. *Блиск* скляний, у тонковолокнистих *агрегатів* шовковистий. Крихкий. Походження г.ч. метаморфічне. Тонковолокнистий різновид Т. називається *тремоліт-азбест*, а щільний прихованокристалічний – *нефрит*. Зустрічається в *метаморфічних породах*, переважно у продуктах регіонального *метаморфізму*. Важливий *породотвірний мінерал* на контактах *вивержених порід* з *вапняками* та *доломітами*, також у *кристалічних сланцях*. Напівдорогоцінний різновид – *нефрит,* волокнистий різновид – бісоліт. Використовують в основному в *хімічній промисловості* як наповнювач. Знахідки: Камполунго (кантон Тессін, Швейцарія), долина р. Аоста (Італія), біля Віндхука (Намібія), Слюдянка (Байкал, РФ). Від назви долини Вал-Тремола в Альпах Швейцарії (J.G.Hörfner, 1790). Син. – граматит, гепфнерит, каламіт, карамзиніт, норденшельдит, рафіліт, себесит.

Розрізняють: тремоліт-азбест (тонковолокнистий термостійкий різновид *тремоліту*), тремоліт залізистий (залізистий різновид *тремоліту* – $Ca_2Fe_5[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$), гексагоніт (ліловий *тремоліт*), тремоліт манганистий, мангантремоліт, (різновид *тремоліту* з манганового родов. Казо-Майн, Японія, який містить до 8% MnO), тремоліт натрійстий (*мінерал*, за складом проміжний між *тремолітом* та *глаукофаном*), тремоліт хромистий (різновид *тремоліту* з родов. Отокумпу, Фінляндія, що містить до 2% Cr_2O_3).

ТРЕПЕЛ, -у, *ч.* * **р.** *трепел,* **а.** *tripolite, tripolith;* **н.** *Trepel* m, *Tripel* m – пухка або слабо зцементована, дуже легка, тонкопориста опалова *осадова гірська порода*, білого, світло-сірого чи світло-жовтого кольору (іноді – сіруватого до бурого, червоного та чорного). Складається переважно з дрібненьких кульок (0,01-0,02 мм) *опалу* та панцирів діатомів, решток *радіолярій*. У невеликій кількості містить глинисту речовину, зерна *глауконіту*, *кварцу*, *польових шпатів*. *Густина* 1,2-2,5. Об'ємна маса в моноліті 700-1250 кг/м^3, *пористість* 50-70%, *міцність* 30-35 кг/см^2. За фізико-хімічними властивостями Т. аналогічний *діатоміту,* але містить мало або майже

позбавлений органічних залишків. Використовується в будівництві, нафтовій промисловості. Від назви м. Тріполі в Лівії. В Україні є на Поділлі, на Донбасі та в ін. р-нах.

ТРЕТИННА СИСТЕМА (ПЕРІОД), -ої, -и, *ж.* (-у, *ч.*) *** р.** *Третичная система (период),* **а.** *Tertiary system (period),* **н.** *Tertiär* f – застаріла назва тимчасового інтервалу геологічної історії Землі, що охоплює проміжок часу від вимирання динозаврів (приблизно 65 млн років тому) до початку останнього льодовикового періоду (близько 1,8 млн років тому). Термін застосовувався г.ч. у зарубіжній л-рі. Назва Т.с. запропонована в 1759 р. італ. геологом Ардуіно, який, ґрунтуючись на геології Північної Італії, розбив шкалу часу на первинний, вторинний та третинний періоди. Дещо пізніше до них додався четвертинний період. У 1828 році шотландський геолог Чарлз Лайєль включив третинний період у свою більш детально опрацьовану систему класифікації. Він розбив третинний період на чотири епохи, базуючись на процентному вмісті в стратах викопних молюсків, які нагадували сучасні види. Для епох Ч.Лайєль використовував грецькі назви: *еоцен*, *міоцен*, давній *пліоцен* і новий пліоцен. Хоча такий розподіл відповідав регіону, який вивчав учений (частина Альп і рівнини Італії), при спробі застосувати його до інших частин Європи й Америки він виявився непридатним, у зв'язку із чим використання викопних молюсків у визначенні епох припинилося, а самі епохи були перейменовані й перевизначені. Згідно із сучасною термінологією проміжок часу, раніше відомий як «третинний період», розпочався на початку *палеоцену* і тривав до кінця *пліоцену*, він ділиться на *палеоген* і *неоген. В.Г.Суярко.*

ТРЕТЯ СТАДІЯ РОЗРОБКИ (РОДОВИЩА НАФТИ), -тьої, -ії, -…, *ж.* *** р.** *третья стадия разработки (месторождения нефти);* **а.** *third stage of exploitation (of an oil field);* **н.** *das dritte Ausarbeitungsstadium* n – стадія, що характеризується значним падінням видобутку *нафти*, швидким ростом обводненості, поступовим виключенням *свердловин* з експлуатації, переведенням практично всього *фонду свердловин* на механізований спосіб видобування, збільшенням дебіту *свердловин* по рідині й нерідко підвищенням відбору *рідини* з об'єкта в цілому. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРИБОЕЛЕКТРИКА, -и, *ж.* *** р.** *трибоэлектричество,* **а.** *triboelectricity,* **н.** *Triboelektrizität* f – явище виникнення електрики під час тертя тіл одне об одне. Сильний прояв Т. спостерігається, напр., при терті *кварцу* об *кварц*. Має місце загальна закономірність, згідно з якою при терті двох діелектриків позитивного заряду набуває той з них, у якого діелектрична проникність більша. У *збагаченні корисних копалин* трибоефект використовується в *сепараторі трибоелектричному. В.С.Білецький.*

ТРИБОЛОГІЯ, -ії, ж. *** р.** *трибология,* **а.** *tribology,* **н.** *Tribologie* f – *наука*, що досліджує процеси контактної взаємодії деформівних тіл. Областю трибологічних досліджень є, зокрема, процеси тертя і зношування. Розділ *фізики*, що вивчає процеси взаємодії твердих тіл при їх відносному переміщенні. Трибологія вивчає безпосередньо процеси тертя, а триботехніка – їх застосування у вузлах машин. В останні роки в триботехніці отримали розвиток нові розділи – *трибохімія*, *трибофізика* і *трибомеханіка. В.С.Білецький.*

ТРИБОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *триболюминесценция*, **а.** *triboluminescence,* **н.** *Triboluminеszenz* f – *люмінесценція*, що виникає при руйнуванні кристалічних тіл (розколюванні, роздавлюванні), терті поверхонь твердих тіл. Причини триболюмінесценції різні. У деяких випадках вона пояснюється збудженням *фотолюмінесценції* електричними розрядами, що виникають при розколюванні кристалічного тіла, в інших випадках вона викликається рухом *дислокацій* при деформації, руйнуванні *кристалічних ґраток*. Напр., при розколюванні *кристала* цукру виникає красивий синюватий спалах. *Алмаз* може почати світитися синім або червоним від тертя. Це іноді відбувається з алмазами під час процесу різання. Деякі інші *гірські породи* випромінюють світло при терті одна з одною. *В.С.Білецький.*

ТРИБОМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *трибометрия,* **а.** *tribometry,* **н.** *Tribometrie* f – сукупність методів *вимірювання* сил зовнішнього тертя, коефіцієнта тертя, порогу зовнішнього тертя й визначення стійкості проти спрацювання.

Найбільш важливі характеристики пари тертя – криві фрикційної теплостійкості, тобто залежність коефіцієнта тертя й інтенсивності зношування від температури. Їх отримують при торцевому терті двох кільцевих циліндричних зразків при постійному навантаженні зі швидкістю, що східчасто збільшується й забезпечує ступеневу зміну температури. Вимірювання температур здійснюється *термопарою,* що вбудована в один зі зразків. Інтенсивність зносу оцінюється безрозмірним відношенням товщини зношеного шару до пройденого шляху. Оцінку порогу зовнішнього тертя здійснюють, доводячи цю пару до задирання – різкого підвищення сили тертя і пошкодження поверхонь тертя при плавній зміні швидкості або навантаження. Перенесення результатів лабораторних випробувань на реальні пари тертя здійснюють з урахуванням співвідношень *теорії подібності*. Вимірювання сили тертя в реальних машинах виконують різними методами, напр., за допомогою виміру споживаної потужності на холостому режимі роботи, застосуванням *датчиків*, заміряють величину моменту або сили тертя за кутом закручування валу, та ін. Коефіцієнт опору перекочування визначається за допомогою тягових динамометрів. *В.С.Білецький.*

ТРИБОМЕХАНІКА, -и, *ж.* *** р.** *трибомеханика,* **а.** *tribomechanics,* **н.** *Tribo-Mechanik* f – розділ *трибології*, що вивчає *механіку* взаємодії контактуючих поверхонь при терті. Вона розглядає закони розсіювання енергії, імпульсу, а також механічну подібність, релаксаційні коливання при терті, реверсивне тертя, рівняння гідродинаміки та ін. стосовно завдань тертя, зношування поверхонь і мастила.

ТРИБОСЕПАРАЦІЯ, -ії, *ж.* – Див. *сепаратор трибоелектричний.*

ТРИБОФІЗИКА, -и, *ж.* *** р.** *трибофизика*, **а.** *tribophysics,* **н.** *Tribophysik* f – розділ *трибології*, що вивчає фізичні аспекти взаємодії контактуючих поверхонь при їх взаємному переміщенні.

ТРИБОХІМІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *трибохимия,* **а.** *tribochemistry*, **н.** *Tribochemie* f – розділ *механохімії* і *трибології,* що вивчає хім. і фіз.-хім. перетворення речовин під впливом механічної енергії тертя. На тертьових поверхнях у результаті непружних зіткнень молекул енергія удару частково перетворюється в їх внутр. енергію або витрачається на створення нестійкого перехідного стану (див. *механохімічна активація*). Таким чином можна здійснювати селективні хім. реакції й управляти різними процесами. Трибохімія вивчає вплив тертя на: зміну каталітичних властивостей твердих речовин; електрохімічні процеси; *дифузію* – процеси переносу газів у металах і процеси, зумовлені збудженням атомів поверхневих шарів металів при їх деформації (швидкість дифузії зростає на порядки); *корозію* – в одних умовах відбувається пошкодження і руйнування металів за рахунок хім. і електрохімічних реакцій з навколишнім

середовищем (фретинг-корозія), в інших умовах мимовільно протікає пасивування металів (внаслідок утворення на їх поверхнях плівок важкорозчинних сполук, напр., оксидів); *сорбцію* газів твердими речовинами, *крекінг* нафти та її фракцій; полімеризацію продуктів трибодеструкції вуглеводнів тощо. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТРИВАЛІСТЬ БУДІВНИЦТВА СВЕРДЛОВИНИ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *длительность (продолжительность) строительства скважин;* **а.** *well building time;* **н.** *Dauer* f *des Sondenaufbaus* – техніко-економічний показник, що характеризує календарний час, який витрачено на виконання всього комплексу робіт для будівництва *свердловини* або до кінця *буріння*, якщо *свердловина* закінчена без випробування. Виражається в днях по *свердловинах*, будівництво яких закінчено, і складається з календарної тривалості вежобудування, *буріння* та випробування, включаючи час перерв між цими етапами циклу будівництва свердловини. Час консервації з показника виключається. Середня тривалість за даними первинного обліку

$$T_{\text{б.с}} = \frac{\sum T_{б.сі}}{24 n_{з.б}},$$

де $\sum T_{б.сі}$ – календарна тривалість будівництва всіх *свердловин*, закінчених у звітному періоді, незалежно від дати початку будівництва, год.; $n_{з.б}$ – кількість *свердловин*, побудованих у звітному періоді. *В.С.Бойко.*

ТРИВАЛІСТЬ ПРОЦЕСУ ЗРУШЕННЯ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ (загальна), -ості, -…, *ж.* *** р.** *продолжительность процесса сдвижения земной поверхности,* **а.** *duration of displacement,* **н.** *Bewegunsdauer der Bodenoberfläche* f – період, протягом якого земна поверхня над *виробленим простором* знаходиться в стані *зрушень*. За закінчення процесу *зрушення* приймається дата, після якої протягом 6 місяців осідання сумарно не перевищують 30 мм. *В.В.Мирний.*

ТРИВКІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж.* *** р.** *крепость горных пород,* **а.** *rock hardness;* **н.** *Gesteinsfestigkeit* f – загальноприйняте умовне поняття, яка символізує сукупність механічних властивостей *гірських порід,* що виявляється в різних технол. процесах при видобутку і переробці *корисних копалин*. Т.г.п. – здатність гірських порід чинити опір руйнуванню під дією зовнішніх сил. Т.г.п. залежить від *твердості*, *в'язкості*, *крихкості*, пружних властивостей, *мінералогічного складу* і *структури*, *щільності* та *кліважу*. Т.г.п. зростає зі збільшенням сил зв'язку між частинками і окремостями г.п. та вмісту міцних *мінералів* у *породі* і знижується, як правило, при зволоженні. За М.М.Протодьяконовим виділено 10 категорій Т.г.п. Метод експериментального визначення коеф. Т.г.п. ($К_{тр}$), запропонований М.М.Протодьяконовим, оснований на відносній оцінці роботи, затраченої на *дроблення* гірських порід вантажем масою 2,4 кг, що вільно падає з висоти 0,6 м (див. табл.).

Класифікація тривкості гірських порід (за М.М.Протодьяконовим)

Категорія	Ступінь *тривкості породи*	*Породи*	$К_{тр}$
I	Найвищий	*Кварцити, базальти* та ін. винятково міцні *породи*	20
II	Дуже тривкі породи	*Граніт*, кварцові *порфіри*, кременистий *сланець*, *пісковики* та *вапняки* підвищеної міцності, деякі *кварцити*	15
III	Тривкі породи	*Граніти* та гранітні *породи*, *пісковики* й *вапняки*, міцні мінерали *залізних руд*	10
III-а	Тривкі породи	*Вапняки*, деякі *граніти* (неміцні), *пісковики*, *мармур*, *доломіт*, *колчедани*	8
IV	Досить тривкі породи	Звичайний *пісковик*, залізисті *руди*	6
IV-а	Досить тривкі породи	Піскуваті *сланці*, сланцеві *пісковики*	5
V	Породи середньої тривкості	Міцний *глинистий сланець*, неміцні різновиди *пісковику* й *вапняку*, м'який *конгломерат*	4
V-а	Породи середньої тривкості	Різноманітні неміцні *сланці*, щільний *мергель*	3
VI	Досить м'які породи	М'який *сланець*, дуже м'який *вапняк*, *крейда*, *кам'яна сіль*, *гіпс*, мерзлий *ґрунт*, *антрацит*, звичайний *мергель*, зруйнований *пісковик*, кам'янистий *ґрунт*	2
VI-а	Досить м'які породи	Щебенистий *ґрунт,* зруйнований *сланець*, злежалі *галька* та *щебінь*, тверде кам'яне *вугілля*, затверділа *глина*	1,5
VII	М'які породи	*Глина* (щільна), м'яке кам'яне *вугілля*, міцні наноси	1,0
VII-а	М'які породи	Легка піскова *глина*, *лес*, *гравій*	0,8
VIII	Землянисті породи	Чорнозем, *торф*, легкий *суглинок*, сирий *пісок*	0,6
IX	Сипкі породи	*Пісок*, осипи, дрібний *гравій*, насипна *земля*, видобуте *вугілля*	0,5
X	Пливкі породи	*Пливуни*, болотистий *ґрунт*, розріджений *лес*, розріджено-зволожений *ґрунт*	0,3

Сучасні методи *розробки корисних копалин* при дії на *породу* включають більш доцільні стискаючі, сколюючі й розтягуючі зусилля. При цьому гірські породи для відносної техніко-економічної оцінки прийнято класифікувати 5 класами по 5 одиниць міцності в кожному. Для характеристики Т.г.п. в цьому випадку слугує показник важкості руйнування порід $П_р$, який змінюється для реальних порід від 0,2-1 до 21-25. З метою нормування і розрахунку машин і механізмів у практиці *гірничої справи* використовують окремі, переважно відомчі, технологічні критерії: *буримість, вибуховість*, *дробимість, подрібнюваність* тощо. Із них найбільшого розповсюдження набули *буримість* та *вибуховість*, для яких розроблено ряд класифікацій гірських порід за *буримістю* та *вибуховістю*. Аналіз свідчить, що всі технологічні показники корелюють між собою та з коефіцієнтом тривкості М.М.Протодьяконова. Між *тривкістю* і *міцністю* г.п. існує прямий кореляційний зв'язок. Наявність великої кількості виробничо-технологічних коефіцієнтів утруднює їх використання в практиці і для наукових досліджень. Див. також *міцність гірських порід. В.І.Саранчук.*

ТРИГЕР, -а, *ч.* *** р.** *триггер,* **а.** *trigger, flip-flop;* **н.** *Trigger* m – *пристрій* (спускова схема), у якому є *транзистори* або їх аналоги, напруги й струми на виході якого можуть змінюватися стрибкоподібно. Застосовують в *автоматиці*, *радіоелектроніці, цифровій техніці* тощо. *М.Г.Винниченко.*

ТРИГОНОМЕТРИЧНЕ НІВЕЛЮВАННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *тригонометрическое нивелирование,* **а.** *trigonometric levelling;* **н.** *trigonometrische Höhenvermessung* f, *trigonometrisches Nivellieren* n – метод визначення різниць висот

точок на земній поверхні за виміряним кутом нахилу й довжиною похилої лінії *візування* або її проекцією на горизонтальну площину. Перевищення h (між точками А і В на рис.) визначають за формулами: $h = s \cdot tg\, v + i - V$ або $h = S \cdot \sin v + i - V$, де v – кут нахилу візирного променя; S – довжина лінії *візування*; s – горизонтальна проекція; i – висота приладу; V – висота *візування*. Т.н. застосовується при топогеодезичних роботах на земній поверхні й *маркшейдерських зйомках* у *гірн. виробках*, нахил яких понад 8°. *В.В.Мирний.*

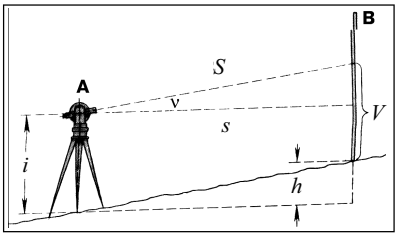


Рис. Тригонометричне нівелювання.

ТРИГОНОМЕТРИЧНИЙ, * **р.** *тригонометрический,* **а.** *trigonometrical,* **н.** *trigonometrisch* – той, що належить до *тригонометрії* ; Т. ф у н к ц і ї – спільна назва для функцій кута – синуса, косинуса, тангенса, котангенса, секанса й косеканса; Т. т о т о ж н о с т і – математичні вирази з тригонометричними функціями, що виконуються для всіх значень аргументу; о б е р н е н і Т. ф у н к ц і ї – спільна назва для функцій: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс, арксеканс, арккосеканс. Т. в е ж а – споруда, яку встановлюють на місцевості у геодезичному опорному пункті. *В.С.Білецький.*

ТРИГОНОМЕТРИЧНИЙ ПУНКТ, ТРИГОПУНКТ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *тригонометрический пункт, тригопункт,* **а.** *triangulation station,* **н.** *trigonometrischer Punkt* m – *геодезичний пункт*, планові координати якого визначені тригонометричними методами. Термін не є офіційним. Це професійний збірний термін у *геодезії* для відділення поняття планового *геодезичного пункту,* визначеного тригонометричними методами, від висотного, астрономічного та інших, оскільки призначення останніх інше. Для визначення координат можуть використовуватися способи *тріангуляції, полігонометрії, трилатерації,* або їх поєднання (лінійно-кутова мережа, комбінована мережа). Для тригопунктів також визначається *висотна відмітка,* яка визначається шляхом тригонометричного або геометричного *нівелювання.*

Рис. Різновиди тригонометричних пунктів.

Тригонометричні пункти є складовою частиною, об'єктом *геодезичної мережі.* Розташовуються на певній відстані від сусідніх тригопунктів (залежно від класу мережі) і, по можливості, на високому місці, для забезпечення кругового огляду з пункту. Місцями їх установки є вершини пагорбів, сопок, гір, аж до найвищих піків.

Т.п. служить вихідною точкою для інших геодезичних (топографічних) визначень на місцевості: визначення координат і висот будь-яких об'єктів, побудови та розвитку геодезичних мереж відповідної точності або мереж нижчих класів і розрядів. Є координатною основою для створення топографічних *карт* будь-яких масштабів. На карті позначається трикутником із точкою в центрі, із проставленою поруч відміткою висоти над рівнем моря. *В.В.Мирний.*

ТРИГОНОМЕТРІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *тригонометрия,* **а.** *trigonometry,* **н.** *Trigonometrie* f – галузь *математики*, у якій вивчаються тригонометричні функції та застосування їх до *геометрії.*

Історія. Перші відомості з науки, що пізніше одержала назву тригонометрії, відомі в стародавніх єгиптян. Вавилоняни запровадили поділ кола на 360° та поділ градуса на 60 частин, що відповідало прийнятій у стародавній Месопотамії шістдесятковій системі числення. Для вимірювання кутів вавилоняни користувалися примітивною *астролябією.* Стародавні греки вміли розв'язувати багато тригонометричних задач, але вони застосовували геометричні, а не алгебраїчні методи. Тригонометричну функцію синус вперше запровадили стародавні індійці в «Сур'я Сіддханті». Властивості цієї функції дослідив індійський математик V століття Аріабхата I. Подальший внесок у розвиток тригонометрії зробили арабські математики. До X століття вони оперували всіма тригонометричними функціями. У Європу поняття тригонометричних функцій прийшло з перекладами праць аль-Баттані та Ат-Тусі. Однією з перших праць європейської математики, присвячених тригонометрії була книга «De Triangulis» німецького математика XVI ст. Регіомонтана. Миколай Коперник у своїй праці «Про обертання небесних сфер» присвятив тригонометрії два розділи. Швидкий подальший розвиток тригонометрії був зумовлений вимогами навігації та картографії.

Термін тригонометрія запровадив, опублікувавши в 1595 книгу під такою назвою, нім. учений Варфоломей Пітіск. Голландський астроном Гемма Фрізій описав метод *тріангуляції.* Зі становленням математичного аналізу тригонометрія отримала нові методи. Завдяки працям Брука Тейлора та Коліна Маклорена тригонометричні функції отримали представлення у вигляді рядів. Формула Муавра встановила зв'язок між тригонометричними функціями та експонентою. Леонард Ейлер розширив означення тригонометричний функцій на комплексну площину.

Застосування. Тригонометричні обчислення застосовуються практично в усіх областях *геометрії, фізики* й інженерної справи. Велике значення має техніка *тріангуляції,* що дозволяє вимірювати відстані до недалеких зірок в астрономії, між орієнтирами в *географії,* контролювати системи навігації супутників. Тригонометрія застосовується в *акустиці, оптиці, електроніці, сейсмології, метеорології, океанології, картографії, топографії* та *геодезії, маркшейдерії,* її використовує також архітектура, економіка, електронна техніка, *машинобудування,* комп'ютерна графіка, *кристалографія. Ю.Л.Носенко, В.В.Мирний.*

ТРИГРАННИК, -а, *ч.* – те ж саме, що *драйкантер* (дрейкантер). *Галька* з трьома гранями.

ТРИДИМІТ, -у, *ч.* * **р.** *тридимит,* **а.** *tridymite,* **н.** *Tridymit* m – *мінерал* класу *силікатів*, високотемпературна ромбічна поліморфна модифікація *кварцу* каркасної будови. *Формула*:

SiO_2. *Домішки*: Al_2O_3, K_2O, Na_2O. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. При температурі вище 163°С переходить у гексагональну модифікацію (α-тридиміт). Утворює псевдогексагональні пластинки й *агрегати* дрібних індивідів, віялоподібні *двійники* і *трійники*. *Густина* 2,2-2,3. Тв. 6,75-7. Білого, сірувато-білого *кольору*, інколи безбарвний. *Блиск* скляний. *Риса* біла. У *шліфах* безбарвний. Погана призматична *спайність*. Розповсюджений у *ріолітах*, *обсидіанах*, *трахітах*, *андезитах* та *дацитах*. Зустрічається в *асоціації* із *санідином, авгітом, фаялітом, кристобалітом*. Використовують як *вогнетрив*. Знахідки: гори Араб (Угорщина), г. Сан-Крістобаль (Мексика), у лавах гір Сан-Хуан (шт. Колорадо). Названий за часте подвоєння *кристалів* й утворення трійників (грецьк. "тридимос" – потрійний), G. von Rath, 1868.

Розрізняють: тридиміт високотемпературний (те саме, що β-тридиміт); α-тридиміт (гексагональний різновид *тридиміту*); β-тридиміт (високотемпературна тригональна модифікація *тридиміту* – SiO_2. Стійкий між температурами 870 і 1470°С, при вищій температурі переходить у *кристобаліт*. При охолодженні до 117°С переходить в α-тридиміт).

ТРИКЛІННА СИСТЕМА, -ої, -и, *ж.* ***** **р.** *триклинная система,* **а.** *triclinic system,* **н.** *triklines System* n – одна з кристалографічних систем. Див. *сингонія триклінна.*

ТРИЛАТЕРАЦІЯ, -ії, *ж.* ***** **р.** *трилатерация,* **а.** *trilateration, long-range triangulation;* **н.** *Trilateration* f, *Dreiseitenmessung* f – спосіб визначення планових координат опорних *геодезичних пунктів* шляхом побудови на місцевості систем у вигляді суміжних трикутників, у яких за допомогою *далекомірів* вимірюються довжини їх сторін, а кути та координати вершин обчислюються. Застосовується при створенні топографічних карт, планів *кар'єрів*, фотопланів і ін. Т. має те ж значення, що і *тріангуляція.* Але на відміну від тріангуляції, де здійснюється вимір кутів усіх трикутників, у трилатерації застосовують саме вимір сторін. *В.В.Мирний.*

ТРИМАЦЕРИТ, -у, *ч.* ***** **р.** *тримацерит*, **а.** *trimacerite*, **н.** *Trimacerit* m – *мікролітотип*, що складається з асоціації *мацералів* всіх трьох мацеральних груп, в яких пропорція кожної окремої мацеральної групи повинна перевищувати 5% (за об'ємом). Термін запропонований Маковскі (1956 р.) і був прийнятий Міжнародним комітетом з петрології вугілля і органічної речовини (МКПВОР) у 1964 р.

Рис. Тримацерит. Вітриніт (сірий), ліптиніт (чорний), інертиніт (білий). Львівсько-Волинський басейн. C_1, пласт $n_7^в$. Відбите світло. Імерсія. Шкала 0,02 мм. Фото Г.П.Маценко.

Тримацерит можна поділити на тримацерит V (дюрокларит), тримацерит L (вітринертоліптит) і тримацерит I (клародюрит), якщо одна з мацеральних груп переважає над двома іншими. У межах вітринітової мацеральної групи *мацерали* підгрупи *детровітриніту* є домінуючими. *Тримацерит* може включати мінеральні домішки.

Фізичні властивості. Залежно від ступеня *вуглефікації* і мацерального складу густина *тримацериту* варіює між 1,25 і 1,7 г/см^3. Міцність варіює між 30 і 80 кг/мм^2. Звичайно міцність вища, ніж у *кларити*, але нижча, ніж у *дюрити*.

Хімічні властивості. Вихід і склад екстрактів і *летких речовин* залежать від ступеня *вуглефікації* й мацерального складу. І вихід, і склад займають проміжне положення між *кларитом* і *дюритом* відповідної категорії.

Походження. *Тримацерит* є проміжним *мікролітотипом* між *кларитом* і *дюритом*. У зв'язку із цим його походження може бути більш тісно пов'язане з *кларитом*, якщо наявний тримацерит V, і *дюритом*, якщо формується тримацерит L або тримацерит I (Штах та ін., 1982 р.). Згідно зі Штрелау (1990 р.), *тримацерит* є основним *мікролітотипом* у *фаціях* глинистого *вугілля*, що вказує на гіпоавтохтонне – алохтонне підводне відкладення. Таке походження є типовим, особливо у вугіллі Гондвани (Корреа да Сільва і Вольф, 1978 р.; Маркес-Тойго і Корреа да Сільва, 1984 р.).

Залягання. *Тримацерит* – це *мікролітотип*, який після *вітриту* є наступним за значущістю компонентом гумусового *вугілля* середньої стадії *вуглефікації*. Крім того, *дюрит* є основною складовою *дюрену*.

Практична значущість. Технологічні властивості *вітринертиту* займають проміжне положення між властивостями *кларити* і *дюрити*. Дюрокларит і вітринертоліптит мають більш виражену тенденцію в бік до *кларити*, клародюрит – у бік дюриту. У зв'язку з природною внутрішньою сумішшю *мацералів тримацерит* є найбільш прийнятним компонентом коксових шихт.

Походження слова: tri-(tres) (лат.) – три; macerare (лат.) – розчиняти, пом'якшувати, переварювати. *Г.П.Маценко, В.С.Білецький, Т.Г.Шендрік.*

ТРИНІТРОРЕЗОРЦИНАТ СВИНЦЮ, -у, -…, *ч.* – Див. *тенерес.*

ТРИНІТРОТОЛУОЛ, -у, *ч.* – Див. *тротил.*

ТРИНІТРОФЕНІЛМЕТИЛНІТРАМІН, -у, *ч.* – Див. *тетрил.*

ТРИПЛІТ, -у, *ч.* ***** **р.** *триплит,* **а.** *triplite,* **н.** *Triplit* m – *мінерал*, водний флуорофосфат *заліза*, *манґану*, *кальцію* і *магнію* острівної будови. *Формула*: 1. За Є. Лазаренком: $(Mn^{2+}, Fe^{2+})_2[F|PO_4]$. 2. За К.Фреєм і за "Fleischer's Glossary" (2004): $(Mn^{2+}, Fe^{2+}, Mg, Ca)_2[PO_4](F,OH)$. Містить (%): MnO – 31,56; FeO – 31,97; F – 8,45; P_2O_5 – 31,58. *Домішки*: Mg, Ca. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює щільні й грубозернисті маси. *Густина* 3,5-3,9. Тв. 5-5,5. *Колір* рожевий, бурий до чорно-бурого. Різні відтінки коричневого. *Блиск* скляний до смолистого. *Риса* жовто-сіра або бура. Зустрічається у фосфатних *пегматитах*, а також у гідротермальних кварцових *жилах* разом із *кварцом, берилом, апатитом, флюоритом*. Рідкісний. Знахідки: Цвізель і Гагендорф (Баварія, ФРН), Ліможа (Франція), Блек-Гіллс (шт. Півд. Дакота), Фрімонт і Ель-Пассо (шт. Колорадо) – США; Сьєрра-де-Кордоба (Аргентина). Назва – від грецьк. "триплеос" – трикратний (J.F.Hausmann, 1813). Син. – апатит залізний, ретинбарит.

Розрізняють: трипліт магніїстий, магніотрипліт (різновид *трипліту*, що містить до 17% MgO).

ТРИПТОН, -у, *ч.* ***** **р.** *триптон,* **а.** *tripton, abioseston;* **н.** *Tripton* m, n – 1. Сукупність завислих у воді неживих пилуватих частинок мінерального походження, кристаликів солей тощо. 2. Компонент поживних середовищ для культивування мікроорганізмів.

ТРИСИЛІКАТИ, -ів, *мн.* ***** **р.** *трисиликаты,* **а.** *threesilicates,* **н.** *Trisilikate* n pl – *силікати*, у яких відношення кількості йонів *кисню*, зв'язаного з *кремнієм*, до кількості *кисню*, зв'язаного з основами дорівнює трьом. Напр., в *альбіті* – $6SiO_3 \cdot Na_2O \cdot Al_2O_3$.

ТРИФІЛІТ, ТРИФІЛІН, -у, *ч.* *** р.** *трифилит, трифилин,* **а.** *triphylite,* **н.** *Triphylit* m, *Triphylin* m – *мінерал*, залізо-літієво-манґановий *фосфат* острівної будови. *Формула*: $Li(Fe^{2+}, Mn^{2+})[PO_4]$. Fe^{2+} заміщається на Mn^{2+}. При Mn > Fe – *літіофіліт*. Склад у % (з родов. Гагендорф, Баварія, ФРН): Li_2O – 8,59; FeO – 35,06; MnO – 11,40; P_2O_5 – 44,43. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює призматичні *кристали*, суцільні маси. Окремі *кристали* досягають 4 м. *Спайність* по (001) довершена, по (010) і (110) добра. *Густина* 3,3-3,6. Тв. 4,0-5,5. *Колір* коричневий, блакитний до зеленувато-сірого. Окиснені відміни бурі. *Блиск* скляний до смолянистого. Розчиняється в HCl. Розповсюджений у *ґранітних пегматитах* в *асоціації* з іншими літієвими та фосфатними *мінералами*, зокрема зі *сподуменом, берилом, турмаліном, ґранатом, амблігонітом, лепідолітом*. Рідкісний. Знахідки: Гюнеркобель, Гагендорф, Кройцберґ (ФРН), Норрьо (Швеція), Мангуалді (Португалія), Блек-Гілл (шт. Півд. Дакота, США), Бранчвілл (шт. Коннектікут, США), Норвіч (шт. Массачусетс, США), Ньюпорт (шт. Нью-Гемпшир, США), Тазенахт (Марокко). В Україні знайдений у Приазов'ї. Названий за трикатіонним складом (від грецьк. "три" – тричі і "філе" – рід, плем'я), J.N.Fuchs, 1834. Син. – трифілін, перовськін, тетрафілін.

Розрізняють: трифіліт магніїстий (різновид *трифіліту* з родов. Сміт, шт. Нью-Гемпшир, США, який містить 7,38% MgO), трифіліт натріїстий (зайва назва мінералу арожадиту – $Na_2(Fe^{2+}, Mn^{2+})_5[PO_4]_4$).

ТРИХІТ, -у, *ч.* *** р.** *трихит*, **а.** *trichite*, **н.** *Trichit* m – *кристаліти* у *вулканічних породах* у вигляді радіальних або неправильних скупчень. Від грецьк "трикс" – волосся. (F.Zirkel, 1867).

ТРІАДА, -и, *ж.* *** р.** *триада,* **а.** *triad,* **н.** *Triade* f – у *мінералогії – двійники* зростання трьох *індивідів* з паралельними швами й трьома взаємноперпендикулярними осями. У плагіоклазів – головна форма двійникування. Розрізняють тріади основні й вищих порядків. Останні обумовлюють виникнення комплексних двійників. (М.А.Усов, 1910).

ТРІАДА ТРІАД, -и, -..., *ж.* *** р.** *триада триад*, **а.** *triad of triads* – комплексні *двійники*, у яких три взаємно перпендикулярні осі зв'язують одну з одною три або чотири *тріади*. (Варданянц, 1950).

ТРІАДИ РУДНІ, -ад, -их, *мн.* – трикомпонентні *руди*: Al-Fe-Mn у гумідній зоні й Cu-Pb-Zn в аридній. Рудоутворення всередині кожної із цих тріад має багато спільного поряд із наявністю також індивідуальних рис в окремих членів тріад. Крім того, аридна тріада в цілому є свого роду генетичним аналогом гумідної тріади, що є прикладом кліматично обумовленого рудного процесу.

ТРІАНГУЛЯЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *триангуляция,* **а.** *triangulation, survey by triangulation;* **н.** *Triangulation* f – один з основних методів створення мережі опорних *геодезичних пунктів*. Полягає в побудові рядів або мереж з прилеглих один до одного трикутників і у визначенні положення їх вершин у вибраній системі координат. Це основний метод створення державних планових *геодезичних мереж.* Кути вимірюють *теодолітами*, довжину базисної сторони – мірним дротом чи *далекоміром*. *Тріангуляцію* поділяють на чотири класи точності. *В.В.Мирний.*

ТРІАСОВА СИСТЕМА (ПЕРІОД), ТРІАС, -ої, -и, *ж.* (-у, *ч.*), -у, *ч.* *** р.** *Триасовая система (период), триас,* **а.** *Triassic period,* **н.** *Trias* f, *Triaszeitperiode* f – перший із трьох періодів *мезозойської ери* геологічної історії Землі. Настав близько 235±10 млн років тому; тривалість періоду бл. 50 млн років. Відклади Т.с. розділені на 3 відділи і 6 ярусів. На початку *тріасового періоду* існували *материки* Гондвана і Лавразія, їх розділяло море (океан) *Тетіс*. У результаті *герцинської складчастості* виникли значні гірські системи. У середині й наприкінці Т.с. відбулися великі *трансгресії*. Для тваринного світу характерне виникнення ссавців і сумчастих. Відклади *тріасового періоду* поширені в Карпатах, Криму, Дніпровсько-Донецькій западині та в Донбасі. З ними пов'язані поклади *вугілля*, *бокситів*, бентонітових *глин*, будівельних матеріалів.

Корисні копалини. Осн. *корисні копалини*, пов'язані з тріасовими відкладами – *нафта* і *газ*. Кам'яне і буре *вугілля* пов'язане з верхньотріасовими *відкладами*. Поклади *кам'яної солі, ґіпсу* і *ангідриту* відомі по всьому розрізу *тріасу*. Великі родовища *каоліну* в Німеччині (Баварія) пов'язані з *вивітрюванням* нижньотріасових аркозових *порід*. Родовища *бокситів* в сер. і верх. *тріасі* на Балканах і ниж. *тріасі* Китаю також пов'язані з *корами вивітрювання*. Родовища *поташу* відомі в сер. *тріасі* Німеччини, Великобританії, Іспанії, а також в Півн. Африці. *Фосфати* (*апатити*) добувають у *виверженних породах* комплексу Дорова в Півд. Африці (Зімбабве). Тріасові *вапняки* і *доломіт* Альп використовують як цінні буд. матеріали, в їх число входить знаменитий карарський *мармур* Італії. Якутські *алмази* частково походять з *кімберлітових трубок*, що прориваються нижньотріасові *трапи*. До пізньотріасового часу відносять формування *алмазів* в Зімбабве і Свазіленді. Рудні родов. осадового *генезису* в тріасових *відкладах* включають *уранові руди* (верх. *тріас* плато Колорадо, США, група Бофорт Оранжевої провінції, ПАР), *мідні руди* (Канада), у т.ч. *мідянисті пісковики* (Польща; плато Колорадо, США), мідно-нікелеві руди (Норильський р-н), *поліметаліч. руди* (Примор'я; Польща, Балкани, Австралія, Франція, Нова Каледонія). Осадові *зал. руди* і *барит* відомі в нижньотріасових відкладах *Сх.-Європейської* і *Сибірської платформ. Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ТРІЙНИКИ, -ів, *мн.* *** р.** *тройники*, **а.** *trillings*, **н.** *Trillinge* m pl – закономірні зростання, які складаються з трьох індивідів, що знаходяться між собою у двійниковому положенні.

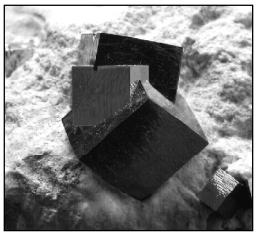


Рис. Трійник піриту.

ТРІЩИНА, -и, *ж.* *** р.** *трещина,* **а.** *fracture, fissure, joint crack, cleft;* **н.** *Spalte* f, *Kluft* f, *Bruch* m, *Riss* m, *Ritz* m, *Ritze* f – плоский розрив суцільності середовища. Величина розриву в Т. на порядок і більше перевищує міжатомні відстані в *кристалічній ґратці*. Відкриті *тріщини* характеризуються чітко видимою порожниною, вільною або заповненою уламковим матеріалом. Приховані *тріщини* не виявляються візуально, а тільки при відбиванні зразків чи спеціальними спостереженнями. Див. також *дислокація, розкритість тріщин, тріщинуватість, тріщини в гірській породі.*

ТРІЩИНА БОРТОВОГО ВІДПОРУ, -и, -…, *ж.* – у *кар'єрах, балках* тощо – розрив у *гірській породі* зі значним розкриттям, що виник у прибровочній частині крутих схилів унаслідок зняття навантаження в *масиві* і дії сил *гравітації*.

ТРІЩИНА КОРОДОВАНА, -и, -ої, *ж.* – тектонічна або нетектонічна Т. у *карс*тових *породах*, стінки якої зазнали розчинення.

ТРІЩИНА ТИСКУ, -и, -…, *ж.* – у *шахтах, печерах, свердловинах* тощо розрив суцільності *порід* (відрив та *зсув*) під дією *гірничого тиску.*

ТРІЩИНИ (у гірській породі), -ин, *мн.* * **р.** *трещины (в горной породе)*; **а.** *cracks, splits; fractures, fissures, joints*; **н.** *Kluften* f pl, *Risse* m pl – 1. Порушення суцільності (розрив) *гірських порід* без зсуву порід по поверхні розриву. Існує ряд класифікацій тріщин.

За походженням виділяють тектонічні й нетектонічні тріщини. Перші кількісно переважають.

За генетичними ознаками розрізняють тріщини: розтягнення, сколювання, розширення, вивільнення, розсування, вигину, розриву тощо.

За геометричними ознаками розрізняють тріщини: згідні, січні, напластування, поперечні, радіальні, поздовжні та інші.

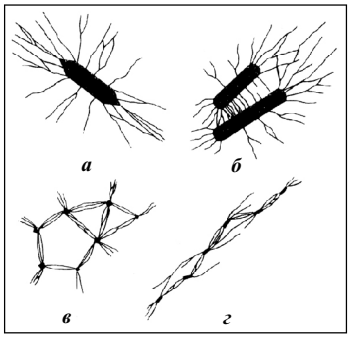


Рис. Тріщини навколо метаміктизованих мінералів (за В. Хейнзом): а - ортит у кварці; б - евксеніт у кварці; в - торит у польовому шпаті; г - ортитові "шліри" в гранаті.

Найкоротшу відстань між стінками тріщини називають *розкритістю тріщини.* Тріщини розкритістю менше 3 см – це тріщини *кліважу.* Тріщини з розкриттям менше 100 мкм – *мікротріщини.*

2. Один із видів порожнин *колекторів* – розриви в *гірській породі* (без переміщення блоків *породи*), які характеризуються розкритістю від десятків мікрометрів до міліметрів, переважно тектонічним походженням, субвертикальною орієнтацією відносно напластування порід, об'єднанням у системи більш або менш правильними геометричними сітками. Див. також *тріщинуватість. В.С.Бойко.*

ТРІЩИНИ АКТИВНІ, -ин, -их, *ж.* * **р.** *трещины активные,* **а.** *active fractures*, **н.** *active Spalten* f pl – *тріщини* в *гірській породі* шириною не менше 1 мм, стінки яких активно розчиняються водою.

ТРІЩИНИ ВІДКРИТІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины открытые,* **а.** *open joints, gaping fissures;* **н.** *offene Bruchspalten* f pl, *aufgesperrte Spalten* f pl – *тріщини* в *гірських породах* із розкритими (розсунутими) стінками. Син. – зяючі тріщини.

ТРІЩИНИ ВІДРИВАННЯ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *трещины отрыва (разрыва);* **а.** *tension joints*; **н.** *Abrissspalten* f pl – системи *тріщин*, які виникають при деформаціях розтягування.

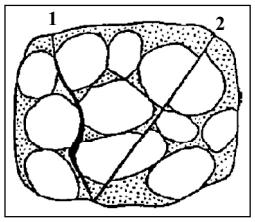


Рис. Тріщини відривання (1) і сколювання (2) у конгломераті.

ТРІЩИНИ ДІАГЕНЕТИЧНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины диагенетический,* **а.** *diagenetic fractures, closed fractures;* **н.** *diagenetische Risse* m pl – система закономірних тріщин, що виникають в *осадових породах* у процесі їх становлення (*діагенезу*) у зв'язку зі зміною їх щільності й під впливом навантаження верхніх *гірських порід.* Закономірне розташування Т.д. деякі вчені (Шульц мол., 1964) пов'язують із формою земної кулі.

ТРІЩИНИ ЗАКРИТІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины закрытые,* **а.** *tight-closed fractures, closed fractures;* **н.** *geschlossenen Spalten* f pl – *тріщини* в *гірських породах* зі щільно притиснутими одна до одної протилежними стінками розриву.

ТРІЩИНИ ЛЬОДОВИКОВІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины ледниковые,* **а.** *ice-fractures,* **н.** *Gletscherspalten* f pl – тріщини, що виникають у *льодовику* внаслідок його руху. Розрізняють Т.л. бічні (крайові), поперечні, основи й поздовжні. Бічні утворюються внаслідок розтягування, при більшій швидкості руху льоду всередині льодовика, ніж поблизу його країв; поперечні виникають при розтягуванні поверхні льодовика, яка стає опуклою на перегинах (уступах) льодовикового ложа. Якщо льодовик перетинає пониження в ложі, то опуклою стає його нижня поверхня й утворюються тріщини основи, що змикаються догори. Найбільш великі поперечні тріщини зустрічаються на місці льодопадів, де вони розділяють крижані піки – *сераки*. Поздовжні тріщини утворюються на місці поздовжніх нерівностей ложа і при виході льодовика зі звуженої частини *трога* в розширену. Характерною є крайова фірнова поперечна тріщина (бергшрунд) – на місці відриву рухомого фірну і кристалічного льоду льодовика від нерухомого фірну. Т.л. при зникненні причини, що їх викликала, можуть змикатися і заліковуватися внаслідок режеляції льоду. Див. *льодовик. В.С.Білецький.*

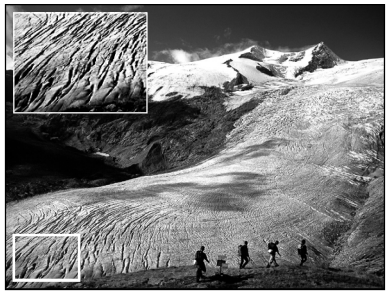


Рис. Тріщини льодовикові. Австрія. Національний парк Високий Тауерн. Льодовик Шлатен.

ТРІЩИНИ МОРОЗОБІЙНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины морозобойные,* **а.** *frost cracks;* **н.** *Frostrisse* m pl, *Frostspalten* f pl – *тріщини* в пухких поверхневих відкладах, які утворюються при сильних морозах у високих широтах. Мають вигляд сітки багатогранників різних розмірів (від декількох до десятків і сотень метрів).

ТРІЩИНИ ОКРЕМОСТІ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *трещины отдельности,* **а.** *cracks joint*, **н.** *Spalten der Absonderung f der Gesteine* – тріщини, що виникають у *гірських породах* унаслідок зменшення їх об'єму при висиханні й ущільненні, при *перекристалізації* або зміні хім. складу, а також при охолодженні. Див. *окремість гірських порід.*

ТРІЩИНИ ПЕРВИННІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины первичные,* **а.** *cracks primary;* **н.** *Primarspälten* f pl – 1. *Тріщини*, що виникають при перетворення *осаду* в *гірську породу.*

2. Система закономірних тріщин, що виникають в інтрузивних тілах в останні стадії їх формування під впливом як внутрішніх сил *інтрузії,* так і зовнішніх напруг.

ТРІЩИНИ ПІДГІРНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины подгорные,* **а.** *bergschrunds, randklufts;* **н.** *Bergschrunde* m pl – *тріщини* в області живлення гірського *льодовика*. Відокремлюють нерухому примерзлу до скель частину фірну від рухомої, яка стікає до зниженої частини фірнового басейну. Син. – бергшрунд.

ТРІЩИНИ ПОЗДОВЖНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины продольные,* **а.** *longitudinal joints,* **н.** *Längsklüfte* f pl – *тріщини*, зорієнтовані паралельно *простяганню* пластів та інших структурних елементів *гірських порід.*

ТРІЩИНИ ПОЛІГОНАЛЬНІ, -ин, -их, *мн.* – Див. *тріщини усихання*.

ТРІЩИНИ ПОПЕРЕЧНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины поперечные,* **а.** *transverse joints, cross joints,* **н.** *Querklüfte* f pl – *тріщини*, зорієнтовані перпендикулярно *простяганню* пластів та інших структурних елементів *гірських порід.*

ТРІЩИНИ РАДІАЛЬНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины радиальные,* **а.** *radial fissures;* **н.** *Radialspalten* f pl – *тріщини,* які займають радіальне положення по відношенню до тектонічної структури або певної форми *залягання* гірських порід.

ТРІЩИНИ РОЗТЯГНЕННЯ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *трещины растяжения,* **а.** *tension fractures, tension joints;* **н.** *Dehnungsklüfte* f pl, *Dehnungsrisse* m pl – *тріщини*, які виникають в умовах розтягу ділянки *земної кори*.

ТРІЩИНИ РОЗЧИНЕННЯ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *трещины растворения,* **а.** *dissolution fractures,* **н.** *Auflösungsklüfte* f pl – *тріщини*, які виникають унаслідок розчинення *гірських порід.* Див. також *тріщина кородована.*

Вертикальні *тріщини розчинення,* розвинені вздовж лінії *кліважу*, розділяють вапняковий масив на клінти. Інша назва – грайк (англ. grike, gryke). Велика та глибока, розширена і поглиблена корозією тріщина на поверхні голого *карсту* – грайк або гігантський грайк (інша назва – коридор розчинення, Giant grike; Solution corridor). *В.С.Бойко.*

ТРІЩИНИ СКОЛЮВАННЯ, -ин, -…, *мн.* * **р.** *трещины скола (скалывания);* **а.** *shear fractures, shear joints*; **н.** *Scherklüfte* f pl – система *тріщин*, які виникають при деформаціях стиснення.

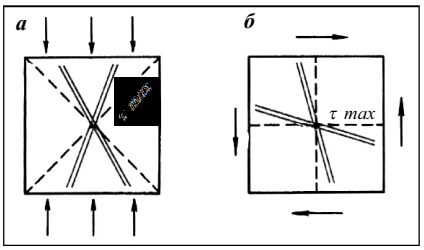


Рис. Тріщини сколювання, які виникають при стиску (а) і зсуві (б).

ТРІЩИНИ СУХІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины сухие,* **а.** *alpine veins, dry cracks;* **н.** *alpine Gänge* m pl – маловживана назва *жил* альпійського типу, що утворилися під час регіонального *метаморфізму* внаслідок *вилуговування* й перевідкладання в *тріщинах* деяких компонентів вмісних *порід*.

ТРІЩИНИ ТЕКТОНІЧНІ, -ин, -их, *мн.* * **р.** *трещины тектонические,* **а.** *tectonic fissures,* **н.** *tektonische Spalten* f pl – *тріщини*, які виникають у гірських породах *земної кори* під дією тектонічних сил.

ТРІЩИНИ УСИХАННЯ (ВИСИХАННЯ), -ин, -…, *мн.* * **р.** *трещины усыхания (высыхания),* **а.** *shrinkage cracks, desiccation cracks, drying cracks, sun-cracks*, *mud cracks;* **н.** *Trocknungsrisse* m pl – *тріщини*, які виникають у тонкозернистих *осадах* при їх висиханні і зменшенні об'єму (напр., *тріщини* поверхні *такирів* у пустелях). Їх глибина, як правило, не перевищує кількох см. У *глинах* відомі Т.у. глибиною до 3 м і шириною до 10-15 см, дуже рідко до 1 м. Т.у. бувають прямими й викривленими. У поперечному перерізі зустрічаються прямокутні, V-подібні, рідше іншої форми. У викопному стані Т.у. заповнені уламковим матеріалом або ін. *гірськими породами*, які утворилася на розтрісканій поверхні. Син. – тріщини полігональні.

ТРІЩИННА ПРОНИКНІСТЬ, -нної, -ості, *ж.* * **р.** *трещинная проницаемость;* **а.** *fracture permeability;* **н.** *Kluftendurchlässigkeit* f – проникність *гірської породи,* що зумовлена наявністю в ній *тріщин.*

ТРІЩИННА ПУСТОТНІСТЬ, -нної, -ості, *ж.* * **р.** *трещиноватая пустотность;* **а.** *fracture cavities,* **н.** *Hohlraumklüftung* f – Див. *тріщинуватість*.

ТРІЩИННА ТЕКТОНІКА, -нної, -ніки, *ж.* * **р.** *трещинная тектоника;* **а.** *fracture tectonics,* **н.** *Spaltentektonik* f – розділ *тектоніки*, яка вивчає закономірності утворення й розповсюдження в *земній корі* тріщин, тобто поверхонь перерізу, що поділяють або прагнуть поділити дві частини монолітних гірських порід.

ТРІЩИННІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* * **р.** *трещиновые воды,* **а.** *fissure water, fracture water;* **н.** *Kluftwasser* n – *підземні води*, що містяться в *тріщинах* гірських порід, циркулюють зонами *тріщинності* в кристалічних, *вулканогенних* й *осадових породах*. Розрізняють *тріщинно-жильні*, *тріщинно-порові* (грунтові), *тріщинно-карстові*, тріщинно-пластові води. Режим, хімічний склад і *мінералізація* Т.в. непостійні. *Горизонти* Т.в. частіше за все характеризуються відносно високими фільтраційними властивостями, низькою *мінералізацією*, безнапірним або слабонапірним режимом. Т.в. несуть велику геохімічну інформацію, оскільки бувають пов'язані з зонами рудоконтролюючих *розломів* і *корами вивітрювання*. Використовують для господарсько-побутового і технічного водопостачання та як промислові *підземні води. В.Г.Суярко.*

ТРІЩИННІ КОЛЕКТОРИ, -их, -рів, *мн.* * **р.** *трещиноватые коллекторы*; **а.** *fractured [fissured] reservoirs*; **н.** *Kluftkollektore* m pl – Див. *колектори тріщинні,* а також *колектори тріщинно-кавернозні, колектори тріщинувато-нормальні, колектори тріщинувато-порові, колектори тріщинно-порово-кавернозні.*

ТРІЩИННО-ЖИЛЬНІ ВОДИ, -…-их, вод, *мн.* * **р.** *трещинно-жильные воды,* **а.** *fracture-vein water;* **н.** *Kluftgangwasser* n – *підземні води*, що залягають і циркулюють в окремих відкритих *тріщинах*, зонах підвищеної *тріщинуватості* і тектонічних порушень, що розповсюджуються на велику глибину. У *гірн. виробках* на глиб. до 150 м вони виявляються у вигляді короткочасних високодебітних припливів і проривів води, а на глибину понад 150 м у вигляді короткочасних і відносно малодебітних припливів і проривів часто мінералізованих вод. Заходи захисту *гірничих виробок* від Т.-ж.в. включають проведення водознижуючих *свердловин* при глиб. розробки до 150 м і підняттєвих *свердловин* з підготовчих *виробок* при більшій глибині. *В.Г.Суярко.*

ТРІЩИННО-КАРСТОВІ ВОДИ, -…-их, вод, *мн.* * **р.** *трещинно-карстовые воды*, **а.** *fracture-karst water, fissure-karst water;* **н.** *Karst- und Kluftwasser* n – *підземні води*, що залягають і циркулюють у тріщинуватих і закарстованих гірських породах. Для Т.-к.в. характерні турбулентні рухи й відносно великі ресурси вод. При проходженні *гірничих виробок* і *видобутку* корисних копалин Т.-к.в. виявляються у вигляді підвищених *водоприпливів* і потужних *раптових проривів,* що часто спричиняють затоплення *виробок.* Т.-к.в., завдяки підвищеній водовіддачі й хорошій дренуючій здатності закарстованих і тріщинуватих *масивів*, широко використовуються в господарстві для питного й технічного водопостачання. *В.Г.Суярко.*

ТРІЩИННО-ПОРОВІ ВОДИ, -…-их, вод, *мн.* * **р.** *трещинно-поровые воды,* **а.** *fissure interstitial water, fissure pore water;* **н.** *Poren- und Kluftwasser* n – *підземні води*, що залягають і циркулюють у пористих *гірських породах*, розбитих мережею *тріщин*, що сполучаються між собою. При веденні *гірн. робіт* в області поширення Т.-п.в. залежно від *гранулометричного*

складу водоносних гірських порід (*гравеліт, пісковик, алевроліт*) спостерігаються різні за ступенем вияви (іноді значні) *водоприпливу* і *раптові прориви* води у *виробки*. При освоєнні родовищ для захисту *гірничих виробок* від *води* застосовуються комбіновані способи *дренажу* і технол. способи захисту їх від *води* (шляхом вибору раціональних схем розташування підготовчих і очисних *виробок*, напряму посування *вибою* по відношенню до *гіпсометрії* ґрунту корисних копалин тощо. *В.Г.Суярко.*

ТРІЩИНУВАТІСТЬ (природна), -ості, *ж*. *** р.** *трещиноватость (естественная);* **а.** *fracturing, jointing (natural);* **н.** *Klüftigkeit* f, *Zerklüftung* f *(natürliche)* – властивість (порушеність монолітності) *твердих тіл*, яка виражається у розсіченості їх дрібними *тріщинами* різної протяжності, форми і просторового розміщення. Притаманна практично всім г.п. зі зростанням густоти *тріщин* у порядку: пісковики-алевроліти-аргіліти-мергелі-сланці-солі-вапняки-доломіти. Т. може покращувати шляхи *дренування* порід із поганими колекторськими властивостями і надавати колекторських властивостей щільним *породам*. Син. – тріщинна пустотність. *В.І.Саранчук.*

ТРІЩИНУВАТІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ості, -…, *ж*. *** р.** *трещиноватость горных пород,* **а.** *natural fracture pattern of mine rock, rock jointing, rock fissuring;* **н.** *Zerklüftung* f *der Gesteine* – 1. Порушення монолітності порід *тріщинами* або сукупність *тріщин*, що є у породному *масиві*; лінії, що розділяють зони *породи* з порушеними міжатомними зв'язками та область непорушеної *породи*. *Тріщини* можуть бути *ендогенними, екзогенними* та штучними; заповнені водою, *газами*, мінеральними та органічними речовинами або пусті. Геометричні параметри Т.г.п. можна поділити на кутові та лінійні; кутові параметри – кут простягання й кут падіння *тріщин*, системи *тріщин*. Лінійні – середні відстані між поверхнями ослаблення; середні відстані між сусідніми *тріщинами* (L_T) по нормалі в окремій системі. Т.г.п. суттєво впливає на показники *очисних робіт*.

Характеристика порід за тріщинуватістю

Порядок	Характеристика і генезис тріщин	Довжина тріщин, м	Розкриття, м	L_T, м
Перший	**Внутрішньокристалічні**: *вакансії*, *дислокації*, *порожнини*	10^{-9}-10^{-2}	10^{-9}-10^{-5}	10^{-8}-10^{-3}
Другий	**Міжкристалічні**: *тріщини* між *кристалами* і в *цементі*	10^{-4}-10^{-2}	10^{-6}-10^{-3}	10^{-5}-10^{-2}
Третій	**Ендогенні** (розрив): *тріщини* вистигання й всихання	10^{-1}-10^{0}	10^{-5}-10^{-3}	10^{-1}-10^{0}
	Тріщини нагромадження осадів	10^{-1}-10^{3}	10^{-6}-10^{-4}	10^{-1}-10^{0}
	Екзогенні (зсув, розрив): тектонічні *тріщини*	10^{0}-10^{5}	10^{-6}-10^{0}	10^{-4}-10^{-1}
	Кліваж	10^{-1}-10^{1}	10^{-9}-10^{-5}	10^{-4}-10^{-3}
	Гіпергенні (розрив): штучні *тріщини*	10^{-2}-10^{1}	10^{-6}-10^{-1}	10^{-1}-10^{0}
	Тріщини розтискання	10^{0}-10^{2}	10^{-3}-10^{-1}	10^{-1}-10^{0}
	Тріщини вивітрювання	10^{-1}-10^{2}	10^{-5}-10^{-1}	10^{-2}-10^{0}

2. Явище розділення *земної кори* нетектонічними, тектонічними і планетарними *тріщинами*.

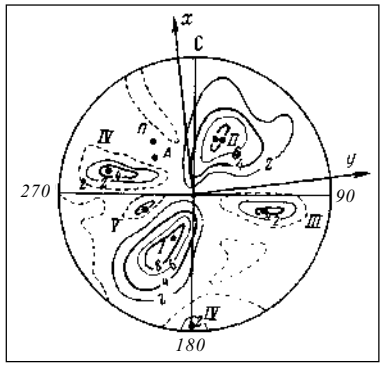


Рис. Діаграма тріщинуватості із зазначенням ізоліній.

Нетектонічні Т.г.п. – наслідок розтріскування в процесі охолоджування (для *магматичних порід*), ущільнення, дегідратації, розвитку екзогенних *тріщин*, ведення *гірничих робіт* і т.п.

Тектонічні Т.г.п. розвиваються у зв'язку з напруженнями, що виникають в г.п. під впливом глибинних тектонічних сил. Виділяються тріщини оперення, відриву і тріщини сколювання, які утворюють системи, закономірно орієнтовані по відношенню до великих тектонічних структур; у зв'язку з розвитком останніх відбувається розтріскування гірських порід.

При планетарній Т.г.п. напруження в *земній корі* виникають під дією планетарних явищ (напр., зміни частоти обертання і форми Землі, "твердих припливів» і т.і.

Явище Т.г.п. має як позитивні, так і негативні наслідки. По-перше, розколювання гірських порід тріщинами сприяє проникності *земної кори* для глибинних *розчинів* (*флюїдів*), які несуть рудні компоненти, відкладаючись у тріщинах, формують родов. корисних копалин. Глибинні горизонти тріщинуватих порід можуть бути *колекторами* прісної *води*, *нафти* і *газу*. По-друге, Т.г.п. забезпечує хороше *дроблення* гірських порід при їх видобутку та переробці. Негативні наслідки Т.г.п. виявляються в зниженні стійкості *масивів* гірських порід. Див. також *густота тріщин лінійна. В.І.Саранчук, В.В.Мирний.*

ТРОГ, -у, *ч.* *** р.** *трог,* **а.** *trough, trough valley, glacial trough, glacial-carved valley;* **н.** *Trog* m, *Gletschertrog* m, *Gletschertal* n – 1. Гірська долина коритоподібної форми. Утворюється внаслідок ерозійної дії *льодовика*. У поперечному перетині часто має U-подібну форму з широким дном і крутими бортами, на яких утворюються пологі ділянки (плечі Т.);

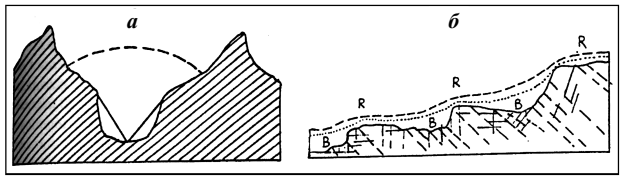


Рис. Схема трогової долини: а - первинна поверхня льодовика; б - поздовжній профіль частини льодовикової долини; В - котловини льодовикового виорювання; R - ригелі.

поздовжній профіль Т. ступінчастий. Плечі Т. являють собою днище більш древнього Т. У верхів'ї Т. замикається *цирком*, в ниж. кінці закінчується кінцевою *мореною* макс. стадії заледеніння. 2. Т. у тектонічному значенні – глибокий *прогин земної кори,* заповнений потужною товщею *осадових*, іноді також *вулканічних порід*.

ТРОЇЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *троилит,* **а.** *troilite,* **н.** *Troilit* m – *мінерал*, моносульфід *заліза* координаційної будови. Група *піротину*. *Формула*: FeS. Містить (%): Fe – 63,53; S – 36,47. *Сингонія*

гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: округлі утворення, рідше – *кристали* неправильної форми. *Густина* 4,59-4,82. Тв. 4. *Колір* бронзово-жовтий, темно-коричневий. *Блиск* металічний. *Риса* чорна. В *аншліфах* схожий на *піротин*, має кремово-рожевий колір. Крихкий. Непрозорий. Електропровідний. Парамагнітний. Сильно анізотропний. Зустрічається у самородному залізі, у вигляді *вкраплеників* у *піротині*, у *перидотитах*, габро-долеритах, інколи в мідно-нікелевих родовищах. Знахідки: у вигляді краплеподібних включень у самородному залізі на о. Діско (Ґренландія), округлі виділення у халькопіритових рудах шт. Каліфорнія (США), у хромітових рудах родов. Халілово (Півд. Урал), у піротинових рудах Норильська (Росія) і Садбері (Канада). Зустрічається також як включення у *метеоритах*, виявлений у *місячних породах*. Рідкісний. За прізв. італ. геолога Д.Троїлі (D.Troili), W.K.Haidinger, 1863. Син. – *колчедан*.

ТРОЛЕЙВОЗ, -а, *ч.* *** р.** *троллейвоз,* **а.** *trolley car,* **н.** *Trolleywagen* m, *Oberleitungslastkraftfahrzeug* n – вантажний тролейбус вантажопідйомністю до 65-70 т. Конструкцію першого у світі Т. розробив 1949 року український учений О.С.Фіделєв. Застосовують в основному на відкритих *гірничих роботах*, іноді в містах із розвинутою контактною мережею. Різновидом *тролейвоза* є дизель-тролейвоз. *М.Д.Мухопад.*

ТРОНА, -и, *ж.* *** р.** *трона,* **а.** *trona, urao;* **н.** *Trona* f, *Urao* n – *мінерал* класу *карбонатів*, водний кислий карбонат *натрію*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Na_3H[CO_3]_2 \cdot 2H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Na_3[CO_3]\ (HCO_3) \cdot 2(H_2O)$. Містить (%): Na_2O – 41,2; CO_2 – 38,9; H_2O – 19,9. Кристалічна *структура* шарувата, між шарами слабі зв'язки H_2O-О. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює пластинчаті, стовпчасті, волокнисті або щільні *агрегати*, шарувату масу, кірки й *вицвіти* на *ґрунті*. Природні *кристали* рідкісні. *Спайність* довершена в одному напрямі. *Густина* 2,14-2,17. Тв. 2,5-3,5. *Колір* білий, сірий до жовтувато- й коричнюватосірого. *Блиск* скляний. Крихкий. *Злом* нерівний до напівраковистого. Розчиняється у *воді*. При взаємодії з *сірководнем* перетворюється в *тенардит*. Утворюється при висиханні соляних озер спільно з легкорозчинними *сульфатами* і *хлоридами*, іноді з *боратами*, часто в суміші з *термонатритом*, *содою* і *нагколітом*, а також на *ґрунті* (в аридних областях) і *лавах*. Супутні мінерали: *сода, термонатрит*. Найбільші родовища трони локалізовані в доломітових *мергелях* і бітумінозних *глинистих породах* формації Ґрін-Рівер (шт. Вайомінг, Юта, Колорадо в США), у *відкладах* содових озер Сьорлс-Лейк (шт. Каліфорнія, США); Натром (Танзанія); Ваді-ен-Натрун (Єгипет); є на Алтаї (РФ) і в Долині Смерті (США), Феззан (Лівія), у долині р. Ніл (Єгипет), Кенії, Ірані, Монголії, Судані. Трона – важлива *содова сировина*. Назва – від араб. *natrun* – природна сіль (Bagge, 1773). Син. – троніт, урао.

...ТРОПИ, ...ТРОПІЯ, ...ТРОПНИЙ, * р. *...тропы, ...тропия, ...тропный,* **а.** *...trops, ...tropy, ...tropic;* **н.** *...tropie* – у складних словах вказує на зв'язок з поняттями «зміна», «поворот», «перетворення», напр., *хромотропи*, *ізотропія*, *нейротропний*.

ТРОС, -а, *ч.* *** р.** *трос;* **а.** *wire (rope), wire line, cable;* **н.** *Drahtseil* n, *Seil* n, *Tau* n, – загальна назва *канатів*, товстіших за 25 мм. Виготовляють Т. з рослинних або штучних волокон, зі сталевого дроту.

Історія. Канати з рослинних волокон почали застосовувати в гірн. справі задовго до н.е., металеві – з кінця 18 ст.

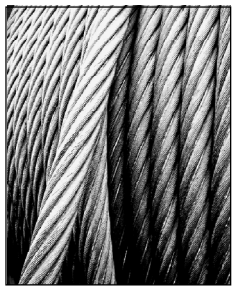


Рис. Трос.

Конструкція. Осн. матеріал для виготовлення канатів, що використовуються в гірн. справі, – сталь, рідше капрон й ін. синтетичні матеріали; з пеньки й волокон алое іноді виготовляють осердя сталевих канатів. Дріт канатів, призначених для роботи в агресивних середовищах, покривають *цинком*. Звивають дріт навколо осердя за одну операцію або в дек. шарів послідовно. У першому випадку отримують канат простої (одинарної) звивки. Використовуючи їх як пасмо, виготовляють канат подвійного звивання. У свою чергу канати подвійного звивання можуть служити пасмами (стренгами) для виготовлення канату потрійної (тросової) звивки – тросів. Пасма канатів (тросів) мають круглу, а також фасонні форми – трикутну, овальну і плоску.

Застосування. Сталеві канати (троси) – основна частина вантажопідіймальних, транспортних, землерийних машин і механізмів, машин для будівництва доріг. Сталеві канати розрізняються за формою поперечного перерізу і механічними характеристиками дроту, сердечників. Сталеві канати одні з найбільш поширених металовиробів і застосовуються в усіх галузях промисловості: нафтогазовидобувній, гірничорудній, вугільній, у машинобудуванні, морському, річковому, сухопутному транспорті та ін. Див. *канат. В.С.Білецький.*

ТРОТИЛ, -у, *ч.,* **тринітротолуол, тол, тритол, толей, тритон, ТНТ, * р.** *тротил, тринитротолуол, тол, тритол, толей, тритон,* ТНТ, **а.** *trinitrotoluene, TNT;* **н.** *Trotyl* n – однокомпонентна найпоширеніша ВР, що являє собою продукт нітрації толуолу азотною кислотою (за наявності сірчаної кислоти, що поглинає воду й прискорює реакцію). Належить до групи нітросполук ароматичного ряду. *Формула* $C_7H_5N_3O_6$. Застосовується тільки на відкритих *гірничих роботах*.

Уперше отриманий у Німеччині в 1863. Т. являє собою білі *кристали*, що жовтіють на світлі, т-ра затвердіння 80,6°С, *густина* монокристалу 1663 кг/м^3, гравіметрична *густина* 900-1000 кг/м^3. Т. – сильнобризантна ВР з порівняно малою чутливістю до механічних впливів. Погано розчиняється у *воді*, але добре в органіч. розчинниках (піридин, ацетон, толуол, хлороформ). Т. хімічно стійкий, може зберігатися довгий час без розкладання зі збереженням вибухової здатності. Вибухові властивості Т.: т-ра спалаху 290 °С, сприйнятливість до *детонації* задовільна (граничний ініціюючий заряд *азиду свинцю* 0,1 г, *гримучої ртуті* 0,38 г), ударно-хвильова чутливість 0,7ГПа. Розширення в свинцевій бомбі 285 мл, *бризантність* 16 мм, швидкість *детонації* при *густині* 1600 кг/м^3 7 км/с, об'єм газоподібних продуктів 730 л/кг, *теплота вибуху* при *густині* 1500 кг/м^3 – 4240 кДж/кг, критич. діаметр порошкоподібного Т. 8-10 мм, граничний діаметр *детонації* 32 мм. Зі збільшенням густини Т. детонаційна здатність збільшується, чутливість до *детонації* знижується. Термостійкість Т. 215°С. Використовують Т. як індивідуальну ВР і в різних вибухових сумішах. Т. у чистому вигляді або в суміші з *гексогеном* або *теном* широко застосовується у вигляді литих і пресованих шашок як проміжні *детонатори*, кумулятивних *зарядів* для дроблення *негабаритів*, *зарядів* для *сейсморозвідки*. Т. входить до складу багатьох аміачно-селітряних ВР. У чистому вигляді, у вигляді *ґранул* (*ґранулотол*, *ґранітол*, пелетол, *нітропел*, *ґранатол*) або в суміші з алюмінієвим порошком (*алюмотол*, *ґранатол* А, айригел) застосовується в ряді країн

які водостійка ВР при *відкритій розробці* корисних копалин. Т. токсичний (ГДК 1 мг/м^3), при роботі з ним необхідно використовувати спецодяг і засоби захисту органів дихання. Гарантійний термін зберігання 20 років.

ТРОЯНДА, -и, *ж.* *** р.** *роза,* **а.** *rose,* **н.** *Rose* f – назва *алмазу* та ін. *самоцвітів*, огранених у вигляді півкулі й покритих дрібними *гранями*.

ТРОЯНДИ …, *** р.** *розы …,* **а.** *roses …,* **н.** *Rosen …* – частина назви ряду *мінералів*, яка віддзеркалює їх схожість із *трояндою*. Напр., Т. гіпсові – зростання *кристалів гіпсу* у вигляді троянди; Т. залізні – морфологічний різновид *гематиту* у вигляді скупчень таблитчастих *кристалів*, що зрослися по основному пінакоїду або в близькому до нього положенні.

ТРУБА, -и, *ж.* *** р.** *труба;* **а.** *pipe, tube;* **н.** *Rohr* n*, Röhre* f – довгий порожнистий предмет, звичайно кільцевого перерізу, призначений для переміщення *рідини, газу* тощо. Труби виготовляють із різних матеріалів – сталеві, чавунні, неметалеві.

Сталеві труби поділяють на 3 групи: 1 група – труби з маловуглецевих сталей із границею міцності до 490 МПа, 2 група – труби з маловуглецевих сталей з границею міцності від 490 до 540 МПа, 3 група – труби із низьколегованих сталей з границею міцності 540 МПа і вище.

Характеристики сталевих труб

Типи труб	Зовнішній діаметр, мм	Марка сталі	Параметри експлуатації	
			температура, °С	тиск, МПа
Водо- (пульпо-) та газопровідні	10,2-165	Ст1 кл2 або Ст2 кл2	+200	1
Безшовні гарячекатані	25-820	Ст 20	– 40 + 450	10
Безшовні холоднотягені та холоднокатані	14-426	10Г2	– 70 + 40	10
Електрозварені	14-426	ВСт3гп	– 30 + 300	2,5
Електрозварені	530-1420	17ГС	– 40 + 400	2,5
Безшовні	5-120	10Х17Н1 3М2Т	– 253 + 700	10

Найбільше розповсюдження у гідротранспортних системах мають труби середніх та великих розмірів, з товстими стінами (до 15 мм) та умовним проходом 150-800 мм, виготовлені з вуглецевих та низьколегованих сталей переважно спокійного (сп) та напівспокійного плавлення (нсп). За способом виготовлення сталеві труби підрозділяють на безшовні холоднотягнені та гарячекатані термооброблені, а також зварені прямошовні, спіралешовні та багатошарові. За конструкцією стінок розрізняють труби з монолітною стінкою, багатошарові, бандажовані та конструкції типу «труба в трубі» із заповненням міжтрубного простору неметалевими матеріалами.

Чавунні труби застосовують головним чином у низьконапірних трубопроводах, які не потребують частої перекладки при невеликій абразивності транспортованих твердих матеріалів та підвищеній агресивності несучого середовища. Чавунні труби є особливо довговічними проти хімічної агресії. Чавунні труби та з'єднувальні фасонні частини до них виготовляють діаметром до 1200 мм, довжиною від 2 до 7 м класів ЛА, А та Б на різний внутрішній тиск.

Технічна характеристика чавунних труб

Умовний прохід, мм	Максимальний тиск, МПа		
	ЛА	А	Б
300	2,5	3,5	4,0
350–600	2,0	3,0	3,5
700–1200	2,0	2,5	3,0

Біметалеві труби застосовують в умовах транспортування високоабразивних та агресивних гідросумішей. Внутрішні поверхні таких труб виготовлені з карбідоутворюючих сплавів *сталі* з *молібденом, ванадієм, титаном, хромом* та ін. Найбільше розповсюдження для виготовлення біметалевих труб отримали сплави *хрому*, придатні для безпосереднього виробництва труб та трубних заготовок для подальшого гарячого прокатування.

Залізобетонні труби виготовляють діаметром від 500 до 1600 мм довжиною від 2 до 4 м на максимальний робочий тиск до 1,5 МПа. Застосовують залізобетонні труби в системах водовідведення (каналізації), самопливного та низьконапірного гідротранспорту.

Азбоцементні труби застосовують на підприємствах *кольорової металургії*, особливо для частково замулених режимів руху *гідросуміші* при відносно невеликих швидкостях. Переваги азбоцементних труб – гладкість стінок, корозійна стійкість, невелика маса та низька вартість.

Труби з кам'яного литва застосовують для гідравлічного транспортування гідроабразивних та корозійно-абразивних *гідросумішей*.

Керамічні труби мають високу зносостійкість, пропускну здатність. Застосовують такі труби при транспортуванні гідросумішей підвищеної абразивності в основному на гірничозбагачувальних комбінатах кольорової металургії.

Скляні труби застосовують для внутрішньофабричних трубопроводів ($p_р$ = 0,2-1,2 МПа), які транспортують тверді частинки в хімічно агресивному середовищі при температурі від –50 до 120 °С. Гладкі стінки скляних труб забезпечують низькі гідравлічні опори. Виготовляють скляні труби двох класів: СТ-8 на робочий тиск 8 кгс/см^2 та СТ-4 на робочий тиск 4 кгс/см^2. Строк служби скляних труб у таких умовах в два рази перевищує строк служби сталевих труб. Знаходять розповсюдження також труби футеровані склом, які розраховані на тиск до 6 кгс/см^2.

Поліетиленові труби найбільше розповсюдження знайшли для транспортування малоабразивних тонкоподрібнених твердих матеріалів та хімічно агресивних середовищ. Залежно від максимального тиску транспортованого середовища при температурі 20 °С такі поліетиленові труби розподіляють на такі типи: Л – легкий, розрахований на максимальний тиск 0,25 МПа; СЛ – середньо-легкий – 0,4 МПа; С – середній – 0,6 МПа; Т – важкий – 1 МПа.

Дерев'яні труби (діаметром 600 – 2000 мм) можуть застосовуватися при напорах до 50 м вод. ст., зокрема, у випадках транспортування лужних гідросумішей на збагачувальних фабриках кольорової металургії, теплових електростанціях тощо. Такі труби є найбільш економічними, зносостійкими, мають великий строк служби.

Багатошарові фанерні труби відповідають умовам транспортування абразивних гідросумішей. Найбільш доцільним є застосування таких труб діаметром 300-600 мм при прокладанні трубопроводів в умовах складного рельєфу (гірський, болотний, пересічена місцевість). На гірничозбагачувальних комбінатах при невеликих швидкостях руху

гідросуміші та двократному повертанні строк служби складає 5–6 років. Відсутні дорогі опорні конструкції. Труби задовільно працюють у суворих кліматичних умовах північних регіонів. *Ю.Г.Світлий.*

ТРУБА АВТОМАТИЧНА ВОДЯНА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *труба автоматическая водяная*; **а.** *automatic wet pipe*; **н.** *automatisches Wasserrohr* n – один із п'яти видів розприскувачів води, який використовується на шельфових устаткованнях. Основою є мережа заповнених водою труб, вміст яких утримується пробками в головках кожного розприскувача. Під дією вогню вставка плавиться, відкриваючи пробку в головці розприскувача для звільнення води над охопленою пожежею зоною. Цей тип розприскувача найбільш ефективний при загорянні звичайних займистих матеріалів у житлових приміщеннях. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБА БУРИЛЬНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *труба бурильная*; **а.** *drill pipe (tube);* **н.** *Bohrrohr* n – труба, яка призначена для *буріння* й капітального *ремонту свердловин*. Стандарт передбачає виготовлення сталевих безшовних Т.б. та з'єднувальних *муфт* до них із потовщеними всередину або назовні кінцями довжиною 6,8 і 11,5 м, з умовним діаметром 60-168 мм, товщиною стінки 7-11 мм, з правою і лівою різзю, а також легкосплавних (із стопу алюмінію-міді-магнію або алюмінієвого стопу). Т.б. використовуються для обертання *долота* й циркуляції *бурового розчину*; основна складова частина бурильної колони; призначена для опускання в *бурову свердловину* й піднімання породоруйнівного інструменту, передачі обертання, створення осьового навантаження на інструмент, транспортування *бурового розчину* або стисненого повітря до *вибою свердловини*, доставки на поверхню *керн*ів. Див. також *бурильні труби. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБА БУРИЛЬНА ОБВАЖНЕНА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *труба бурильная утяжеленная*; **а.** *drill collar*; **н.** *Schwerstange* f – *труба бурильна* більшої ваги й жорсткості. Колона Т.б.о. встановлюється в нижній частині *бурильної колони*, дає змогу за відносно невеликої довжини створювати її вагою необхідне навантаження на *бурове долото*. Їх виготовляють зі сталі довжиною 6,8 і 12 м, діаметром 73-140 мм, маса 1 м труби 49-156 кг. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБА ВЕДУЧА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *труба ведущая*; **а.** *(square) kelly*; **н.** *führendes Rohr* n – *труба бурильна*, яка встановлюється у верхній частині *бурильної колони,* призначена для з'єднання *вертлюга* з *бурильною колоною* й передачі обертання від *ротора* до *бурильної колони*. Т.в. виготовляють квадратного або шестикутного перерізу, збірними (складені зі штанги, верхнього та нижнього перевідників) і суцільними, із лівою різзю у верхній частині і правою – внизу, зовнішнім діаметром 89-299 мм, товщина стінки 28-99 мм. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБА ВЕНТУРІ, -и, -…, *ж.* *** р.** *труба Вентури*, **а.** *Venturi tube,* **н.** *Venturi-Rohre* n – пристрій для звуження перерізу потоку, що має вхідну частину, виконану у вигляді конуса (конфузор), середню циліндричну частину (горловину) і вихідну конусну частину (дифузор). Зазвичай перед вхідним конусом поміщається додатковий циліндричний патрубок. Названа на честь італійського вченого Дж. Вентурі (1746-1822). Принцип роботи труби Вентурі базується на ефекті Вентурі – явищі зменшення тиску в потоці рідини або газу, коли цей потік проходить через звужену частину труби. Т.В. застосовується в конструкціях витратомірів змінного перепаду тиску (витратомір Вентурі); швидкісних газопромивачах, головним чином, для очищення газів від мікронного й субмікронного пилу в устаткуванні систем очищення запилених технологічних газів (скрубер Вентурі); ежекторних системах струминних насосів для відсмоктування рідин, газів, пари або сипких мас; інжекторних системах для приготування сумішей та подачі їх під тиском в енергетичному та хімічному обладнанні (інжектор Вентурі) та ін. *В.С.Білецький.*

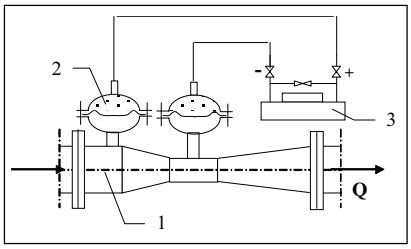


Рис. 1. Витратомір із трубою Вентурі: 1 - труба Вентурі; 2 - розділювальні посудини; 3 - дифманометр.

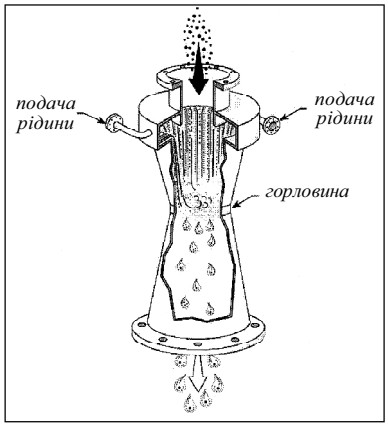


Рис. 2. Скрубер Вентурі з вологою горловиною.

ТРУБА НАСОСНО-КОМПРЕСОРНА, -и, -…-ої, *ж.* *** р.** *насосно-компрессорная труба*; **а.** *air pumping pipe, tubing string*; **н.** *Pumpkompresseurrohr* n – труба, яка призначена для експлуатації та для *ремонту свердловин*. Стандарт передбачає виготовлення Н.-к. т. (НКТ) сталевих безшовних гладких, з потовщеними (висадженими назовні) кінцями, гладких високогерметичних і безмуфтових із потовщеними кінцями. НКТ виготовляють діаметром 27-114 мм, із товщиною стінки 3-8 мм, довжиною 10; 5,5-8,5 і 8,5-10 м. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБА НАСОСНО-КОМПРЕСОРНА ГНУЧКА, -и, -…-ої, -ої, *ж.* *** р.** *труба насосно-компрессорная гибкая*; **а.** *endless tubing, flexible air pumping pipe (tubing string);* **н.** *flexibles Pumpkompresseurrohr* n – навита на спеціальний барабан насосно-компресорна труба (НКТ) малого діаметра, що використовується для обслуговування *свердловин*, через трубу на *вибій свердловини* подається азот, кислота та інші хімікати з метою хімічного оброблення тощо. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБА ОБСАДНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *труба обсадная;* **а.** *casing pipe*; **н.** *Futterrohr* n – труба, яка призначена для кріплення стінок *свердловини* після буріння й відокремлення (розмежування) нафто-, газо- і водоносних пластів між собою. Стандарт передбачає виготовлення Т.о. і муфт до них із трикутною різзю (короткою і подовженою), із трапецеїдальною різзю і безмуфтових з трапецеїдальною різзю. Т.о. виготовляють зі сталей (іноді з інших матеріалів) з умовним діаметром 114-508 мм за товщини стінки 5,2-16,7 мм і довжини 9,5 і 13 м. Див. *обсадна колона. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБА-СУШАРКА, -и-и, *ж.* *** р.** *труба-сушилка,* **а.** *tubular dryer;* **н.** *Trockenrohr* n – *сушарка,* конструктивно виконана як вертикальна камера, у якій вологий матеріал виноситься в зону розвантаження потоком гарячих димових газів. Різновидом Т.-с. є пневмосоплова *сушарка,* яка діє з використанням принципу *насадки Вентурі.*

Труба-сушарка складається з пристрою подачі гарячих газів, живильника, прямолінійної ділянки труби постійного перетину і розвантажувальних апаратів (рис). *Труби-сушарки* мають діаметр 0,9 і 1,1 м при довжині 12-42 м. Через ці труби знизу вгору надходить гарячий газ, який захоплює частинки матеріалу, що подаються в трубу-сушарку *живильником*. Швидкість руху газів в трубі повинна бути вищою швидкості зависання найбільш крупних частинок матеріалу. Потоком гарячих газів матеріал сушиться і транспортується в циклон (або інший апарат), де він осаджується й розвантажується на *конвеєр*. Крупні частинки, що не можуть бути захоплені газовим потоком (провал), осаджуються в нижній ділянці труби і за допомогою шнекових затворів періодично розвантажуються на конвеєр.

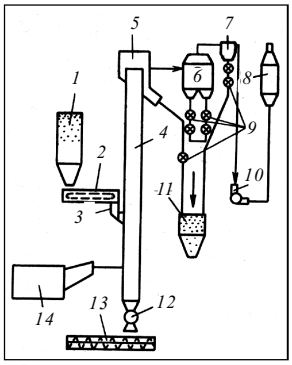


Рис. Труба-сушарка: 1 - бункер; 2 - живильник; 3 - закидач; 4 - труба-сушарка; 5 - сепаратор; 6,8 - пиловловлювачі; 7 - батарейні циклони; 9 - шлюзові затвори; 10 - димосос; 11 - бункер; 12 - живильник; 13 - гвинтовий конвеєр; 14 - топка.

Труби-сушарки забезпечують здійснення процесу *сушіння* матеріалу у зваженому стані й пневмотранспорт його до системи пиловловлення. У трубах-сушарках відбувається інтенсивна передача тепла від газів до зважених частинок – час контакту складає 5 – 10 с, а напруженість по волозі, що випаровується, у 8 – 10 разів більша, ніж у барабанних сушарках. Переваги сушіння матеріалів у зваженому стані – простота конструкції сушарки, порівняно невисокі капітальні витрати і велика швидкість сушіння. Однак цей процес характеризується великим винесенням пилу і підвищеною витратою електроенергії. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ТРУБИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ, труб, -их, *мн.* *** р.** *трубы эксплуатационные*; **а.** *tubing strings, production tubing*; **н.** *Produktionsgestängerohre* n pl – насосно-компресорні труби, які використовуються для експлуатації нафтових і газових *свердловин. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБИ «ЛІВІ», труб, -их, *мн.* *** р.** *трубы левые*; **а**. *«left» pipes;* **н**. *«linke» Rohre* n pl – умовна назва технологічних насосно-компресорних труб, у яких різьові з'єднини виготовлені не у звичайному виконанні – зліва направо, а навпаки – справа наліво. Використовуються при виконанні *ловильних робіт*, коли необхідно відкручувати *прихоплені* у *свердловині* інші (експлуатаційні) труби. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБИ ЛІФТОВІ, труб, -их, *мн.* *** р.** *трубы лифтовые*; **а.** *tubing*, *lift pipes;* **н.** *Liftrohre* n pl – насосно-компресорні труби, які призначені для піднімання (*ліфтування*) рідин і газів із *вибою свердловини* на поверхню. Син. – піднімальні труби. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБИ ПІДНІМАЛЬНІ, труб, -их, *мн.* *** р.** *трубы подъемные*; **а.** *tubing, lift pipes*; **н.** *Liftrohre* n pl – Див. *труби ліфтові.*

ТРУБИ СТАЛЕВІ ДЛЯ ГАЗОПРОВОДІВ, труб, -их, ..., *мн.* *** р.** *трубы стальные для газопроводов*; **а.** *steel pipes for gas pipelines*; **н.** *Stahlrohre* n pl *für die Gasleitungen* – труби, вузли і з'єднання (з'єднувальні деталі), що застосовуються для магістральних *газопроводів* і *газопроводів* технологічної обов'язки *компресорних станцій* – КС, газорозподільних станцій – ГРС, *підземних сховищ газу* – ПСГ (*газопроводи* технологічного, паливного та імпульсного газу), а також для аварійного запасу. Вони повинні відповідати вимогам державних стандартів, технічних умов на їх виготовлення, державних будівельних норм (ДБН) та інших нормативних документів, затверджених у встановленому порядку. За способом виготовлення вони можуть бути безшовними й електрозварними. На об'єктах магістральних газопроводів застосовуються труби з маловуглецевих, спокійних низьколегованих та мікролегованих сталей у термічно обробленому або термомеханічно зміцненому стані. Безшовні труби великих діаметрів виготовляються гарячекатаними, а малих діаметрів – холоднотягнутими або холоднокатаними. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБИ ТЕХНОЛОГІЧНІ, труб, -их, *мн.* *** р.** *трубы технологические*; **а.** *production operation tubing*; **н.** *technologische Rohre* n pl – насосно-компресорні труби, які використовуються для здійснення у *свердловині* різних технологічних операцій (*гідравлічного розриву пласта*, ізоляції припливу *пластової води* і т. ін.). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБИ ФОНТАННІ, труб, -их, *мн.* *** р.** *фонтанные трубы*; **а.** *flowing well tubing*; **н.** *Steigrohre* n pl – *труби ліфтові* у фонтанній нафтовій чи газовій *свердловині.*

ТРУБКА ВИБУХУ, діатрема, -и, -…, *ж.* *** р.** *трубка взрыва, диатрема;* **а.** *clastic pipe, channel of ascent, diatreme, volcanic pipe;* **н.** *Explosionsröhre* n pl *mit Eruptivbrekzie, Durchschlagrohr* n, *Explosionskanal* m – стовпоподібне мінеральне тіло, яке являє собою виповнення вулканічного жерла у формі вертикальної трубки, що розширяється догори у вигляді *воронки*.

Т.в. утворюється внаслідок прориву *магми* під її великим тиском. Найбільш відомі Т.в. кімберлітового типу (алмазоносні). *Діатреми* – конусоподібні тіла, звернені вершиною вниз. Це розкриті *ерозією* канали й жерла древніх *вулканів* центр. типу, що йдуть на велику глибину (до 2 км). Іноді Т.в. мають два або більше каналів, що виклинюються на глибині або об'єднуються в один *стовбур*. Як правило, Т.в. заповнені брекчієподібною *породою – кімберлітом*. Частіше за все в плані вони мають овальну або округлу форму з відношенням короткої і довгої осей від 1:1 до 1:10. Розміри трубок по площі й глибині залягання різні. Діаметр їх змінюється від дек. м до 1,5 км, а площа на рівні сучасного ерозійного зрізу від 100 м^2 до 1,6 км^2 (трубка Мвадуї). Вік Т.в. – від *протерозою* до сучасних. Розташування Т.в. по площі у вигляді лінійних груп або ізометричних «кущів». Формування Т.в. кімберлітового типу відбувалося в тектонічно активних ділянках древніх *платформ*.

Відомо понад 1500 кімберлітових Т.в. у різних регіонах: в Африці (ПАР, Танзанія, Конго й ін.), Азії (Індія, Індонезія, Монголія, РФ), у Північній (США, Канада) і Південній (Венесуела, Бразилія) Америці, Європі (Чехія). З Т.в. пов'язані також родов. різних рудних і нерудних корисних копалин. *Б.С.Панов.*

ТРУБКА ПІТО, -и, -…, *ж.* *** р.** *трубка Пито;* **а.** *Pitot tube, pitometer;* **н.** *Pitot-Rohr* n*; Staurohr* n – вертикальна трубка $П_2$ невеликого діаметра із загнутим проти течії нижнім кінцем; перевищення горизонту рідини в трубці $П_2$ над горизонтом рідини в трубці $П_1$ (п'єзометрі) дає величину, що приблизно дорівнює швидкісному напору h_u. Конструктивне поєднання трубок $П_1$ і $П_2$ називають інколи приладом Піто або «ком-

бінованою трубкою Піто». Такий *прилад* використовують для вимірювання місцевої швидкості

$$u = \varphi\sqrt{2gh_{\text{c}}},$$

де φ – коефіцієнт, що враховує форму й умови обтікання рідиною нижнього кінця трубки Піто; g – прискорення вільного падіння. *В.С.Бойко.*

ТРУБКА ТЕЧІЇ (СТРУМУ) ЕЛЕМЕНТАРНА, -и, -…(-…), -ої, *ж.* *** р.** *трубка течения (тока) элементарная;* **а.** *elementary fluid (flux, stream) tube;* **н.** *Stromröhre* n pl – поверхня, утворена системою ліній течії, проведених через усі точки простого замкненого контуру, що обмежує нескінченно малу площину, виділену в середині потоку й ортогональну до напряму руху рідини. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБНА ГОЛОВКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *трубная головка;* **а.** *tubing (string) head;* **н.** *Rohrkopf* m – нижня частина *фонтанної арматури*, яка призначена для підвішування одного або двох рядів насосно-компресорних труб, їх герметизації, а також для виконання технологічних операцій під час освоєння, експлуатації й ремонту *свердловини*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБНИЙ ПАВУК, -ого, -а, *ч.* *** р.** *трубный паук;* **а.** *tubing junk basket;* **н.** *Rohrfangspinne* f – саморобний одноразового використання металошламовловлювач, який конструктивно виконаний у вигляді труби з клинами в нижній частині, які під час виловлювання предметів загинаються в середину труби (у вигляді «апельсинової шкірки»). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБОВЛОВЛЮВАЧ, -а, *ч.* *** р.** *труболовка;* **а.** *spear;* **н.** *Krebsfänger* m, *Rohrfänger* m, *Rohrfangkrebs* m – *ловильний інструмент,* який призначений для вловлювання труб, що впали у *свердловину*, за їх зовнішню або внутрішню поверхню під час *буріння* й капітального ремонту *свердловини*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД, -оводу, *ч.* *** р.** *трубопровод*; **а.** *pipe-line*; **н.** *Rohrleitung* f, *Pipeline* f – комплекс споруд, призначений для транспортування газоподібних та рідких середовищ. Складається зі щільно з'єднаних труб (переважно металевих) і *насосних станцій* (лінійна частина з *насосними станціями*), обладнаних *арматурою*, системами корозійного та електрохімічного захисту й контрольно-вимірювальною апаратурою, а також установок підготовки до транспорту та прийому продукту в кінцевому пункті (початковий та кінцевий *термінали*).

За своїм призначенням трубопроводи гідротранспортних систем застосовують для:

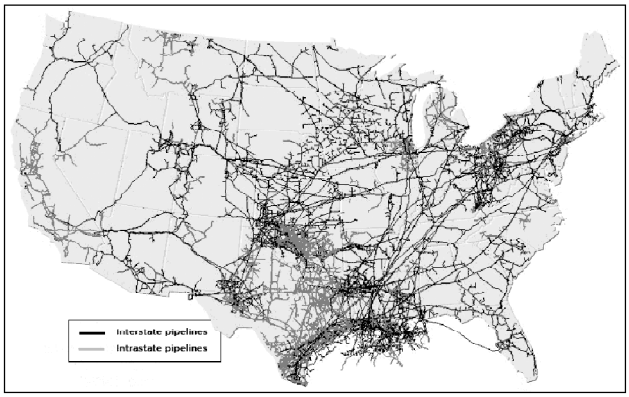


Рис. Приклад розвиненої мережі трубопроводів. Газопроводи США, 2010 рік.

- технологічного, зворотного та допоміжного водопостачання;
- транспортування неоднорідних середовищ (гідросумішей);
- подачі суміші від насосних станцій до пункту розподілення (основні);
- подачі транспортованого середовища до окремих споживачів або для складування (розподільчі).

Трубопроводи прокладають всередині та зовні насосних *станцій*, а також по підземних гірничих виробках.

Трубопроводи є основним елементом лінійної частини технологічних, промислових та магістральних гідротранспортних систем, які можуть бути складовою частиною технологічного ланцюга гідромеханізованих підприємств (гірничо-збагачувальних комбінатів, вуглезбагачувальних фабрик, об'єктів гідротехнічного будівництва й теплоенергетики, паливно-енергетичних комплексів тощо), а також мати самостійне значення як частина єдиної транспортної мережі країни.

Необхідними експлуатаційними вимогами до трубопроводів є міцність, герметичність та довговічність.

Основним елементом Т. є *труба* того або іншого типу і розміру, виготовлена з вуглецевих або легованих сталей, чавуну, пластмас, композиційних матеріалів, скла, залізобетону тощо; з'єднання труб може бути роз'ємним (фланцеве, різьбове) або нероз'ємним (зварне, паяне). Зварні з'єднання забезпечують високу герметичність, відрізняються надійністю в експлуатації й економічністю в порівнянні з іншими типами з'єднань. До фасонних деталей Т. належать відводи для зміни напряму Т., переходи для зміни діаметра труби, трійники для відгалужень, заглушки та ін.

Арматура для Т. за призначенням підрозділяється на запірну, регулюючу, розподільно-змішувальну, запобіжну, зворотну, фазорозподільну; вибір *арматури* здійснюють залежно від робочих параметрів (тиску, температури, діаметра *труб*) й агресивності перекачуваного середовища.

Компенсація Т. здійснюється за рахунок поворотів, спусків, підйомів (самокомпенсація) або установкою спеціальних компенсаційних пристроїв (П- і ліроподібні, сальникові, лінзові та інші компенсатори); опори для Т. застосовуються вільні (ковзні), спрямовуючі (фіксуючі) та нерухомі.

Продукти, що транспортуються, за ступенем агресивності розділяють на неагресивні, малоагресивні (швидкість *корозії* не перевищує 0,1 мм за рік), середньоагресивні (0,1-0,5 мм за рік) та високоагресивні (понад 0,5 мм за рік). Т. для агресивних середовищ споруджують з *труб* із підвищеною товщиною стінки або застосовують *труби* з високолегованих сталей та біметалічні, футеровані корозійностійкими матеріалами, пластмасові, склопластикові тощо.

За способом прокладки розрізняють наземні, підземні та комбіновані трубопроводи.

За способом з'єднання елементів розрізняють нерозбірні трубопроводи (зварені) та розбірні (на фланцевих, швидкорознімних та розтрубних з'єднинах).

За функціональним призначенням Т. розподіляють на технологічні, промислові та магістральні; за видом транспортованого матеріалу – на *газопроводи, нафтопроводи, вуглепроводи* (гідротранспортні системи), Т. для транспортування *руд* чорних та кольорових металів, *ґрунтів*, сировини для хімічної та будівельної промисловості, контейнерів тощо.

Т., що переміщують продукти переробки *корисних*

копалин, продукції різних виробництв та промислових відходів, іноді об'єднують у групу *продуктопроводів* (бензопровід, аміакопровід, концентратопровід, золопровід тощо).

За тиском розрізняють Т.: вакуумні (нижче 0,1 МПа), низького тиску (0,1-1,5 МПа), середнього тиску (1,6-10 МПа) і високого тиску (понад 10 МПа); за способом укладки – підземні, наземні, надземні й підводні.

Залежно від умов експлуатації, режиму роботи гідротранспортних систем (ГТС), фізико-механічних властивостей твердого матеріалу та заходів, що застосовані для захисту від гідроабразивного зношування, транспортні трубопроводи поділяють на такі групи:

- гідравлічно гладкі труби – нові гарячекатані або зварні труби з поздовжнім швом, що експлуатуються в умовах відсутності внутрішньої корозійної дії транспортного середовища або частого діяння атмосферного повітря внаслідок спорожнення;

- шорсткі труби – гарячекатані або зварні труби з поздовжнім швом, що експлуатуються в умовах можливого внутрішнього корозійного діяння транспортного середовища або періодичного діяння атмосферного повітря при спорожненнях;

- труби з внутрішньою поверхнею, що захищена від гідроабразивного зношування армуванням базальтовими або іншими (кам'яне литво) вкладишами.

Коефіцієнт гідравлічного опору для гідравлічно гладких труб визначають за формулою:

$$\lambda_0 = \frac{1{,}1}{(1{,}8 \cdot \lg \mathrm{Re} - 1{,}5)^2},$$

для шорстких трубопроводів визначають за формулою:

$$\lambda_0 = 0{,}24 \cdot \left(\frac{1{,}9 \cdot 10^6}{D} + \frac{1}{\mathrm{Re}} \right)^{0{,}226}.$$

Вибір укладки здійснюється на підставі техніко-економічних розрахунків з урахуванням *рельєфу* місцевості, особливостей геологічної будови та гідрогеологічних умов, клімату, штучних і природних перешкод, фізико-хімічних властивостей матеріалу, який транспортується, зручності обслуговування.

Від впливу зовнішнього середовища Т. захищають покриттями (лакофарбовими, бітумними, емалевими, на основі епоксидних смол, у вигляді поліетиленових покриттів); для перекачування гарячих та низькотемпературних середовищ Т. обладнуються тепловою ізоляцією. Підземні Т. для зменшення ґрунтової *корозії* і впливу блукаючих струмів обладнують засобами електрохімічного захисту (протекторного, катодного та дренажного).

Перед пуском в експлуатацію, після завершення монтажних робіт, ремонту, консервації або простою понад один рік Т. піддаються гідравлічному випробуванню (див. *трубопроводів гідравлічне опресування*) або пневматичному випробуванню на тривалість роботи та герметичність, яке провадиться після повного складання Т., монтажу всіх врізів, *штуцерів*, *арматури*, дренуючи пристроїв, спускних та повітряних ліній.

Див. *трубопровід надземний, трубопровід наземний, трубопровід сифонний , трубопровід напірний, трубопровідний транспорт, трубопроводів укладання безпідйомне, трубопровід високого тиску, трубопровід «довгий», трубопровід «короткий», трубопровід промисловий, трубопровід простий, трубопровід замкнений (кільцевий), трубопровід експлуатаційний, трубопровід складний, трубопровід морський, трубопровід підземний, трубопровід підводний, гірські трубопроводи, спосіб протягування по дну. Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТРУБОПРОВІД ВИСОКОГО ТИСКУ, -оводу, ..., *ч.* *** р.** *трубопровод высокого давления*; **а.** *high-pressure pipeline*; **н.** *Rohrleitung* f *des hoheren Drucks – трубопровід* із робочим тиском понад 2,5 МПа. *В.С.Бойко*

ТРУБОПРОВІД ГІРСЬКИЙ, -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *трубопровод горный*; **а.** *mountain pipelin*; **н**. *Bergrohrleitung* f – *трубопровід*, який споруджуються на дуже пересіченій місцевості, що характеризується чергуванням крутих піднять і спусків, наявністю ділянок з повздовжніми й поперечними нахилами *рельєфу* (косогорів). Залежно від крутості нахилів і їх розташування прокладають підземні й наземні гірські трубопроводи, а в особливо складних випадках їх споруджують у *тунелях*. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД «ДОВГИЙ», -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *трубопровод «длинный»;* **а.** *«long» pipeline;* **н.** *«lange» Rohrleitung* f – *трубопровід*, при розрахунку якого можна нехтувати сумою місцевих втрат напору порівняно з втратами напору по довжині. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *эксплуатационный трубопровод*; **а.** *production pipe line*; **н.** *Produktionsrohrleitung* f – *трубопровід*, призначений для транспортування продукції свердловини до пункту первинного оброблення. *В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД ЗАМКНЕНИЙ (КІЛЬЦЕВИЙ), -оводу, -ого (-ого), *ч.* *** р.** *трубопровод закрытый (кольцевой);* **а.** *loop pipeline;* **н.** *Ringleitung* f, *Wasserdüsenring* m – 1. Складний *трубопровід* (трубопровідна сітка), бічні відгалуження якого замкнені (з'єднані між собою, при цьому утворюють кільця). 2. *Трубопровід* у вигляді замкнутого кільця з кількома відводами вздовж нього. *В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД «КОРОТКИЙ», -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *трубопровод «короткий»;* **а.** *«shot» pipeline;* **н.** *«kurze» Rohrleitung* f – *трубопровід*, при розрахунку якого необхідно враховувати втрати напору по довжині й місцеві втрати *напору*. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД МАГІСТРАЛЬНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *трубопровод магистральный,* **а.** *main pipe-line, manifold,* **н.** *Hauptleitung* f, *Hauptleitungsrohr* n – комплекс споруд, транспортних засобів, *трубопроводів,* запірної, регулюючої та запобіжної *арматури*, допоміжного обладнання й систем автоматизованого керування виробничими процесами, що здійснює переміщення газоподібних та рідких вантажів, а також твердих сипких матеріалів, товарна цінність яких не зменшується від тривалого контакту з водою або іншими несучими рідинами, у великих обсягах на значні відстані. Т.м., забезпечуючи швидку та економічно ефективну подачу *газу*, *нафти* та *нафтопродуктів*, *вугілля* та інших *корисних копалин* від *родовищ* до місць споживання, сприяє значному зниженню транспортних витрат і, т.ч., скороченню витрат виробництва у споживача. Собівартість доставки *вугілля* Т.м. в 1,5-2,0 рази нижча собівартості перевезення еквівалентної кількості *вугілля* залізницею, а середні витрати на перекачку 1 т *нафти* та *нафтопродуктів* на 1 км нижчі, ніж для залізничних перевезень у 21,7 рази і водних

Рис. Магістральний газопровід на Алясці.

– у 2,0 рази. Питомі капітальні витрати на трубопровідний транспорт приблизно у 3-4 рази менші за витрати на залізничний, а витрати електроенергії в порівнянні з електрофікованими залізницями скорочуються майже вдвічі.

До складу Т.м. входять: головний (початковий) *термінал*, лінійна частина і кінцевий термінал. Головний термінал включає головну *насосну станцію*, склади, резервуари, навантажувальне обладнання, систему підвідних *трубопроводів* (у випадку *нафти* та *нафтопродуктів*), майданчик запуску шарового очищувача, системи загального та зворотного водопостачання, водовідведення, електропостачання, будівлі адміністративного та експлуатаційно-господарчого призначення. Лінійна частина - це власне *трубопровід* з проміжними (перекачувальними) *насосними станціями*, що спрямовують продукт до наступної *насосної станції*, а також кінцеві або проміжні розподільні пункти. До кінцевого терміналу входять *резервуари* та склади для приймання і зберігання перед передачею споживачам доставленого продукту з необхідним допоміжним обладнанням. Кінцеві термінали звичайно розміщуються поблизу залізничних вузлів, морських або річних портів, теплових електростанцій і нафтопереробних заводів тощо. Параметри Т.м. вибираються за критеріями найменшої енергоємності та найбільшої ефективності транспортування. Виходячи з умов забезпечення цілісності труб у різних природних і кліматичних умовах на місцевостях різного рельєфу, Т.м., а також їхні окремі ділянки поділяють на класи і категорії, до яких висуваються відповідні вимоги. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД МАГІСТРАЛЬНИЙ НЕІЗОТЕРМІЧНИЙ, -оводу, -ого, -ого, *ч.* * **р.** *трубопровод магистральный неизотермический*; **а.** *non-isothermal main pipeline*; **н.** *Fernrohrleitung* f *ohne Wärmedämmung* – комплекс споруд для транспортування на великі відстані (сотні і тисячі км) рідини з температурою, яка значно відрізняється від температури навколишнього середовища. *В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД МОРСЬКИЙ, -оводу, -ого, *ч.* * **р.** *трубопровод морской*; **а.** *off-shore pipeline*; **н.** *off-shore Rohrleitung* f – *трубопровід*, який прокладають у морських акваторіях; служить для транспортування *нафти*, *нафтопродуктів*, природних і штучних *газів* (у т.ч. скраплених), води та ін.; розміщують під дном (заглиблені трубопроводи), на дні (незаглиблені) і біля дна (занурені). Виготовляються однотрубними (товщина стінки понад 7 мм), двотрубними «труба в трубі» або багатотрубними; захищеними антикорозійною ізоляцією з полімерних і бітумних матеріалів посиленого типу. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД МОРСЬКИЙ ПІДВОДНИЙ, -оводу, -ого, -ого, *ч.* * **р.** *трубопровод морской подводный*; **а.** *submarine pipeline;* **н.** *submarine Rohrleitung* f – *нафто-* чи *газопровід*, покладений і засипаний на морському дні трубоукладальною баржею.

ТРУБОПРОВІД НАДЗЕМНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* * **р.** *трубопровод надземный,* **а.** *overhead (overground, above-ground) pipeline;* **н.** *Freileitung* f, *über die Erde verlegte Rohrleitung* f, *oberirdische Rohrleitung* f – комплекс споруд для транспортування газоподібних, рідинних або твердих продуктів, який прокладається на окремих опорах або *естакадах* на відстані від *ґрунту* не менше 25 см. Застосовується, головним чином, при перетинах штучних і природних перешкод, у районах *гірничих робіт*, ділянок багаторічномерзлих *ґрунтів*. Обмежене застосування Т.н. обумовлено складністю спеціальних робіт по створенню опор і монтажу труб на опорах, необхідністю високоточного геодезичного обслуговування, а також створенням штучних перешкод, що при великій довжині потребує влаштування значної кількості переїздів для транспорту, а в північних регіонах – спеціальних проходів для тварин; надземна укладка *трубопроводів* застосовується лише в тих випадках, коли інші схеми є недоцільними. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД НАЗЕМНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* * **р.** *трубопровод наземный;* **а.** *surface pipeline, above-ground pipeline;* **н.** *Dammrohrleitung, oberirdisch verlegte Rohrleitung* f – комплекс споруд для транспортування газоподібних, рідких або твердих продуктів, що прокладається на ділянках з високим рівнем *ґрунтових вод*, *болі*т тощо. Т.н. може бути незаглибленим (відстань від осі труби до поверхні *ґрунту* бл. 0,2 $Д_з$, де $Д_з$ – зовнішній діаметр труби) або напівзаглибленим (відстань від верхньої твірної труби до поверхні *ґрунту* менше 0,6 $Д_з$). Незаглиблені і напівзаглиблені *трубопроводи* бувають відкритими (без обваловування), у насипі й плаваючими. Т.н. складається з прямолінійних і компенсаційних ділянок. Область застосування Т.н. обмежується тим, що ґрунтовий насип над трубою порушує природний стан земельної поверхні і природний водостік, створює штучну перешкоду транспортному руху; застосування Т.н. у густонаселених та сільськогосподарських районах недоцільне. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД НАПІРНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* * **р.** *трубопровод напорный*; **а.** *pressure pipeline*; **н.** *Druckleitung* f – комплекс споруд для транспортування газоподібних, рідинних і твердих *речовин* або їх сумішей, а також штучних вантажів (*контейнери*) за внутрішнього абсолютного тиску в транспортованому середовищі понад 0,1 МПа.

Найпоширеніші круглі Т.н. діаметром від 0,02 м (системи водопостачання) до 1,22 м (магістральні нафтопродуктопроводи), відомі Т.н. діаметром до 7,5 м. Т.н., які з'єднують окремі види обладнання (внутрішньоцехові) і транспортують продукти між цехами або об'єктами (міжцехові), називаються технологічними трубопроводами. Т.н., які транспортують продукти з районів їх видобування, виробництва або зберігання до місць переробки або споживання (нафтобази, перевалочні бази, газосховища, газорозподільні станції міст і населених пунктів та ін.), називаються магістральними трубопроводами. Гнучкі Т.н., які виготовлені з прогумованих тканин або гуми й для підвищення міцності армовані металевим дротом у вигляді спіралі або обплетені металом, називаються шлангами або рукавами. Вони застосовуються в пожежній справі, гідросистемах машин і механізмів, для спорудження польових трубопроводів. За величиною внутрішнього тиску Т.н. підрозділяють на низького (0,1–10 МПа) і високого (понад 10 МПа) тиску, за способом прокладання – на підземні, наземні і надземні трубопроводи. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД НИЗЬКОГО ТИСКУ, -оводу, ..., *ч.* * **р.** *трубопровод низкого давления*; **а.** *low-pressure pipeline;* **н.** *Rohrleitung* f *des niedrigen Drucks – трубопровід*, робочий тиск у якому не перевищує 1,6 МПа.

ТРУБОПРОВІД ПІДВОДНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* * **р.** *трубопровод подводный,* **а.** *submerged pipe-line,* **н.** *Unterwasserrohrleitung* f – ділянки *трубопроводу магістрального* в місцях перетину природних та штучних водойм (річки, *озера*, протоки, *шельфи*, водосховища тощо). Межі цих ділянок визначаються рівнем води у водоймі, до якого вона може підніматись 10 разів протягом 100 років (у незарегульованих водоймах), або верхнім рівнем води, що допускається умовами

зарегульованого водоймища. Підводний перехід, як правило, являє собою дво- або тритрубну систему. При середньому рівні води 75 м і більше резервна нитка *трубопроводу* укладається обов'язково. Основна й резервна нитки *трубопроводу* заглиблюються в *ґрунт* нижче можливої границі розмиву дна ріки та її берегів. *Трубопроводи* укладаються в *траншею*, що засипається *ґрунтом*, над яким для захисту від механічного пошкодження робиться кам'яна відсипка або укладаються залізобетонні плити. Залежно від призначення Т.п. може оформлюватися різними способами: однотрубна нитка покривається ізоляцією і *футеровкою* з навішуванням обважнювальних вантажів, двотрубна система передбачає розміщення однієї *труби* в другій із заповненням міжтрубного простору бетоном або іншим обважнювачем. Іноді застосовуються пакетні конструкції, коли в *траншею* укладаються дві або більше труби, з'єднані поміж собою ще на березі. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД ПІДЗЕМНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *трубопровод подземный,* **а.** *underground pipeline,* **н.** *verdeckte Rohrleitung* f – *трубопровід,* що прокладається траншейним способом з наступним засипанням *ґрунтом*. Призначений для транспортування *газу*, *нафти*, *нафтопродуктів*, *вугілля*, *залізної руди* тощо від місць видобування, переробки та зберігання до місць споживання. Бл. 98 % *трубопроводів магістральних* укладені за схемою Т.п. Підземне прокладання забезпечує захист *трубопроводу* від механічних пошкоджень, створює сприятливіший температурний режим його експлуатації, не вимагає повного вилучення з обороту земель сільськогосподарського призначення. Але для деяких регіонів Т.п. може бути економічно невигідним (ділянки багаторічномерзлих *ґрунтів*, *гірничих виробок* зі значними зміщеннями *ґрунту*, активних *зсувів* у гірських районах, перетин гірських річок із блукаючими та сильно розмитими руслами). Т.п. знаходяться в складному напруженому стані, піддаючись дії не лише внутрішнього тиску, а й інших численних навантажень, які виявляють себе в особливих ситуаціях (вічна мерзлота Північного Сибіру, гірські райони, *болота* і *пустелі*). Під дією поперечних та поздовжніх сил Т.п., укладені в слабких *ґрунтах*, суттєво змінюють своє початкове положення, що призводить до появи в матеріалі труб надмірних згинаючих зусиль і, як наслідок, руйнування. Забезпечення працездатності Т.п. суттєво залежить від їх силової та теплової взаємодії з *ґрунтом*. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД ПРОМИСЛОВИЙ[1], -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *промысловый трубопровод*; **а.** *field pipeline*; **н.** *Feld-(rohr)leitung* f – *трубопровід*, призначений для транспортування продукції *свердловин* на *нафтових родовищах*. *Трубопроводи промислові* підрозділяють: 1) за призначенням – на *нафтопроводи, газопроводи, нафтогазопроводи* і *водопроводи*; 2) за напором – на напірні і безнапірні; 3) за робочим тиском – на трубопроводи високого (6,4 МПа і вище), середнього (1,6 МПа) і низького (0,6 МПа) тиску; 4) за способом прокладання – на підземні, наземні й підводні; 5) за функцією – на викидні лінії, що йдуть від *гирл свердловин* до групового вимірного устаткування; нафтові, газові, водяні і нафтогазоводяні збірні колектори; товарні *нафтопроводи*; 6) за гідравлічною схемою роботи – прості *трубопроводи* без розгалужень і складні *трубопроводи* з розгалуженнями, до яких відносяться також замкнуті (кільцеві) *трубопроводи*.

Трубопроводи, які транспортують воду до нагнітальних свердловин для підтримування пластового тиску, підрозділяються на: 1) магістральні водопроводи, що починаються біля насосних станцій другого підняття; 2) підвідні водотрубопроводи, що прокладаються від магістральних водопроводів до кущових насосних станцій; 3) розвідні водопроводи, що прокладаються від кущових насосних станцій до нагнітальних свердловин. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІД ПРОМИСЛОВИЙ[2], -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *трубопровод промышленый;* **а.** *field pipeline; industrial pipe-line;* **н.** *Feld(rohr)leitung* f – трубопровідна гідротранспортна система, що з'єднує підприємства одної галузі (*шахта – збагачувальна фабрика*) або технологічно пов'язані підприємства різних галузей (теплоенергетичних комплексів типу "шахта – ТЕС"). Основні параметри (напір, продуктивність) визначаються або особливостями основного підприємства, або вимогами використання транспортованого матеріалу в кінцевому пункті транспортування. До складу Т.п. можуть входити початковий та кінцевий *термінали* з власною *технологією* обробки середовища, яке транспортується (очистка, *згущення, подрібнення*), накопичувальними та регулюючими *складами* й *резервуарами*, а також *насосні* й *компресорні станції*, розгалуження й розподільні станції, системи електрохімічного, антикорозійного та термічного захисту. За величиною робочого тиску розрізняють Т.п. високого (6,4 МПа і вище), середнього (1,6 МПа) і низького (0,6 МПа) тиску. За способом прокладання – підземні, надземні, наземні, підводні; за гідравлічною схемою роботи – прості, які не мають розгалужень, та складні – з розгалуженнями, до останніх належать також замкнуті (кільцеві) *трубопроводи*; за характером *напору* – напірні та самопливні. Розрізняють Т.п. з повним заповненням перерізу труби рідиною (напірні) і з неповним заповненням перерізу труби рідиною, які можуть бути як самопливні, так і напірні. У промисловій практиці часто зустрічаються самопливні Т.п., коли в них присутні одночасно вільно-самопливні та напірно-самопливні ділянки.

У нафтогазовій промисловості Т.п. - система технологічних *трубопроводів* для транспортування *нафти*, *конденсату*, *газу*, *води* на нафтових, нафтогазових, газоконденсатних та газових *родовищах*. Розділяються: за призначенням – нафто-, газо-, нафтогазо-, нафтогазоводо-, конденсато-, інгібітора водопроводи. Промислові *газопроводи* для збирання нафтового газу поділяють на відвідні (аналогічні викидним лініям промислових *нафтопроводів*), збірні *колектори* (аналогічні нафтовим збірним *колекторам*) та нагнітальні *газопроводи*. Газозбірна система на *нафтовому промислі* називається відповідно до форми газозбірного *колектора*: лінійною (*колектор* являє собою одну лінію), променевою (*колектори* сходяться у вигляді променів до єдиного пункту) і кільцевою (*колектор* огинає всю площу нафтової структури у вигляді кільця; для більшої надійності роботи і більшої маневреності в кільцевому *колекторі* роблять одну або дві перемички). Промислові *газопроводи* для газових і *газоконденсатних родовищ* поділяють на: шлейфи-газопроводи, газозбірні колектори-газопроводи, конденсатозбірні *колектори* та промислові водоводи. Промислові конденсатозбірні *колектори* (аналогічні промисловим нафтозбірним *колекторам* на *нафтових родовищах*) застосовуються для транспортування виділеного *конденсату* на промисловий газозбірний пункт або на газобензиновий завод. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко, Р.В.Бойко, М.Д.Мухопад.*

ТРУБОПРОВІД ПРОСТИЙ, -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *трубопровод простой;* **а.** *simple pipeline;* **н.** *einfache Rohrleitung* f – 1. *Трубопровід* постійного діаметра по всій довжині і без

будь-яких відводів. 2. *Трубопровід*, який має незмінний діаметр і масову витрату транспортованого середовища по всій довжині.

ТРУБОПРОВІД СЕРЕДНЬОГО ТИСКУ, -оводу, ..., *ч.* *** р.** *трубопровод среднего давления*; **а.** *mean-pressure pipeline*; **н.** *Rohrleitung* f *des mittleren Drucks – трубопровід* з робочим тиском від 1,6 до 2,5 МПа.

ТРУБОПРОВІД СИФОННИЙ, -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *сифонный трубопровод*; **а.** *siphon piping*; **н.** *Siphonrohrleitung* f *– трубопровід*, який працює в умовах *вакууму* і частина якого знаходиться вище *водоймища* і *резервуара*.

ТРУБОПРОВІД СКЛАДНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *сложный трубопровод;* **а.** *complex pipeline;* **н.** *Produktionssammelleitung* f *– трубопровід,* який має різні бічні відгалуження або діаметр якого змінюється по довжині.

ТРУБОПРОВІД ТЕХНОЛОГІЧНИЙ, -оводу, -ого, *ч.* *** р.** *трубопровод технологический,* **а.** *industrial (process) pipeline,* **н.** *Fertigungsgerechterohrleitung* f *– трубопровід,* який є невід'ємною органічною частиною основної *технології* підприємства, особливості якої визначають параметри (діаметр, напір, продуктивність), матеріали труб (метал, скло, пластмаси, дерево тощо), способи укладки (надземний, наземний, підземний) і засоби транспортування (поршневі й відцентрові *насоси*, завантажувальні апарати, *ерліфти*).

У *гірничій промисловості* використовується на *гідрошахтах*, *вуглезбагачувальних фабриках* та гірничо-збагачувальних комбінатах, при розробці *нафтових* і *газових родовищ*. Використовується на підприємствах хімічної та харчової промисловості, гідротехнічного будівництва тощо. До Т.т. належать також розподільні трубопроводи (напр. газорозподільні мережі міського газопостачання), які можуть мати розгалужену або кільцеву структуру. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ТРУБОПРОВІДНИЙ НАДЗЕМНИЙ ПЕРЕХІД, -ого, -ого, -ходу, *ч.* *** р.** *трубопроводный надземный переход*; **а.** *overhead pipeline crossing*; **н.** *Freileitung* f – комплекс споруд для прокладання *трубопроводу* через природні або штучні перешкоди (балки, малі ріки з крутими берегами, канали й арики, гірські ріки з блукаючим руслом, гірничі виробки, зсуви, вічномерзлі ґрунти, автомобільні і залізничні дороги та ін.). За конструкцією Т.н.п. розрізняють: аркові трубопроводи, балкові переходи трубопроводів, висячі трубопроводи, підводні трубопровідні переходи, естакадні трубопроводи. *Ю.Г.Світлий, В.С.Бойко.*

ТРУБОПРОВІДНИЙ ТРАНСПОРТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *трубопроводный транспорт,* **а.** *pipeline transport;* **н.** *Rohrleitungstransport* m*, Pipelinetransport* m – вид *транспорту*, що забезпечує передачу на відстань по *трубопроводах* рідких, газоподібних середовищ і твердих матеріалів. Залежно від продукту, що транспортується, розрізняють *нафтопровід*, *газопровід*, *водопровід*, *пульпопровід* та ін.

Історія Т.т. нараховує дек. тисячоліть. У давньому Єгипті використовувалися гончарні, дерев'яні, мідні й свинцеві труби для водопостачання. В античному Римі збереглися акведуки для водопровідних каналів. Перші згадки про *газопроводи* припадають на початок нової ери, коли для передачі природного газу в Китаї застосовували бамбукові труби. У XVIII ст. в Європі для транспорту газу почали використовувати чавунні труби. *Пневматичний транспорт* (для поштових цілей) уперше застосований в 1792 р. (Австрія). Перший *нафтопровід* (довж. 6 км) побудований у США в 1865 р.

Класифікація. Розрізняють *магістральний* і *промисловий* Т.т. Він може бути безперервним (без порушення суцільності потоку середовища, що транспортується або несучого середовища) і періодичним. До останнього належить контейнерний Т.т., який може бути залежно від несучого середовища гідравлічним і пневматичним (див. *гідравлічний транспорт, гідравлічний транспорт промисловий, гідравлічний транспорт магістральний, пневматичний транспорт, газопровід магістральний, нафтопровід*).

Застосування. Транспортування по підземних трасах хім. продуктів у 2-3 рази прискорює їх доставку. У 80-х рр. XX ст. *трубопроводи* для рідких і газоподібних продуктів діаметром понад 1000 мм займають провідне місце, сер. дальність перекачування *нафти* й *газу* перевищує 1000 км, довжина окремих *трубопроводів* досягає 4-5 тис. км, потужність одиничних перекачувальних *агрегатів* досягає 16-25 тис. кВт. Одним з прогресивних техн. рішень підвищення ефективності Т.т. *газу* є його *транспортування* в охолодженому або скрапленому стані, що дозволяє збільшити пропускну спроможність *газопроводів* та знизити капіталовкладення на 15-80%. Низькотемпературні *трубопроводи* оснащені головними й проміжними холодильними станціями, сам *трубопровід* теплоізольований, перекачування скрапленого газу аналогічне перекачуванню *нафти*.

У кінці XX ст. у світі експлуатується понад 120 *трубопроводів* довжиною в десятки й сотні км, що забезпечують транспорт *вугілля, залізняку, вапняку,* мідного *концентрату, фосфатів* й ін. Трубопровідна мережа збільшується щорічно в сер. на 3-4%. Значне трубопровідне будівництво ведеться в США, Канаді, Зах. Європі, Африці, у Лат. Америці й Австралії. Серед світових транспортних артерій провідне місце займають *трубопроводи* діаметром понад 1000 мм, відстань транспортування перевищує 1000 км, а в окремих випадках сягає до 4-5 тис. км, потужності одиничних перекачувальних *агрегатів* сягають 16-25 тис. кВт. У структурі *трубопроводів* переважають *газопроводи*, поширюється мережа нафтопродуктопроводів, набуває поширення Т.т. *вугілля*, *руд* і *концентратів* чорних та кольорових металів, етано-, етилено- і аміакопроводів. Завдяки техн. прогресу в Т.т. пропускна спроможність окр. газопроводів досягла 30-55 млрд $м^3$ рік, *нафтопроводів* до 90 млн т/рік. Розвиток Т.т. протікає в напрямку створення складних трубопровідних систем з єдиним управлінням, підвищення тиску, продуктивності, протяжності, розгалуженості Т.т., посилення зв'язків Т.т. з ін. системами енергетики та транспорту, збільшення глибини й масштабів маневрування в нештатних (аварійних) ситуаціях та пікових навантаженнях, підвищення екобезпеки.

Трубопровідний транспорт найкраще розвинений у Північній Америці, Західній Європі, Південно-Західній Азії та в Росії. Найбільша протяжність нафтопроводів і газопроводів припадає на США (1 млн км та 3 млн км відповідно). Найбільші на землі транснафтопроводи і трансгазопроводи:

Транснафтопровід «Дружба» – пролягає з Росії через територію України й Білорусі до країн Центральної Європи й далі на захід, загальна довжина – 5,5 тис.км.

Транснафтопровід Редвотер – Порт Кредіт у США – загальна довжина 4,8 тис. км.

Транснафтопровід Едмонтон – Монреаль у Канаді, загальна довжина – 3,2 тис. км.

Трансгазопровід Оренбург – Помари – Ужгород – Словенія – Чехія протяжністю 2,7 тис. км,

Трансгазопровід Лонгв'ю – Філадельфія у США – 2 тис. км.

Трансаравійський нафтопровід від м.Абкайк у Саудівській Аравії до порту Сайда в Лівані – 1,2 тис. км. *В.С.Бойко, Ю.Г.Світлий, В.С.Білецький.*

ТРУБОПРОВОДІВ ГІДРАВЛІЧНЕ ОПРЕСУВАННЯ (ВИПРОБУВАННЯ), -…, -ого, -… (-…), *с.* *** р.** *трубопроводов гидравлическая опрессовка (испытание);* **а.** *hydraulic (hydrostatic) pressure testing of pipelines;* **н.** *hydraulisches Abdrücken* n *der Rohre* – перевірка *трубопроводів* водою на герметичність їх зварних (або різьових) з'єднин і випробування на механічну міцність. *Трубопровід* вважається герметичним, якщо протягом певного часу (0,5-6 год.) тиск у *трубопроводі* не змінився. Необхідний тиск випробування повинен перевищувати в 1,5 раза робочий.

Створення напружень, які рівні або перевищують границю текучості, може призвести до зниження пластичних властивостей матеріалу *труб*. Для *труб*, матеріал яких не має чітко вираженої властивості пластичності, при випробуваннях необхідно доводити випробувальну кільцеву напругу до 0,9 границі текучості, а для *труб*, що мають таку властивість, до границі текучості. Довжина ділянок, які випробовуються одночасно, вибирається у відповідності з *рельєфом* місцевості з таким розрахунком, щоб усі *труби* були випробувані однаковим *тиском*, а на дільницях, де є провали *рельєфу*, *тиск* не виявився надмірно великим. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБОПРОВОДІВ УКЛАДАННЯ БЕЗПІДЙОМНЕ, -…, -ого, *с.* *** р.** *трубопроводов укладка бесподъемная,* **а.** *non-lift pipe laying;* **н.** *Absenken* n *einer Leitung durch Rohrgabenaushub unter vormontiertem Strang* – укладання труб без попереднього підйому й насування їх на *траншею*. Т.у.б. складається з монтажу й укладання безперервної нитки *трубопроводу* на *ґрунт* по проектній осі траси, проходки *траншеї* безпосередньо під *трубопроводом*, поступового опускання *трубопроводу* в *траншею* під дією сили тяжіння. При Т.у.б., застосовують екскаватор-трубозаглибник, оснащений похилими, дзеркально розташованими робочими органами, які вилучають *ґрунт* з-під *трубопроводу* з двох сторін. Як правило, використовують *екскаватор* з робочими органами роторного типу. У тих випадках, коли робота роторного екскаватора-трубозаглибника неможлива або ускладнена, його замінюють двома одноківшевими *екскаваторами*, забезпеченими похилими стрілами, які розташовані по різні боки *трубопроводу*. Т.у.б. може бути застосована при укладанні *трубопроводу* з *труб* як із заводською ізоляцією, так з неізольованих труб. В останньому випадку необхідне застосування комбінованої очисно-ізоляційної машини. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБОРІЗ, -а, *ч.* *** р.** *труборез;* **а.** *pipe cutter, pipe cutting machine;* **н.** *Rohrschneider* m – інструмент для різання *труб*.

ТРУБОУКЛАДАЛЬНИК, -а, *ч.* *** р.** *трубоукладчик;* **а.** *pipe racker;* **н.** *Rohrleger* m – робітник, що укладає *труби* в *траншеї*.

ТРУБОУКЛАДАЧ, -а, *ч.* *** р.** *трубоукладчик;* **а.** *pipe layer, pipe laying machine;* **н.** *Rohrlegekran* m, *Rohrleger* m, *Rohrverlegekran* m – пересувний підіймальний кран на гусеничному тракторі для укладання *труб* у *траншеї*. За допомогою трубоукладача також підтримують труби при їхньому очищуванні, зварюванні та нанесенні ізоляції, перевантажують труби та інші вантажі.

Розрізняють 3 групи трубоукладачів: 1 – для укладання труб малих діаметром до 530 мм. 2 – для труб діаметром до 1200 мм. 3 – для труб з великим діаметром до 1420 мм. Основні параметри трубоукладачів: момент стійкості, номінальна вантажопідйомність, конструктивна маса, максимальна висота підйому. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ТРУБЧАСТИЙ ЖИВИЛЬНИК, -ого, -а, *ч.* *** р.** *трубчатый питатель,* **а.** *pipe feeder*, **н.** *Rohr-Speiser* m – трубчастий завантажувальний апарат, призначений для рівномірного вводу сипких матеріалів безпосередньо в напірні гідротранспортні *трубопроводи*, по яких рухається потік транспортуючої рідини. Трубчастий завантажувальний апарат (рис.) є завантажувально-перекачувальним. Його камери розташовані горизонтально й виконані у вигляді труб того ж діаметра, що й транспортний трубопровід. Завантаження камер гідросумішшю здійснюється по черзі вуглесосом або землесосом *2*, а витіснення її у транспортний трубопровід – чистою водою, що подається високонапірним насосом *1*. Таке конструктивне виконання дозволяє зменшити висоту апарата за рахунок збільшення довжини до десятків та сотень метрів, що дозволяє розташовувати його в *гірничих виробках*.

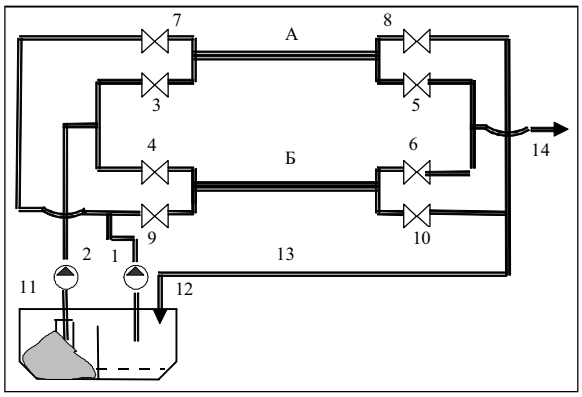


Рис. Схема трубчатого живильника (завантажувального апарата).

Після включення транспортного *насоса 1 вуглесос 2* забирає гідросуміш із зумпфа *11* та перекачує до камери *А*, вода з якої через засувку *8* по трубопроводу *13* надходить до водозбірника *12*. Після завантаження камери *А* засувки *4* та *8* закривають, а засувки *7* та *5* відкривають, унаслідок чого гідросуміш надходить до транспортного трубопроводу *14*. Одночасно через засувки *3* та *10* відбувається завантаження камери *Б* та злив води з неї до водозбірника. Далі цикл повторюють.

Перевагою вуглесосно-трубчастого живильника є простота обслуговування, можливість модульного збирання з готових елементів обладнання, невеликі капітальні вкладення при його монтажі в шахті.

Недоліком трубчатого живильника є осідання твердого матеріалу на дно труб під час переключення затворів після кожного завантаження, що призводить до додаткових втрат енергії та сприяє зношуванню трубчастих камер. *Ю.Г.Світлий.*

ТРУДНЕ ЗЕРНО, -ого, -а, *с.* *** р.** *трудное зерно,* **а.** *difficult grain,* **н.** *trennschwieriges Korn* n – частинка корисної копалини, яка за своїми розмірами близька до розміру отворів просіюючої поверхні *грохота*. Такі частинки викликають підвищене засмічення надрешітного продукту нижнім *класом крупності*, забивання отворів *сита* (решета), знижують ефективність *грохочення*. На основі експериментальних даних встановлено, що «трудними» є зерна діаметр яких $D_з = (0{,}75\text{-}1{,}0)\ D_c$, для «легких» зерен $D_з < 0{,}75\ D_c$. Зерна, розміром $1{,}0D_c < D_з < 1{,}5D_c$ називаються утруднюючими. D_c – діаметр отвору *сита*. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ТРУДОВИЙ СТАЖ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *трудовой стаж,* **а.** *service;* **н.** *Beschäftigungsdauer* f, *Arbeitspraxis* f – визначений законом час (тривалість) трудової діяльності працівника. Розрізняють загальний трудовий стаж і стаж певної роботи. Від виду *трудового стажу* залежить ряд правових наслідків: надання основних і додаткових відпусток, призначення і розмір пенсій тощо. Основним документом, що засвідчує *трудовий стаж*, є трудова книжка. У *шахтарів* від *трудового стажу* залежить розмір виплати за вислугу років. *В.С.Білецький.*

ТУГУАЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *тугуалит*, *тухуалит*, **а.** *tuhualite*, **н.** *Tuhualit* m – *мінерал,* основний силікат *натрію* і *заліза*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Na(Fe^{2+}, Fe^{3+})_2[Si_4O_{10}|OH]$. 2. За К.Фреєм: $(Na, K)_2Fe_2^{2+}Fe_2^{3+}Si_{12}O_{30}\cdot H_2O$. 3. За Ґ.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $(Na, K, Mn)_2Fe^{2+}(Fe^{3+}, Al, Mg, Ti)H[(Si,Al,H)_8O_{20}]$. 4. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Na,K)Fe_2Si_6O_{15}$. Містить у % (о. Тугуа, Нова Зеландія): Na_2O – 4,75; FeO – 2,33; Fe_2O_3 – 3,61; SiO_2 – 75,36; H_2O – 0,24. *Домішки:* Al_2O_3, MgO, CaO, TiO_2. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. *Кристали* призматичні. *Спайність* ясна. *Густина* 2,87. Тв. 3,5-4,0. *Колір* чорний до темно-синього. Знайдений у вулканічних породах о-ва Тугуа (Нова Зеландія). Рідкісний. (P.Marshall, 1933).

ТУЖАВІННЯ, -…, *с.* * **р.** *твердение, схватывание*; **а.** *bonding*; **н.** *Härten* n – дія за значенням тужавіти – висихаючи, робитися твердим, щільним, тугим; тверднути. Зв'язування, схоплення. При свердловинному видобутку – процес утворення зв'язку між *цементом*, *обсадною колоною* й *пластом*.

ТУЖАВЛЕННЯ, -…, *с.* * **р.** *схватывание;* **а.** *setting*; **н.** *Abbinden* n – процес перетворення рідкої маси (розчинів цементу, алебастру та ін.) у тверду.

ТУЛЕЙСЬКА ВУЛКАНІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ, -ої, -ої, -і, *ж.* * **р.** *тулейская вулканическая деятельность*, **а.** *Thullean activity*, **н.** *Thullean Aktivität* f – палеоген-неогенова до сучас. наземна вулканічна діяльність у Півн. Атлантиці, відома за базальтовими *покривами*, *дайками* й центр. вулкано-плутонічними комплексами складного складу (у Великобританії, Ірландії, Шотландії, на Фарерських і Гебридських о-вах, в Ісландії і на сході Ґренландії), можливо, вона охоплювала всю занурену частину Північної Атлантики. Представлена Т.в.д. виливами тріщинно-щитоподібних вулканів з характерним для неї поєднанням у порівнянних кількостях толеїтових і лужних *базальтів* з їх диференціатами при значній кількості (8%). *В.С.Білецький*.

ТУЛІЙ, -ю, *ч.* * **р.** *туллий,* **а.** *thulium,* **н.** *Thulium* n – *хімічний елемент*. Символ Tm, ат. н. 69; ат.м. 168,9342. У природі існує один стабільний ізотоп ^{169}Tm. Відкритий швед. хіміком П.Клеве у 1879 р. у вигляді тулієвої "землі" – оксиду Tm. У 1911 р. амер. хімік Т.В.Річардс одержав елемент у чистому вигляді та виміряв його атомну масу.

Проста речовина – тулій. М'який *метал* світло-сірого *кольору*, належить до *лантаноїдів*. *Кристалічна ґратка* гексагональна. *Густина* 9320 кг/м^3, $t_{плав}$ 1545 °С, $t_{кип}$ 1947 °С. Стійкий на повітрі, при кімнатній *температурі* взаємодіє з соляною, азотною, сірчаною і ортофосфорною к-тами, при нагріванні – з *воднем*, *азотом*, *сіркою*, *галогенами*. На повітрі компактний тулій практично не окиснюється, при нагріванні у вологому повітрі слабко окиснюється. Взаємодіє з галогенами, халькогенами і N_2 при нагріванні. У водному середовищі перебуває у вигляді похідних Tm(III).

Розповсюдження. Т. – найбільш рідкісний із *рідкісноземельних елементів*, які зустрічаються в природі, його сер. *вміст* у *земній корі* $2,7\cdot10^{-5}$ % (мас), у морській воді – 10^{-7} мг/літр. Зустрічається в *мінералах*, які містять *рідкісноземельні елементи*: *ксенотимі*, *гадолініті*, *самарськіті*, *ітріаліті*, *евксеніті, монациті, лопаріті, бастнезиті, ортиті* та ін.

Отримання. При переробці концентратів РЗЕ тулій концентрується з найбільш важкими елементами – Yb і Lu. Розділення й очищення здійснюють екстракцією або йонообмінною хроматографією з використанням комплексонів. Тулій випускають у невеликій кількості у вигляді Tm_2O_3. Металічний Т. одержують шляхом лантанотермічного відновлення оксиду Tm_2O_3 або термічного відновлення TmF_3 кальцієм.

Використання. Тулій використовують як активатор люмінофорів для мед. радіографії (LaOBr - Tm, блакитне свічення) і лазерних матеріалів (Er_2O_3 - Tm, $CaWO_4$ - Tm). Штучно одержаний радіоактивний *ізотоп* ^{170}Tm – джерело β-випромінювання – застосовують у *техніці* для гамма-дефектоскопії, а також у рентгенівських мед. установках.

Від давньогрецької назви Скандинавії – Туле. *В.С.Білецький.*

ТУНГСТИТ, -у, *ч.* * **р.** *тунгстит,* **а.** *tungstite,* **н.** *Tungstit* n – *мінерал*, гідроксид *вольфраму*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $WO_2(OH)_2$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $WO_3\cdot(H_2O)$. Містить (%): WO_3 – 92,80; H_2O – 7,20. *Сингонія* ромбічна. Утворює мікроскопічні лусочки, нальоти, масивні, порошкоподібні до землистих *агрегати*. *Густина* 5,5. Тв. 3,0. *Колір* золотисто-жовтий до зеленого. *Блиск* смолистий. Перламутровий *полиск* на пл. спайності. Прозорий. Продукт окиснення вольфрамових *мінералів*. Знайдено в Калакаліні (Болівія), у шт. Колорадо (США), Верхн. В'єнні (Франція), Корнуоллі (Великобританія), Уганді. (J.D.Dana, 1868). Син. – фольфрамін, вохра вольфрамова.

Розрізняють: ітротунгстит (гідрофольфрамат ітрію – $YW_3O_9(OH)_3$; мінерал блідо-жовтого кольору; утворює суцільні скупчення та сфероліти; густина 5,8; зустрічається в зоні окиснення вольфрамових родовищ), купротунгстит (вольфрамат *міді* острівної будови – $Cu_2[(OH)_2|WO_4]$; мінерал зеленого кольору; прихованокристалічний, волокнистий; продукт зміни *шеєліту*), торотунгстит (те саме, що й *ітротунгстит*).

ТУНГУСИТ, -у, *ч.* * **р.** *тунгусит*, **а.** *tungusite*, **н.** *Tungusit* m – *мінерал,* водний силікат *кальцію*. *Формула:* $Ca_4Fe_2^{2+}[(OH)_6|Si_6O_{15}]$. Містить у % (із трапових формацій р. Нижньої Тунгуски, РФ): CaO – 24,33; FeO – 11,69; SiO_2 – 47,56; H_2O^+ – 7,40; H_2O^- – 0,60. *Домішки:* Al_2O_3, Fe_2O_3, Na_2O, MnO, MgO. Зустрічається у вигляді лусочок розміром до 0,5 см, які утворюють кірочки променистої будови. *Густина* 2,59. Тв. 2. *Колір* жовто-зелений, трав'яно-зелений із сіруватим відтінком. Лусочки гнучкі. Знайдений у пустотах шарових лав на правому березі р. Нижньої Тунгуски разом із *цеолітами* й *кальцитом*. За назвою першознахідки (В.І.Кудряшова, 1966).

ТУНДРА, -и, *ж.* * **р.** *тундра,* **а.** *tundra*, **н.** *Tundra* f – безлісна ландшафтна зона субарктичного поясу півн. півкулі з характерною мохово-лишайниковою рослинністю, низькорослими травами й рідкісними чагарниками. Ґрунти тундрово-глейові, дуже зволожені влітку, близько від поверхні залягає багаторічна мерзлота. Т. характеризується мерзлотними формами рельєфу – торф'яними буграми (горбиста тундра), різноманітними плямами, чарунками, глинистими медальйо-

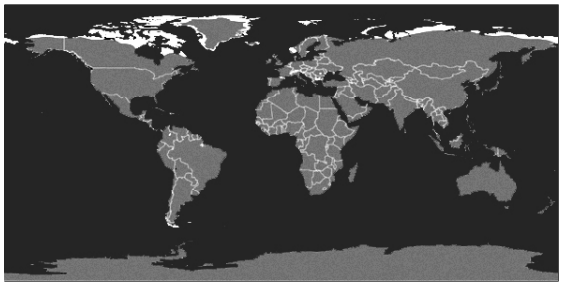


Рис. Тундрова зона (білим кольором).

нами, *гідролаколітами* тощо. Формування тундри почалося в кінці *пліоцену.*

ТУНДРА ГІРСЬКА, -и, -ої, *ж.* – 1. Ландшафтна зона в схемі вертикальної зональності, розташована вище підзони лісотундри й нижче гольцевої зони. 2. Місцева назва безлісних гірських масивів на Кольському півострові й у Фінській Лапландії, що піднімаються вище верхньої межі лісу, напр. Хібінські тундри, Ловозерські тундри, Мончетундра та ін.

ТУНДРА ПЛЯМИСТА, -и, -ої, *ж. – тундра*, що характеризується розвитком форм *мікрорельєфу* мерзлотного походження у вигляді порівняно невеликих багатокутників або частіше округлих (діаметром 1-2, іноді 3-4 м) ділянок, позбавлених рослинності, вкраплених в покриту рослинністю тундру. Центр. частини голих плям, медальйонів, полігонів, рідше смуг, зазвичай опуклі або плоскі. Залежно від густоти розташування плям і їх форми розрізняють також: медальйонну, комірчасту, горбисту, полігональну тундру.

ТУНДРИТ, -у, *ч.* *** р.** *тундрит*, **а.** *tundrite*, **н.** *Tundrit* m – *мінерал,* водний силікат-карбонат *натрію*, *калію*, *рідкісних земель*, *кальциту*, *титану* і *ніобію*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $(Na,K)_{3-x}(TR,Ca)_4(Ti,Nb)_2[(SiO_4)_2|(CO_3)_3|\ O_4|OH]\cdot 2H_2O$. 2. За Ґ.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $Na_2Ce_2Ti[O_4|SiO_4]\cdot 4H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): тундрит-Ce – $Na_3(Ce,La)_4(Ti,Nb)_2[SiO_4]_2[CO_3]_3O_4(OH)\cdot 2(H_2O)$; тундрит-Nd – $Na_3(Nd,La)_4(Ti,Nb)_2[SiO_4]_2[CO_3]_3O_4(OH)\cdot 2(H_2O)$. Містить у % (з Хібінського масиву на Кольському п-ові): Na_2O – 6,92; K_2O – 0,36; Th_2O_3 – 50,96; CaO – 1,26; TiO_2 – 10,29; Nb_2O_5 – 4,90; SiO_2 – 10,21; CO_2 – 10,85; H_2O – 3,75. *Домішки:* Fe_2O_3, ThO_2. *Сингонія* триклінна. Утворює сплющені призматичні *кристали*, зібрані в променисті *агрегати*. *Густина* 3,7. Тв. 3. *Колір* жовтуватий, жовто-коричневий, зеленувато-жовтий. Змінюється в рабдофаніт $Ce[PO_4]\cdot H_2O$. Крихкий, легко розколюється на пластинки. Знайдений в арфведсоніт-польовошпатовому *пегматиті* разом з *арфведсонітом, лампрофілітом,* рамзаїтом, *егірином, ринкітом* та ін. мінералами на Кольському п-ові. Рідкісний. (Е.І.Семенов, 1959). Син. – рабдофан титановий, титанорабдофан.

ТУНЕЛЕПРОХІДНИЦЬКА МАШИНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *тонелепроходческая машина,* **а.** *tunnelling machine, tunnel boring machine,* **н.** *Tunnelvortriebsmaschine* f, *Tunnelmaschine* f – *агрегат,* призначений для проходки *тунелів*. Виконує механізоване руйнування *вибою*, навантаження зруйнованої *породи*, зведення *кріплення*. До числа Т.м. відносять механізовані *щити прохідницькі*, *прохідницькі комбайни*, тунельні комплекси.

Існують тунелепрохідницькі машини для спорудження тунелів з монолітною пресобетонною обробкою стін, машини (щити) для будівництва тунелів із труб, мікрощити, а також щитові комплекси для відкритих робіт.

У пливунних нестійких ґрунтах, при значному тиску ґрунтових вод використовуються прохідницькі комплекси з гідропідвантаженням («Slurry Shield»). У таких комплексах у привибійну частину, під тиском до десятків атмосфер нагнітається бентонітовий розчин, що дозволяє підтримувати *вибій* у стабільному положенні навіть у найважчих *пливунних* ґрунтах. Відбита порода гідравлічно відводиться разом з бентонітом по трубопроводу. Далі в спеціальному сепараційному пристрої *гірська порода* відокремлюється від бентоніту, який повертається у процес. Див. також: *щит прохідницький, щит прохідницький механізований. В.С.Білецький.*

ТУНЕЛЬ, -ю, *ч.* *** р.** *тоннель,* **а.** *tunnel,* **н.** *Tunnel* m – горизонтальна чи похила підземна (підводна) капітальна *виробка* з двома виходами на денну поверхню, призначена, як правило, для руху колісного транспорту, прокладання інж. комунікацій тощо. Розрізняють Т. транспортні, пішохідні, гідротехнічні, комунальні, гірничо-промислові (для видалення *породи* й *руди*, вентиляційні, дренажні) і спеціальні (оборонного призначення, для проведення наук. досліджень).

Т. почали будувати в глибокій старовині. У 2180 р. до н.е. у Вавилоні під р. Євфрат був побудований пішохідний *тунель* довжиною 920 м. У 700 р. до н.е. на о. Самос в Егейському морі побудували Т. для водопостачання довжиною 1600 м. З XVII ст. почалося будівн. судноплавних, у кінці XIX ст. – залізничних, а на початку XX ст. – автошляхових Т. У кінці XX ст. найбільшим у світі є *тунель* "Сейкан" під прот. Цутару між о-вами Хонсю та Хоккайдо загальною довжиною 53,85 км. В Україні найбільшим є гідротехнічний Т. – Ялтинський водовід довж. 7,216 км. Перспективним у XXI ст. є побудова *тунелів* під протоками. В 1991 р. у Вашингтоні було створено консорціум, який займається здійсненням проекту *тунелю* під Беринговою протокою. Реалізація цього проекту дозволить поєднати залізничні мережі чотирьох континентів – Америки, Європи, Азії та Африки. *В.С.Білецький.*

ТУНЕЛІ ЛАВОВІ (ТРУБКИ ЛАВОВІ), -ей, -вих (-бок, -вих), *мн.* *** р.** *тоннели лавовые, трубки лавовые,* **а.** *lava tubes,* **н.** *Lavaröhren* f pl – порожнини в лавових потоках, витягнуті у вигляді коридорів. Спостерігаються переважно в потоках хвилястої лави, де вони досягають багатьох сотень м довжини при ширині до 20 м і висоті до 5 м (Етна). Найдовші тунелі (до 1500 м) були знайдені в Каліфорнії (гора Шеста) і в Ісландії (вулкан Шуртошелліра). Покрівля й ґрунт їх зазвичай покриті сталактито- і сталагмітоподібними лавовими утвореннями. Деякі дослідники вважають, що поховані Т.л. можуть знову заповнюватися рідкою лавою з каналу вулкана й живити паразитичні вулкани (Етна, Мауна-Лоа і Везувій). Утворюють-

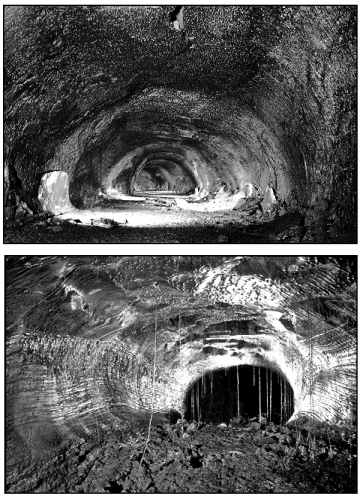


Рис. Тунель лавовий.

ся в результаті переривчастого руху лави по похилій, з уступами, поверхні під застиглою кіркою верхньої частини потоку рідкої, рухомої лави, бідної газами. *В.С.Білецький.*

ТУПИКОВА ЗОНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *тупиковая зона;* **а.** *dead-end zone;* **н.** *Sackgassenzone* f – у нафтогазовидобуванні – об'єм частини виклиненого (або заміщеного) *пропластка*, що обмежений умовною площиною, яка перпендикулярна до напряму лінії течії й проходить через найближчу пробурену *свердловину. В.С.Бойко.*

ТУР, а, *ч.*, *** р.** *тур*, **а.** *geodesic pillar*, *geodesic cairn*, **н.** *geodasische Pfeiler* – тип зовнішнього знака, який споруджується над центром геодезичного (іноді маркшейдерського) пункту при розташуванні останнього на скелястій вершині. Т. викладають на цементному розчині з каменю. Над Т. споруджують геодезичну піраміду з візирним циліндром. При неможливості її побудови візирний циліндр вставляють у трубу, забетоновану в Т. При вимірюваннях теодоліт встановлюють безпосередньо на Т. *В. В. Мирний.*

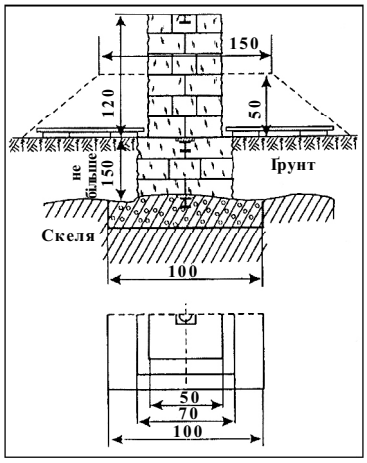


Рис. Тур.

ТУРБІДИМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *турбидиметрия,* **а.** *turbidimetry,* **н.** *Turbidimetrie* f – метод кількісного хім. *аналізу*. Базується на *вимірюванні* інтенсивності світла, яке проходить через *суспензію*, що утворена частинками досліджуваної *речовини* в *рідині*. Інтенсивність світла вимірюють за допомогою візуальних *колориметрів*, *фотоелектроколориметрів, спектрофотометрів*. Точність Т. мала, тому вона використовується тільки для компонентів, для яких немає задовільних фотометричних та ін. методів *аналізу*. Застосовується для визначення молекулярної маси полімерів, мутності середовища, вивчення процесів *коагуляції. Турбідиметрія* за областю застосування – аналог *нефелометрії*. Див. *фотометрія. В.С.Білецький.*

ТУРБІДИТИ, -ів, *мн.* *** р.** *турбидиты,* **а.** *turbidites;* **н.** *Turbidite* m pl – відклади *мулистих потоків* на дні *морів* й *океанів*, представлені кластичними *осадами* різної *крупності* і форми зерен. У Т. зустрічаються залишки мілководних і прибережних організмів, перенесених *мулистим потоком*; іноді наявний вулканогенний матеріал *тефра* (тефротурбідити); у викопному вигляді Т. відомі під назв. «туфові Т.». Мають широке розповсюдження серед сучасних і давніх *відкладів* (особливо серед *осадів* сейсмічно активних областей).

ТУРБІДИТИ ТУФОВІ, -ів, -вих, *мн.* – утворення каламутних потоків на основі вулканогенного матеріалу. Утворюють правильні пласти (від 0, 5 до 2-3 м). У нижній частині Т.т. грубо-, середньо- або дрібнозернисті, догори поступово переходять у більш тонкозернисті різновиди. В основі іноді наявні гравій і дрібна галька ефузивних порід, зрідка вапняків. Для складу Т.т. характерні уламки вулканокластичних порід, що мають кристало-літокластичні, рідше кристало-літо-вітрокластичні або вітрокластичні структури. Матеріал, що складає Т.т., не оброблений, хоча окремі літокласти і кристали несуть сліди скочування. Зв'язувальна маса складає від 10 до 30% загальної маси г.п. Утворена вторинними мінералами: *хлоритом, кварцом, плагіоклазом, пренітом, лейкоксеном* та ін. Кристало-літокластичні туфові турбідити представлені як кислими, так і змішаними, й основними різновидами.

ТУРБІДНІ ТЕЧІЇ, -их, -ій, *мн.* – те саме, що й *мулисті (каламутні) потоки*.

ТУРБІНА, -и, *ж.* *** р.** *турбина,* **а.** *turbine,* **н.** *Turbine* f – лопатковий (лопатевий) двигун, що перетворює енергію робочого тіла (*пари*, рідини, *газу*) на енергію обертового вала. Розрізняють газові *турбіни*, гідротурбіни й парові *турбіни*, активні, реактивні, конденсаційні й теплофікаційні *турбіни*. Т. – основний робочий елемент *турбобура, турбовентилятора* тощо. Стаціонарні парові турбіни та газові турбіни застосовують для привода *генераторів* електричного струму (турбогенератори), відцентрових компресорів та повітродувок (турбокомпресори, турбоповітродувки), паливних та масляних насосів (турбонасоси). *В.С.Бойко.*

ТУРБОАҐРЕҐАТ, -а(-у), *ч.* *** р.** *турбоагрегат;* **а.** *turbine-driven set; turbounit;* **н.** *Turbosatz* m, *Turbinensatz* m, *Turbinenaggregat* m – жорстко з'єднані на одному валу *турбіна* й робоча *машина* (електричний *генератор, насос, компресор* тощо).

ТУРБОБУР, -а, *ч.* *** р.** *турбобур,* **а.** *turbodrill;* **н.** *Turbinenbohrer* m – *машина* з вибійним двигуном гідродинамічного типу (*турбіною*), у якій гідравлічна енергія потоку *рідини*, що подається по трубах *насосами* з поверхні, у *турбіні турбобура* перетворюється в механічну *енергію* вала, до якого під'єднується бурове *долото*, яка призначена для *буріння* глибоких нафтових і газових *свердловин. Турбіна* отримує *енергію* від потоку глинистого розчину, що нагнітається у *свердловину* по *трубах*. Т. використовується для *буріння* глибоких *свердловин* г.ч. на *нафту* і *газ*. Для розвідувального *буріння* з відбором *керну* використовуються спец. Т. із порожнистим *валом*, у якому розміщується *керноприймач*. Багатоступеневі та секційні *турбобури* застосовуються для *буріння свердловин* діаметром 90-600 мм. *В.С.Бойко.*

ТУРБОВЕНТИЛЯТОР, -а, *ч.* *** р.** *турбовентилятор,* **а.** *turbofan, turboblower;* **н.** *Turboventilator* m – відцентровий або осьовий *вентилятор*, що його приводить у рух *турбіна. В.С.Бойко.*

ТУРБОҐЕНЕРАТОР, -а, *ч.* *** р.** *турбогенератор,* **а.** *turbogenerator,* **н.** *Turbogenerator* m – електричний синхронний *генератор* змінного трифазного струму з приводом від парової або газової *турбіни*. Т. має неявнополюсний *ротор* (індуктор); частота обертання ротора 3000 хв$^{-1}$ (рідше 1500 хв$^{-1}$). Охолодження повітряне, водневе або форсоване воднево-водяне. Потужність промислових Т. досягає 800-1200 МВт. Більшу частину електроенергії в нашій країні одержують за допомогою Т. *В.С.Бойко.*

ТУРБОДЕТАНДЕР, -а, *ч.* *** р.** *турбодетандер;* **а.** *turbo-expander;* **н.** *Expansionsturbine* f – *машина* (детандер) лопатевого типу для охолодження й *скраплення газу. В.С.Бойко.*

ТУРБОКОМПРЕСОР, -а, *ч.* *** р.** *турбокомпрессор,* **а.** *gas generator, gas producer; turboblower, turbocompressor;* **н.** *Turboverdichter* m, *Turbinenverdichter* m, *Turbokompressor* m – відцентрований або осьовий *компресор*, що його приводить у рух *турбіна. В.С.Бойко.*

ТУРБОНАСОСНИЙ АҐРЕҐАТ, -ого, -а, *ч.* *** р.** *турбонасосный агрегат;* **а.** *turbo-pumping unit;* **н.** *Turboпитпенаggregat – насосний агрегат*, у якому приводним *двигуном* є гідравлічна чи газова *турбіна. В.С.Бойко.*

ТУРБОПОВІТРОДУВКА, -и, *ж.* *** р.** *турбовоздуходувка,* **а.** *air turboblower,* **н.** *Turbogebläse* f – *машина* для нагнітання

стисненого повітря під надлишковим тиском не вище за 1 атм, у якій основним робочим органом є повітряна *турбіна*. Т. використовують для постачання стисненого повітря *відсаджувальних машин,* віддувних систем *вакуум-фільтрів, пневматичних сепараторів* тощо. *О.А.Золотко.*

ТУРБОТРОН, -а, *ч.* *** р.** *турботрон,* **а.** *turbotron,* **н.** *Turbotron* n – *перемішувач механічний* спеціальної конструкції. Характерна особливість – декілька *імпелерів* на одному вертикальному валу перемішувача. Діаметр імпелерів зменшується знизу вгору за певною закономірністю. Застосовується, напр., у процесах *масляної атрегації,* зокрема, у процесі *"Оліфлок". В.С.Білецький.*

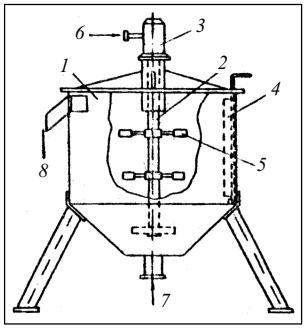


Рис. Турботрон: 1 - корпус; 2 - вал; 3 - двигун; 4 - поворотна пластина; 5 - імпелери; 6 - робоча рідина гідроприводу, 7 - подача вихідного матеріалу і реагентів; 8 - вивантаження готового продукту.

ТУРБУЛЕНТНА ТЕЧІЯ, ТУРБУЛЕНТНІСТЬ, -ої, -ії, -ості, *ж.* *** р.** *турбулентное течение, турбулентность;* **а.** *turbulent flow, turbulence;* **н.** *Turbulenz, Verwirbelung* f, *Wirbelströmung* f – вихровий рух – бурхливий невпорядкований рух *рідин* або *газів*, при якому елементи *рідини* або *газу* рухаються по складних траєкторіях. При *числі Рейнольдса* Re > 1 000 рух рідини *турбулентний*. При Re < 1 – *ламінарний*. Мінімальна швидкість руху *повітря* у *виробці*, при якій забезпечується турбулентний рух, – 0,018 м/с.

У природі і *техніці* Т.т. зустрічається часто. Рух *газів* в атмосфері планет, *плазми* в космічних об'єктах, *води* в ріках, *морях* та *океанах* має турбулентний характер. Рух різних середовищ у *трубопроводах, насосах* тощо теж має турбулентну структуру. Т.т. – основний вид руху повітря *гірничими виробками*. У гідросумішах турбулентний режим обтікання зерен характерний для високих швидкостей руху (Re >1000) великих частинок (d > 2 мм). Турбулентне обтікання супроводжується утворенням вихорів за рухомим тілом. Вихроутворення тим інтенсивніше, чим складніша конфігурація тіла і чим більша шорсткість його поверхні й швидкість обтікання. У результаті вихроутворення за рухомим тілом утворюється простір зі зниженим тиском. Різниця тисків визначає динамічний або інерційний опір середовища рухомому тілу.

Протилежне – *ламінарна течія.* Див. також *макротурбулентність. В.С.Білецький, Ю.Г.Світлий.*

ТУРБУЛЕНТНИЙ РУХ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *турбулентное движение;* **а.** *turbulent motion;* **н.** *Turbulenzbewegung* f, *Verwirbelungsbewegung* f – рух *рідин* або *газів*, при якому утворюються вихори, а *рідини* (*гази*) швидко переміщуються. Протилежне – ламінарний рух. Див. *турбулентна течія. В.С.Бойко.*

ТУРБУЛЕНЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *турбуленция,* **а.** *turbulence,* **н.** *Turbulenz* f – у *гідромеханіці* та *аеромеханіці* – хаотичний рух частинок або *газу*; бурхливість; в атмосфері – невпорядковані та випадкові зміни напряму й швидкості частинок *повітря. В.С.Бойко.*

ТУРІЙСЬКА РІВНИНА (ТУРІЙСЬКА ДЕНУДАЦІЙНА РІВНИНА), -ої, -ни (-ої, -ої, -ни,) *ж.* – частина Поліської низовини між Волинським пасмом та *Волинською височиною*, долиною Зах. Бугу й долиною Стиру в межах Волині. Середні висоти 190 м. Природно-топонімічний комплекс поєднує в собі риси топонімічних систем Полісся й Волинської височини. У геол. будові беруть участь алювіальні й флювіогляціальні піщано-глинисті *відклади*, які несуцільним *чохлом* невеликої *потужності* перекривають крейдово-мергельну *товщу* пізньокрейдового віку. *Родовища* буд. матеріалів.

ТУРМАЛІН, -у, *ч.* *** р.** *турмалин,* **а.** *tourmaline, tourmalinite;* **н.** *Turmalin* m – *мінерал* класу *силікатів* змінного *складу*. Важливий *мінерал бору*. Хім. формула: 1. За "Горной энциклопедией": $XY_3Z_6(Si_6O_{18})[BO_3]_3\,(OH,F)_{1+3}$, де X – Na, Ca; Y – Fe^{2+}, Fe, Mn, Al, Li, Cr, V та ін.; Z – Al, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cr, Mg та ін. Група турмаліну включає дек. ізоморфних рядів, кінцеві члени яких мають свої власні назви, напр.: *шерл* (Y-Fe^{2+}), *дравіт* (Y-Mg), *ельбаїт* (Y-Li, Al). 2. За Є.Лазаренком: формула $Na(Mg,Fe,Mn,Li,Al)_3Al_6(BO_3)_3(OH,F)_4[Si_6O_{18}]$. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-пірамідальний вид. Характерні подовжені стовпчасті, часто жердиноподібні або голчаті *кристали;* радіально-променисті, сплутано-волокнисті азбестоподібні й мікрокристалічні масивні *агрегати*. *Густина* 2,9-3,25. Тв. 7,0-7,5. *Колір* чорний, рожевий, бурий, зелений та ін. *Блиск* скляний. За кольором розрізняють різновиди Т.: *рубеліт* – червоний і рожевий; *індиголіт* – блакитний і синій; *афріцит* – синьо-чорний; верделіт – зелений; *ахроїт* – безбарвний, прозорий; поліхромний (забарвлення зональне). Крихкий. Утворюється переважно при пневматолітових і гідротермальних процесах. Найчастіше зустрічається в пегматитових і кварцових *жилах* разом із *кварцом*, *польовими шпатами*, *слюдами*, *касситеритом*, *топазом, флюоритом.* Рідше магматичний (акцесорний у *гранітах*), метаморфічний. Т. – це найбільш поширені *боросилікати*. Знахідки: Камполунго (Урі-Тессін, Швейцарія), о. Ельба (Італія), Шайтанка, Мурзинка, Сарапулка, Липовка (Урал, Росія). В Україні зустрічається на Волині та в Приазов'ї. *Збагачується* методами електросепарації й *флотації.* Використовується як п'єзоелектрик, деякі різновиди – *дорогоцінні камені.* Назва – від сингалезького "турмалі", "турамалі" – той, що притягує золу, мінерал (Garmann, 1707). Син. – есмеральда, іохроїт.

Розрізняють: **турмалін аквамариновий** (*турмалін* зеленувато-голубого й світло-голубого кольору), **турмалін африканський** (торговельна назва жовто-зеленого, смарагдово-зеленого та голубувато-зеленого *турмаліну* з *родовищ* Африки), **турмалін безбарвний** (те саме, що *ахроїт*), **турмалін благородний** (прозорий *турмалін* без включень і дефектів, який застосовується для ювелірних виробів), **турмалін бурий** (те саме, що *дравіт*), **турмалін ванадійстий** (різновид *турмаліну* шерлово-дравітового ряду з окр. Маріпоза, шт. Каліфорнія, США, який містить до 7,45 % V_2O_3 і 0,58 % V_2O_4), **турмалін голубий** (*турмалін* зеленувато-голубого й світло-голубого кольору), **турмалін дравітовий** (зайва назва *дравіту*), **турмалін залізистий** (1. *Шерл.* 2. Бюргерит – *турмалін*, у складі якого переважає компонент: $NaFe_3^{3+}Al_6[F,O_3|Si_6O_{18}(BO_3)_3]$), **турмалін залізисто-магнійстий** (загальна назва для проміжних членів ізоморфного ряду *дравіту – шерліту*), **турмалін зелений** (зелений прозорий різновид *турмаліну*), **турмалін індиго-синій** (те саме, що *індиголіт*), **турмалін кавуновий** (кристали *турмаліну*, в яких краї зеленого кольору, а середина – рожевого), **турмалін кальційсто-магнійстий** (те саме, що увіт – $CaMg_3(Al_5Mg)[(OH)_{1-3}|(BO_3)_3|Si_6O_{18}]$), **турмалін колорадський** (*турмалін* безбарвний або рожевого, зеленого кольору з Колорадо), **турмалін коричневий** (те саме, що *дравіт*), **турмалін кородований** (кристали турмаліну з

кородованими гранями і кутами), **турмалін коштовний** (різновид турмаліну, що застосовується для ювелірних виробів), **турмалін літіїстий** (*ельбаїт*), турмалін лужний (зайва назва *турмаліну*), **турмалін магніїстий** або **магнезіальний** (*дравіт*), **турмалін малиновий** (*рубеліт*), **турмалін манганистий** (тсилаїзит – $NaMn_3Al_6[(OH)_{1-3}|(BO_3)_3|Si_6O_{18}]$), **турмалін Меса Ґренд** (коштовний різновид *турмаліну* з *пегматитів* Меса Ґренд, шт. Каліфорнія, США), **турмалін Паля** (коштовний різновид *турмаліну* з округу Паля, шт. Каліфорнія, США), **турмалін південноафриканський** (те саме, що *турмалін трансваальський*), **турмалін синій** (*індиголіт*), **турмалін стовпчастий** (кристали *турмаліну* стовпчастого обрису), **турмалін титановий** (різновид *турмаліну*, що містить до 4 % TiO_2), **турмалін трансваальський** (*турмалін* зеленого кольору з провінції Трансвааль, ПАР), **турмалін фіолетово-червоний** (*рубеліт*), **турмалін хромистий** (різновид *турмаліну* темно-зеленого кольору, що містить 11-17 % Cr_2O_3; знахідки: Урал, РФ; шт. Орісса, Індія), **турмалін чорний** (*шерл*).

ТУРМАЛІНІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *турмалинизация,* **а.** *tourmalinization,* **н.** *Tourmalinisation* f – постмагматичний або пневматолітовий процес, унаслідок якого утворюється *турмалін* або під дією гідротермальних розчинів повністю чи частково заміщується раніше утворений турмалін. Особливо характерний для оловоносних *ґрейзенів*, окварцованих та серицитизованих породами арсеново-колчеданних родовищ, а також для серицитової фації вторинних *кварцитів* та *пропілітів*.

ТУРНЕЙСЬКИЙ ЯРУС, ТУРНЕ, -ого, -у, ..., *ч.* *** р.** *турнейский ярус, турне,* **а.** *Tournaisian,* **н.** *Tournai* n, *Tournaisien* n, *Turnaisium* n – нижній *ярус* нижнього відділу *кам'яновугільної системи*. За назвою м. Турне, Бельгія (Dupont, 1882).

Охоплює (знизу) родові зони «Kleistopora» і Zaphrentis (нижній під'ярус) і нижню підзону родової зони Caninia (верхній під'ярус) за коралами і брахіоподами, і родові зони Wocklumeria і Gattendorfia (нижній під'ярус) і родову підзону Pericyclus s. str. (верхній під'ярус) за гоніатитами. Як горизонт або «фаза» з Spirifer tornacensis був виділений Л.Конінком (L.G.Koninck) у 1842 р.

ТУРНОДОЗЕР (ПЕРЕСУВАЧ), -а, *ч.* (-а, *ч.*) *** р.** *турнодозер,* **а.** *tournadozer;* **н.** *Tournadozer* m, *gummibereiftes Planiergerät* n, *Planierraupe* f *mit Rückausrüstung – агрегат*, гусеничний чи колісний трактор чи колісний тягач, обладнаний навісним рейкозахопним механізмом, підвішеним збоку на крані та з'єднаним з трактором шарнірною рамою. Призначений для пересування вибійних та відвальних *конвеєрів* і тимчасових колій на *кар'єрах.* Крок пересування конвеєрної лінії до 0,7 м. Швидкість робочого ходу Т. 12-15 км/год. Продуктивність (добуток довжини пересувної ділянки на крок пересування) 4000-6500 $м^2$/м. *М.Д.Мухопад.*

ТУРОНСЬКИЙ ЯРУС, ТУРОН, -ого, -у, -у, *ч.* *** р.** *туронский ярус, турон,* **а.** *Turonian,* **н.** *Turon* n – другий знизу *ярус* верхнього відділу *крейдової системи.* Підрозділяється на два під'яруси. Спочатку до турону включався і *сеноман,* згодом виділений у самостійний ярус. Від Turonia – Туронія, давньоримська назва історичної області Турень, Франція (Orbigny, 1842).

ТУФИ, -ів, *мн.* *** р.** *туфы,* **а.** *tuffs,* **н.** *Tuffe* m pl – загальна назва зцементованих пористих осадових і вулканогенно-осадових *порід*. Виділяють *вапнякові туфи, вулканічні туфи* та *ґейзерити*. В Україні є в Криму та на Поділлі. Використовують у будівництві.

Вапнякові туфи (*травертин*) – легка пориста *гірська порода,* яка виникла в результаті осадження карбонату кальцію з гарячих або холодних вуглецевих джерел.

Вулканічні туфи – гірські породи вулканічного походження, які утворилися з твердих продуктів вулканічних вивержень: *попелу, лапілей, вулканічних бомб,* а також уламків гірських порід невулканічного походження.

Крім того, розрізняють такі різновиди туфів:

- **туф аґломератовий** (зцементовані пухкі вулканічні продукти переважно великого розміру; розрізняють: • брилові туфи, крупністю понад 200 мм; • грубоуламкові, 30-200 мм; • уламкові, 1-30 мм), туф лапілевий (*лапілі* зцементовані в дрібноуламковій туфовій масі);

- **туф палагонітовий** (гідратизоване *вулканічне скло* основного складу – палагоніт; часто містить кристали *плагіоклазу, олівіну, піроксену*, руди *заліза, мигдалини кальциту, цеоліти*; формується під час виверження на чи під *глетчери* (Ісландія), а також при підводних виверженнях);

- **туф попеловий** (туф із тонкого вулканічного попелу, уламків *вулканічного скла* та ін. вулканогенних матеріалів);

- **туф псамітовий** (туф із переважанням дрібних пірокластичних частинок діаметром 0,1-1,0 мм);

- **туф спечений, туф зварений** (туф, який сформувався з пластичного вулканогенного матеріалу; складається з грудок, що злиплися, часто сплющених, з ознаками течії розплавленого матеріалу).

- **туф силіцифікований** (окремнений туф; природа окременіння може бути: 1) діагенетичною, 2) обумовленою контактовим *метаморфізмом* або поствулканічними процесами). *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ТУФІЗИТИ, -ів, *мн.* *** р.** *фуффизиты,* **а.** *tuffisite,* **н.** *Tuffisite* pl – інтрузивні *туфи* і *туфобрекчії*, які не тільки складають жерла, але утворюють також *жили*, *дайки* і *сілли*. Термін застосовується для інтрузивних брекчій *трапів* Сибірської платформи, що залягають в горизонтальних або пологих товщах середнього *палеозою.* Утворення Т. пов'язане не з вибухом, а з впровадженням досить рухомої двофазної системи (газ + розпечені частки *лави*), які пов'язані з вертикальними вулканічними каналами на глибині. (Cloos, 1941).

ТУФІТ, -у, *ч.* *** р.** *туффит,* **а.** *tuffite;* **н.** *Tuffit* m – вулканогенно-осадова *гірська порода*, яка складається з вулканогенного матеріалу, викинутого при виверженні *вулкану* (*шлаків, попелу, пемзи,* уламків *порід*) і змішаного з ним осадового матеріалу. Може містити обкатані уламки інтрузивних гірських порід, *вміст* пірокластичного матеріалу понад 50%. Залежно від розміру частинок (г.ч. пірокластичних) розрізняють Т. псефітовий, псамітовий, алевритовий і пеліговий. Цемент може бути карбонатним або глинистим. Т. використовують як будівельний матеріал.

ТУФОБРЕКЧІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *туфобрекчия,* **а.** *tuff-breccia,* **н.** *Tuffbrekzie* f, *Brekzientuff* m – ущільнена *гірська порода*, що складається з різних за розміром кутастих, рідше – слабкообкатаних уламків ефузивних *гірських порід*, зцементованих *вулканічним попелом.* Т. утворюють потужні шари, які входять до складу вулканогенних товщ. Походження Т. не завжди ясне; у ряді випадків це *відклади* грязьових потоків – *лахарів,* які супроводжують вулканічне виверження. Використовуються як буд. матеріал.

ТУФОГЕННА ГІРСЬКА ПОРОДА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *порода хемогенная*; **а.** *tuffaceous rock*; **н.** *Tuffgestein* n – загальний термін для вулканокластичних порід без їх розділення за речовинним і *ґранулометричним складом* та фаціальною приналежністю. Заст. термін.

ТУФОКОНҐЛОМЕРАТ, -у, *ч.* *** р.** *туфоконгломерат*, **а.** *tuff-conglomerate*, *tuff-bibblei rock*; **н.** *Tuffkonglomerat* n – вулканогенна уламкова *гірська порода* з крупністю зерен

(грудок) від 10 до 100 мм, що складається з осадового теригенного матеріалу і менше 50% пірокластичного.

ТУФОЛАВИ, -лав, *мн.* *** р.** *туфолавы,* **а.** *welded tuffs, tufflavas;* **н.** *Tufflaven* f pl, *Schmelztuff* m – *вулканічні породи* з туфовою масою (із *лави* та *попелу*) та порівняно крупними включеннями темного *скла*. Займають проміжне положення між *лавою* і *вулканічним туфом*. Осн. маса не відрізняється від *лави* й нерідко має флюїдну *текстуру*. Існує велика к-ть місцевих термінів Т. у зв'язку з їх неясною природою: піперно, евтаксит, асо-лава, хай-ісі, сірасу, вільсоніт, оварит та інші. У ряді випадків використовується як буд. матеріал. (Abich, 1882).

ТУФОПІСКОВИК, -у, *ч.* *** р.** *туфопесчаник,* **а.** *tuff-sandstone*, **н.** *Tuffsandstein* m – вулканогенна уламкова *гірська порода* з крупністю зерен від 0,1 до 1 мм, що складається з осадового теригенного матеріалу з домішкою пірокластичного (10 - 50%).

ТУФУРИ, -фур, *мн.* *** р.** *туфуры,* **а.** *hummock,* **н.** *Presseishügel* – дрібногорбистий тундровий *мікрорельєф*, представлений невисокими (0,25-0,5 м) горбами довгастої форми. Т. – невеликі «горби пучення», *мікрогідролаколіти*. Формуються за рахунок видавлювання шару ґрунту міжмерзлотними водами, що знаходяться під великим тиском між верхньою границею багатолітньомерзлих порід і нижньою межею сезонномерзлого шару при суворих кліматичних умовах. Має крижане ядро («гідролаколіт») в основі, яке може мати зв'язок з верхнім шаром «вічної» мерзлоти.

Існує багато синонімів і місцевих назв «горбів пучення», напр., пінго (Pingo) – поширений в Америці і світі, «булгуннях» – місцевий якутський відповідник. *В.С.Білецький.*

ТУХОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *тухолит,* **а.** *thucholite,* **н.** *Tuccholit* m – *мінерал*, вуглецева сполука, яка містить U, Th, C, O, H, Ti, TR та ін. Зустрічається у вигляді суцільних мас землистої та асфальтоподібної консистенції, утворює неправильні гроноподібні виділення, кубічні *псевдоморфози* по *уранініту*, а також прожилки у вигляді пористої зернистої речовини. *Густина* 1,5-2,0. Тв. 3,5-4,0. *Колір* смоляно-чорний. *Блиск* смолистий. *Риса* бурувато-чорна. *Злом* раковистий. Дуже крихкий. Непрозорий. Горючий (*зольність* досягає 30%). Відомий у *пегматитах* з *уранінітом*, *ортитом*, циртолітом, *турмаліном*, *біотитом*, а також у ряді р-нів золотих *розсипів*. Можливо, суміш *мінералів*, у першу чергу вуглеводневих сполук з *уранінітом*. Знайдений у пров. Онтаріо (Канада). Назва – від лат. thorium – *торій*, uranium – *уран*, carboneum – *вуглець*, hydrogenium – *водень*, oxygenium – *оксиген*. (H.V.Ellsworth, 1928).

Розрізняють: тухоліт-онтаріо (різновид *бітуму*, що містить до 50 % UO_6), тухоліт титановий (різновид тухоліту, що містить до 4,5 % TiO_2).

ТЮБІНГ, -а, *ч.* *** р.** *тюбинг,* **а.** *tubbing, cast-iron segment;* **н.** *Tübbing* m – елемент постійної збірної конструкції, яка утворює і закріпляє внутрішню поверхню підземних *виробок* (споруд). Найчастіше застосовують при спорудженні *тунелів* і *шахтних стовбурів*.

ТЮРІНГІЙ, -ю, *ч.* – верхній підрозділ *перм*ської системи в Зах. Європі, див. *цехштейн*.

ТЮРИНГІТ, -у, *ч.* *** р.** *тюрингит,* **а.** *thuringite,* **н.** *Thuringit* m – *мінерал*, залізистий *хлорит* шаруватої будови, у якого частина *алюмінію* заміщається тривалентним *залізом*. Приблизний склад (за Є.Лазаренком): $(Fe^{2+},Fe^{3+},Al)_8[(OH)_2Al_{1,2-2}Si_{2,8-2}O_{10}]$. Співвідношення $(Fe_2O_3):(FeO+Fe_2O_3)$ дорівнює 0,75-1. Відрізняється від *шамозиту* більш високим вмістом AI. *Синґонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює суцільні приховано-кристалічні маси, дрібні лусочки. *Спайність* по (001) досконала. *Густина* 3,20. Тв. 1-2. *Колір* оливково-зелений до зеленувато-чорного. *Блиск* лусочок перламутровий. Лусочки гнучкі, але не еластичні. Поширений *мінерал*. Зустрічається в деяких слабо метаморфізованих *осадових породах*, разом із *сидеритом* і *магнетитом*. Також знаходиться в зонах гідротермальних змін багатих на *залізо*. Розповсюдження: гори Фіхтель (Баварія, ФРН), Штернберґ (Моравія), Бенешов – Чехія, Цирізеє (Карінтія, Австрія). За назвою знахідки в обл. Тюрінгія (ФРН), (J.F.A.Breithaupt, 1832). Син. – оуеніт.

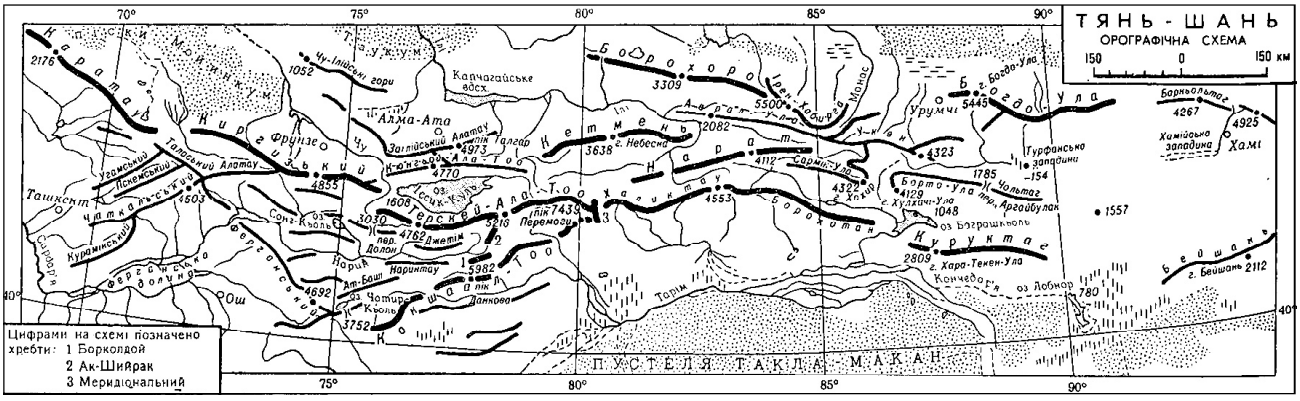
ТЮЯМУНІТ, -у, *ч.* *** р.** *тюямунит,* **а.** *tyuyamunite, calciocarnafite;* **н.** *Tujamunit* m – *мінерал*, водний уранованадат *кальцію* шаруватої будови, структурно близький до *уранових слюдок*. Кальцієвий аналог *карнотиту*. *Формула* за "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca(UO_2)_2(VO_4)_2 \cdot 5\text{-}8\ (H_2O)$. Містить (%): CaO – 5,7; UO_3 - 46,5-65,3; V_2O_5 – 17,5-26,0. H_2O бл. 18. Вміст *води* коливається залежно від вологості атмосфери. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: листуваті і радіально-променисті *агрегати*, порошкуваті маси, тонкі нальоти. *Густина* 3,6-4,3. Тв. 1-2. *Колір* жовтий з оранжево-жовтим, зеленуватим або буруватим відтінком. *Блиск* перламутровий, тьмяний. *Спайність* за базопінакоїдом довершена, у двох напрямах під кутом 90° – середня. Крихкий. Сильно радіоактивний. Поширений вторинний мінерал *урану*. Виділення його звичайно приурочене до *пісковиків*, *вапняків*, кременистих *порід*, де він *асоціює* з *карнотитом* та ін. *ванадатами*, *фосфатами*, *карбонатами*, *сульфатами уранілу*, *баритом, фольбортитом* та ін. і є одним з кінцевих продуктів *вивітрювання* уранових *мінералів. Руда урану* і *ванадію*. Родовища: Больценаго (Італія); Парадокс-Валлі (шт. Колорадо, США), Сер. Азія та ін. За назвою родов. Тюя-Муюн (Узбекистан), К.Ненадкевич, 1912. Син. – карнотит кальцієвий.

ТЯГАЧ ІЗ НАПІВПРИЧЕПОМ, -а, -…, *ч.* *** р.** *тягач с полуприцепом;* **а.** *truck tractor with semitrailer;* **н.** *Schlepper* m *mit Sattelanhänger* m, *Trecker* m *mit Anhänger* m – поєднання колісного автотягача з вкороченою рамою, що має спеціальний опорно-зчіпний *пристрій*, і напівпричепа кар'єрного типу зі самоскидним розвантажувачем. Іноді називають поїздом. *М.Д.Мухопад.*

ТЯГОВЕ ЗУСИЛЛЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *тяговое усилие,* **а.** *tractive effort,* **н.** *Zugkraft* f – зусилля, що виникає в процесі роботи в тяговому органі *машини*, напр., *гірничої машини.*

ТЯГОВИЙ АҐРЕҐАТ, -ого, -а, *ч.* *** р.** *тяговый агрегат,* **а.** *locomotive unit;* **н.** *Lokomotivgespann* n – транспортний тяговий засіб, що поєднує функції *локомотива* і *вагонів*. Складається з електровоза керування та одного чи двох моторних *думпкарів*, один з яких може бути замінений спеціальною моторною дизельною секцією, яка використовується для живлення електродвигунів при пересуванні *агрегату* по тимчасовій колії *кар'єру*. Т.а. працюють як на постійному, так і на змінному струмі. Осн. техн. характеристики вітчизняних Т.а.: напруга на струмоприймачі – до 10 кВ, потужність (кВт) – 4370-5460, сила тяги (кН) – 549-688, швидкість (км/год) – 25,7-30, потужність джерела автономного живлення (кВт) 551-1471. *М.Д.Мухопад.*

ТЯГОВИЙ ЛАНЦЮГ (гірничої машини), -ого, -а, *ч.* *** р.** *тяговая цепь,* **а.** *pulling chain, tail chain, hauling [pull] chain;* **н.** *Zugkette* f – різновид тягового органу, призначений для переміщення *гірничої машини* чи її виконавчого органу при роботі та маневрах. При комбайновому вийманні тяговий



ланцюг прокладається в напрямку руху машини й кінці його закріплюються. *Комбайн* має приводну зірку, яка входить у зчеплення з ланками тягового *ланцюга*. При струговому вийманні *ланцюг* є замкненим у коло і прокладається між двома приводними зірками. Т.л. розділяють на робочу, хвостову, зворотну, відкриту та закриту гілки. *М.Д.Мухопад.*

ТЯГОВИЙ ОРГАН, -ого, -у, *ч.* *** р.** *тяговый орган,* **а.** *tie-rod,* **н.** *Zugmittel* n – елемент *конвеєра* чи іншої *машини* для передачі тягового зусилля від *привода* до місць виникнення опору рухові. Може бути ланцюговим у скребкових, пластинчастих та стрічково-ланцюгових *конвеєрах* чи канатним у стрічково-канатних *конвеєрах. М.Д.Мухопад.*

ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *тяговые рассчеты;* **а.** *calculation of tractive characteristics;* **н.** *Berechnungen der Zugkraftcharakteristik* f – розрахунки тягових характеристик механічних транспортних засобів. Складаються з визначення сил, що діють на поїзд (сили тяги локомотива, сил опору руху поїзда, гальмівних сил); складання й розв'язання рівняння руху поїзда під дією прикладених до нього сил. Розраховуються маси поїздів, визначається тривалість ходу поїздів по *виробках* та дільницях *шахти*, вирішуються задачі гальмування. Визначаються витрати ел. енергії, *повітря*, *палива*. *М.Д.Мухопад.*

ТЯНЬШАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *тяньшанит*, **а.** *tienshanite*, **н.** *Tienshanit* m – *мінерал,* боросилікат *натрію*, *барію*, *манґану* і *титану*. *Формула* за "Fleischer's Glossary" (2004): $BaNa_2MnTiB_2Si_6O_{20}$. Містить у % (із лужних *пегматитів* Туркестано-Алайської провінції): Na_2O – 5,93; BaO – 18,00; MnO – 7,80; TiO_2 – 6,90; B_2O_3 – 7,50; SiO_2 – 43,24. *Домішки:* Nb_2O_5, K_2O, CaO, Fe_2O_3, Ta_2O_5. *Сингонія* гексагональна. Дипірамідальний вид. Утворює мономінеральні скупчення неправильної форми, які складаються з дрібнокристалічних *агрегатів*. *Спайність* по (001) ясна. *Густина* 3,29. Тв. 6,0-6,5. *Колір* фісташково-зелений. *Блиск* скляний. Крихкий. Супутні *мінерали*: *стилуеліт*, *датоліт, данбурит.* Знайдений у лужних *пегматитах* в одному з масивів Туркестано-Алайської лужної провінції (Півд. Тянь-Шань). (В.Д.Дусматов, О.Ф.Єфімов, В.Ю.Алхазов, М.Є.Казакова, Н.Г.Шумяцька, 1967).

ТЯНЬ-ШАНЬ, -ю, *ч.* – потужна гірська система в Сер. та Центр. Азії. Довжина 2450 км, висота до 7439 м (пік Перемоги). Пік Хан-Тенгрі – 6995 м. До системи Тянь-Шаню входить понад 30 вершин висотою більше 6000 м. *Льодовики* заг. площею 7,3 тис. км^2. Характерні пустельні, напівпустельні та степові *ландшафти*, а також високо підняті (3000-4000 м) вирівняні поверхні – *сирти*. Тянь-Шань входить до складу *Урало-Монгольського (Охотського) складчастого геосинклінального поясу.* Гороутворення, що створило сучасний високогірний рельєф, почалося в *олігоцені* й особливо виявилося в *пліоцені* й *антропогені*. Тянь-Шань – р-н активної сейсмічної діяльності. Родов. *свинцю, цинку, нафти, газу*, кам. *вугілля*, руд *ртуті, стибію, олова, вольфраму, кобальту*, *поліметалічних руд*, а також колчеданні, мідно-порфірові родовища. Багато родов. нерудних буд. матеріалів: *мармуру, вапняків, гіпсу*. Відомо більше 100 виявів прісних і *мінеральних вод*.

Рис. 1. Пік Перемоги, 7439 м.

Рис. 2. Західний Тянь-Шань.

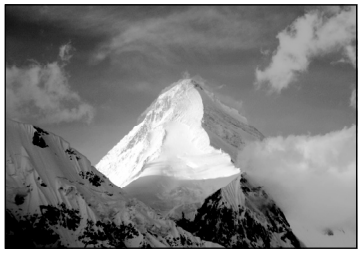


Рис. 3. Хан Тенгрі, 7010 м (зі сніговою шапкою).

УАЙРАУЇТ, -у, *ч.* * **р.** *уайрауит*, **а.** *wairauite*, **н.** *Wairauit* m – *мінерал*, самородне кобальт-залізо (Co, Fe). Містить у % (масив Ред-Гіллс, Нова Зеландія): Co – 48,3; Fe – 49,8. *Домішки:* Ni. В інших зразках Co 48,8-51,34; Fe 49,8-48,66; Ni 0,4-0,5. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Утворює мікроскопічні кристалики з гранями куба й октаедра. *Густина* 8,23. Тв. 4,5. Дуже магнітний. Подібний до *аваруїту*. Знайдений разом з *хромітом*, *магнетитом*, *аваруїтом* і самородною *міддю* в *серпентиніті*. Осн. знахідки: долина р. Уайрау (Нова Зеландія), Коті (преф. Коті, Японія), Мускокс (Півн. Канада), Поск'яво (кантон Ґраубюнден, Швейцарія). За назвою р. Уайрау (Нова Зеландія), G.A. Challes, J.V.P.Long, 1964.

УАЙТМЕНІТ, -у, *ч.* * **р.** *уайтменит*, **а.** *wightmanite*, **н.** *Wightmanit* m – *мінерал,* магнійстий *борат*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Mg_9[(OH)_6BO_3]_2{\cdot}2H_2O$. 2. За К.Фреєм: $Mg_5(BO_3)O(OH)_5{\cdot}2H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Mg_5(BO_3)O(OH)_4{\cdot}2(H_2O)$. Містить у % (Крестмор, США): MgO – 57,8; B_2O_3 – 12,2; H_2O – 21,5. *Домішки:* CaO, FeO, Al_2O_3, TiO_2, F, Cl. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: призматичні, псевдогексагональні *кристали*, пучкові *агрегати*. *Спайність* по (010) досконала, по (100) ясна. *Густина* 2,59. Тв. 5,5-6,0. Безбарвний, зеленуватий. *Блиск* скляний. Зустрічається разом з *флюоритом, людвігітом* у *доломіті*. Знайдений у кальцит-доломітовій породі родов. Крестмор (шт. Каліфорнія, США). За прізв. америк. підприємця Р.Уайтмена (R.Wightman), J.Murdoch, 1962.

УАНТАХАЇТ, -у, *ч.* * **р.** *уантахаит*, **а.** *huantajayite*, **н.** *Huantajayit* m – *мінерал,* різновид *галіту*, який містить 3-11 % AgCl. Зустрічається у вигляді кірочок, а також волокнистих *агрегатів*. *Спайність* по (001). Тв. 2. *Колір* білий. Ізотропний, іноді спостерігається слабке двозаломлення. Розчиняється у воді. Знайдений у багатьох рудниках окр. Уантахайл (пустеля Тарапака, Чилі) разом з *кальцитом*, *емболітом*, *хлораргіритом*, *бромоаргіритом*, *йодаргіритом*, *атакамітом*. За назвою окр. Уантахайл (Чилі), A.Raimondi, 1873. Син. – гуантахаїт.

УВАНІТ, -у, *ч.* * **р.** *уванит*, **а.** *uvanite*, **н.** *Uvanit* m – *мінерал,* водний уранованадат. *Формула:* $U_2V_6O_{21}{\cdot}15H_2O$. Містить (%): UO_3 – 41,22; V_2O_5 – 39,31; H_2O – 19,47. *Сингонія* ромбічна. Утворює дрібнозернисті маси, тонкокристалічні зернисті і землисті *агрегати*, плівки. Дві пінакоїдальні *спайності*. Тв. 2,0-2,5. *Колір* буро-жовтий, коричневий. *Блиск* алмазний, перламутровий. Напівпрозорий. Розчиняється у вуглекислому *амонії*. Зустрічається у асфальтистих пісковиках з уранванадієвим зруденінням. Супутні мінерали: *карнотит*, раувіт, *х'юетит, метаторбернін*, *гіалім*. Знайдений в околицях Сан-Рафаеля та Темпл-Рок (шт. Юта, США) і в Парадокс-Веллі (шт. Колорадо, США) в асфальтитових пісковиках з *карнотитом*, *торбернітом*, *гіпсом*. Назва – за вмістом *урану* і *ванадію* (F.L.Hess, W.T.Schaller, 1914).

УВАРОВІТ, -у, *ч.* * **р.** *уваровит,* **а.** *uvarovite,* **н.** *Uwarowit* m – *мінерал, силікат* острівної будови з групи *ґранату*. *Формула:* $Ca_3Cr_2^{3+}[SiO_4]_3$. Кальцієво-хромистий *ґранат*. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Кристалічна *структура* острівна. Форми виділення: дрібні (0,5-1 мм) правильні ромбододекаедричні *кристали*, зрощені в *друзи* і *кірки*. *Густина* 3,52-3,75. Тв. 6,5-7,5. *Колір* – смарагдово-зелений. *Блиск* сильний, скляний. Утворюється при гідротермальній переробці *ультраосновних порід* і *хромових руд,* розвивається в *порожнинах* і по *тріщинах*. Зустрічається звичайно у вигляді *кристалів* разом з *хромшпінелідами* і хромовими *хлоридами* у покладах *хромітів* серед ультраосновних *виверженіх порід*. Супутні мінерали: *хроміт, піротин, халькопірит, пірит, кальцит, доломіт*. Родовища відомі в РФ (на Уралі – Сарановське), в США, Канаді, ПАР (Бушвелд), Польщі, Фінляндії (Оутукумпу). Цінний колекційний матеріал і ювелірний камінь. Рідкісний. Назва – за прізв. рос. міністра і президента академії наук у С.-Петербурзі С.С.Уварова (Ф.Л.Гесс, 1832).

УГЛЕНІТИ, -ів, *мн.* * **р.** *угленыты,* **а.** *uglenites, permitted explosive «Uglenit»;* **н.** *Wettersprengstoff* m *«Uglenit»* – селективно-детонуючі запобіжні нітроефірвмісні ВР V класу. До складу У. входять: *сенсибілізатор* (нітроефір), *окисник* (нітрат *натрію* або *калію*), горючі добавки (хлористий *амоній*, *карбамід* тощо) та ін. При *вибуху* відкритого *заряду* таких ВР (найбільш небезпечний випадок відносно запалення метаново-повітряної суміші) реакція вибухового перетворення за рахунок селективної детонації зачіпає тільки *сенсибілізатор*, а інші компоненти розкидаються продуктами *вибуху* без помітного розкладання. Унаслідок цього виділяється приблизно 30% від потенційної енергії *вибуху,* і тому *вибух* відкритого *заряду* такого ВР не запалює метаново-повітряної суміш. Коли *заряд* У. *вибухає* в замкнених умовах (у *шпурі* й при наявності забійки), то виділяється повна потенційна енергія *вибуху*. Але такі умови *висадження* вже не становлять небезпеки запалення метаново-повітряної суміші. У. характеризуються високою водостійкістю, хорошою передачею детонації на відстань. Випускаються, зокрема, *угленіти* марок №5 і Е-6; останній входить до складу запобіжних патронів СП-1, що належать до VI класу ВР.

УҐРАНДИТИ, -ів, *мн.* * **р.** *уграндиты*, **а.** *ugrandites*, **н.** *Ugrandite* m pl – групова назва *ґранатів*, які містять *кальцій*: *уваровіту* (У), *ґросуляру* (ҐР), *андрадиту* (АНД). Існує неперервний перехід від ґросуляру до андрадиту й, імовірно, до уваровіту. Містять до 20% піральспітового компонента. (A.N.Winchell, 1926).

УЕДЕЛІТ (ВЕДЕЛІТ), -у, *ч.* * **р.** *уэдделлит*, **а.** *weddellite*, **н.** *Weddellit* m – *мінерал,* двоводний оксалат *кальцію*. *Формула:* $Ca[C_2O_4]{\cdot}2H_2O$. *Сингонія* тетрагональна. Дипірамідальний вид. *Кристали* пірамідальні, інкрустації. *Густина* 1,94. Тв. 4. Безбарвний. Зустрічається в глибоководних *відкладах*. Відомий також як *мінерал* печер. Зустрічається в біоконкреціях. За назвою моря Уедделла в Антарктиці. (C.Frondel, E.L.Prien, 1942).

УЕНЛОЦЬКИЙ (ВЕНЛОЦЬКИЙ) ЯРУС, УЕНЛОК, ВЕНЛОК, -ого (-ого) -у, -у, -у, *ч.* **а.** *уэнлокский ярус, уэнлок, венлок,* **а.** *Wenlockian,* **н.** *Wenlock* – другий знизу *ярус силурійської системи*. Обмежений граптолітовими зонами – Cyrtograptus murchisoni – Monograptus testis; підрозділяється на 6 граптолітових зон. Від назви м. Уенлока (Венлока), Великобританія (гр. Шропшир), Murchison, 1839.

Форма "уенлоцький", "уенлок" застаріла й частіше

зустрічається в старих текстах. У сучасних текстах слід вживати форму "венлоцький", "венлок".

УЕРЇЇТ, -у, *ч.* *** р.** *уэрриит,* **а.** *wherryite,* **н.** *Wherryit* m – *мінерал*, хлоркарбонат-сульфат *свинцю* та *міді*. Різновид *каледоніту*. *Формула:* $Pb_4Cu(CO_3)\cdot(SO_4)_2(Cl,OH)_2O$. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Масивний. Щільний, дрібнозернистий. *Густина* 6,45. *Колір* світло-зелений. Вторинний *мінерал*. Знайдений в рудному р-ні Пінал, рудник Мамот, шт. Арізона, США разом з *ледгілітом*, паралауріонітом, *хризоколою, церуситом.* За прізв. амер. мінералога Едгара Уеррі (E.Wherry), J.J.Fahey, E.B.Dagget, S.Gordon, 1950.

УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОСВІДУ РОЗРОБКИ, -…, *с.* *** р.** *обобщение опыта разработки;* **а.** *generalization of exploitation experience;* **н.** *Verallgemeinerung* f *der Abbauverfahrungen* – порівняльне вивчення умов і результатів розробки експлуатаційних об'єктів і *родовищ* у цілому для виявлення найефективніших рішень щодо вибору систем і показників розробки *покладів* із різними геолого-фізичними характеристиками. *В.С.Бойко.*

УЗГОДЖЕНЕ (ЗГІДНЕ) ЗАЛЯГАННЯ, -ого (-ого) -…, *с.* *** р.** *согласное залегание,* **а.** *concordant stratification, conformable bedding, concordant bedding, parallel bedding;* **н.** *gleichförmige Lagerung* f, *konkordante Schichtung* f, *konkordante Lagerung* f – *залягання* гірських порід, що характеризується приблизною паралельністю *шарів* і їх неперервністю. Син. – конкордантне залягання, узгоджене (згідне) напластування, паралельне залягання.

УЗУНЛАРСЬКИЙ БАСЕЙН, -ого, -у, *ч.* *** р.** *Узунларский бассейн,* **а.** *Usunlarian basin,* **н.** *Uzunlar-Becken* n – солоний морський басейн, який існував у середньому *плейстоцені* на місці сучасного Чорного моря. За назвою оз. Узунларського, що на Керченському п-ові, Крим.

Узунларський басейн був більш солоним (16 ‰), ніж давньоевксинський. У південній частині басейну внаслідок осолонення водами, що проникають через Босфор, з'явилася солонуватоводна фауна, а в північній частині ще жила давньоевксинська фауна. На Кавказькому узбережжі Узунларська тераса лежить на 40-45 м вище рівня моря, а на Странджанському і Старопланинському берегах на 30-40 м вище.

УЇКСИТ, -у, *ч.* *** р.** *уиксит*, **а.** *weeksite*, **н.** *Weeksit* m – *мінерал,* водний силікат *урану* і *калію* шаруватої будови. *Формула:* $K_2[(UO_2)_2(Si_2O_5)_3]\cdot 4H_2O$. Склад у % (шт. Юта, США): K_2O – 5,5; UO_3 – 51,5; SiO_2 – 33,6; H_2O – 6,6. *Домішки:* Na_2O, BaO, CaO, Al_2O_3, CO_2. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює голчасті *кристали*, радіально-волокнисті *агрегати*, кірки. *Кристали* голчасті, видовжені по осі *с*. *Густина* ~ 4,1. М'який. *Колір* жовтий. *Блиск* восковий до шовковистого. Зустрічається в опалових прожилках серед *ріолітів* і в *гальці* туфових *конгломератів*. Рідкісний. Знахідки: Джоб, шт. Юта (США). За прізв. амер. мінералога Е.Уікса (E.D.Weeks), W.F.Osterbridge, M.H.Staatz, R.Meyrowitz, A.M.Pommer, 1960.

УЇЛЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *уилерит*, **а.** *wheelerite*, **н.** *Wheelerit* m – янтароподібна викопна *смола* складу C_5H_6O. *Колір* жовтий. Крихка. Зустрічається в *лігнітах*, де заповнює *тріщини*, або у вигляді тонких *прошарків* в *осадових породах* штату Нью-Мексіко (США). За прізв. амер. лейтенанта Уїлера (Wheeler), O.Loew, 1874. Син. – веєлірит, вілерит.

УЇНТАЇТ, -у, *ч.* *** р.** *уинтаит*, **а.** *uintahite*, **н.** *Uintahit* m – *мінерал,* твердий викопний *бітум*. *Склад* у %: C – 88,30; H – 9,96; S – 1,32; O і N – 0,32. *Густина* 1,05-1,07. Тв. 2,0-3,0. *Колір* смоляно-чорний. *Блиск* чуий. *Риса* бура. *Злом* раковистий. Легко плавиться. Утворює *жили* товщиною від кількох сантиметрів до 6 м довжиною. За назвою родов. Уїнта (шт. Юта, США), W.P.Blake, 1885.

УЇПСТОК, -а, *ч.* *** р.** *уипсток*; **а.** *whipstock*; **н.** *Whipstock* m – *клин* для відхилення вбік *бурового інструмента*, відхилювач.

УКІС, -у, *ч.* *** р.** *откос,* **а.** *slope,* **н.** *Böschung* f – похила, спадиста поверхня, яка обмежує природний ґрунтовий масив; схил гори, берега; бічна поверхня насипу дороги, похила поверхня відкритої *гірничої виробки* або *відвалу*.

Залежно від виду гірничодобувного обладнання У. на *кар'єрах* може мати плоский (*екскаватори – драглайни*, багаточерпакові, ланцюгові та роторні), ввігнутий (пряма та зворотна *механічна лопата*), ламаний (багаточерпакові *екскаватори*) і складний (роторні *екскаватори*) профіль.

Стійкість У. залежить від міцності *ґрунтів* під У. і в його основі, щільності *ґрунтів,* крутизни і висоти У., навантаження на його поверхню, *фільтрації* і рівня *підземних вод*. Сер. значення кутів природного У., складених різними г.п., показані в табл.

Кути природного укосу матеріалів

Гірська порода, корисна копалина	Сухі породи	Вологі породи	Мокрі породи
Деякі сипкі матеріали			
Ґрунт рослинний	25	35	40
Пісок крупний	25-27	32-40	30-35
Пісок середній	25	35	28-30
Пісок дрібний	15-20	30-35	25
Суглинок	25-30	35-40	40-50
Глини жирні	12-20	35	40-45
Гравій	10-15	25	40
Торф без коріння	10-15	25	40
Вугілля розпушене	30	40	50
Екскаваторні *відвали*			
Скельні породи	--	30-35	32-35
Піщано-глинисті породи	20-25	30-33	32-37
Глинисті породи	15-25	30-40	35-40
Плужні *відвали*			
Скельні породи	30-35	30-35	–
Піщано-глинисті породи	35-40	30-35	25-30
Глинисті породи	35-40	25-30	12-25

УКІС БОРТА КАР'ЄРУ, -у, -…, *ч.* – умовна поверхня, що з'єднує верхній і нижній контури *кар'єру*.

УКІС ВІДВАЛУ, -у, -…, *ч.* – похила поверхня, яка обмежує насип *пустих порід* та некондиційних руд.

УКІС УСТУПУ, -у, -…, *ч.* – похила чи вертикальна поверхня, яка обмежує *уступ* з боку *виробленого простору.*

УКОТКУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *укаткование,* **а.** *rolling,* **н.** *Stampfwalzung* f – ущільнення верхнього шару насипного вантажу у залізничному напіввагоні з метою зниження втрат від просипу та видування матеріалу під час його транспортування. Здійснюється У. за допомогою спеціального пристрою – котка з баластним вантажем, встановленого над залізничною колією.

«УКРАЇНСЬКЕ ВУГІЛЛЯ» – програма розвитку *вугільної промисловості* України на періоди 2001-2010 рр. і 2010-2015 рр.

Програма на період 2001-2010 рр. затверджена Постановою КМ України 19.09.2001 № 1205. Передбачала ряд комплексних організаційно-правових та технічних заходів, які

повинні були дозволити: по-перше, у 2010 р. мати 159 економічно ефективних *шахт* і 3 *розрізи* (на 2001 р. – 190 шахт і 3 розрізи); по-друге, досягнути виробничої потужності в 2010 р. на рівні 112 млн т, видобутку *рядового вугілля* 110 млн т, у т.ч. для потреб енергетики 63 млн т та понад 47 млн т коксівного *вугілля*; по-третє, покращити якість вугільної продукції, зокрема, знизити *зольність* вугілля, що видобувається, до 22,7%. Програма передбачала широке впровадження нової вітчизняної вугледобувної *техніки* та *технології*, доведення до 40 одиниць кількості *шахт* (*розрізів*) з видобутком *вугілля* понад 1 млн т на рік; комплексну механізацію *вибоїв* (було заплановано видобувати 90% всього *вугілля* з цих вибоїв); рівень проведення виробок *комбайнами* – 50%; навантаження на діючий *очисний вибій* – 470 т, а на комплексно-механізований – 705 т (у 1,7 разів більше показників 1991 р.). У 2001-2005 рр. Програмою передбачалося продовження будівництва 167 горизонтів, у 2006-2010 рр. – 157 горизонтів. Планувалося підвищення рівня безпеки та охорони праці, розвиток вітчизняного вугільного машинобудування, *металургії*, приладобудування тощо. Програма не була виконана у зв'язку з рядом обставин внутрішнього і зовнішнього характеру, зокрема внаслідок світової економічної кризи 2008-2009 рр.

Програма на період 2010-2015 рр. має на меті підвищити економічну ефективність роботи підприємств вугільної галузі та досягнення обсягів видобутку вугілля, необхідних для задоволення потреб національної економіки. Обсяги видобутку вугілля до кінця 2015 р. повинні зрости до 91,7 млн т. *В.С.Білецький.*

УКРАЇНСЬКИЙ КРИСТАЛІЧНИЙ ЩИТ, -ого, -ого, -а, *ч.* *** р.** *Украинский кристаллический щит*, **а.** *Ukrainian Shield*, **н.** *ukrainischer Schild* m – брилове підняття кристалічного *фундаменту* південної частини *Східно-Європейської платформи*, що простягається в межах України вздовж середньої течії Дніпра смугою завдовжки понад 1000 км, завширшки бл. 250 км. У.к.щ. – найдавніша докембрійська споруда, яка формувалася протягом майже 3,7 млрд років. Обмежений Дніпровсько-Донецьким і Прип'ятським *грабенами,* на заході і півдні полого занурюється й перекривається платформним *чохлом* палеозойських, мезозойських і кайнозойських відкладів. У будові щита з зах. на сх. виділяється 5 великих меридіональних блоків (зон): Волино-Подільський, Білоцерківсько-Уманський, Кіровоградський, Придніпровський і Приазовський. Їх розділяють меридіональні зони *глибинних розломів* – Оріхово-Павлоградська, Тальновська, Криворізька й ін., закладені в пізньому *археї* і активно розвинуті в *протерозої.* У.к.щ. складений (близько 90%) *метаморфічними гірськими породами* (*мігматитами, гнейсами, гранітогнейсами*, кристалічними *сланцями* тощо) та *магматичними гірськими породами* (*гранітоїдами, габро, діабазами* та ін.) архейського та протерозойського віку. У центральній частині вони виходять на поверхню або перекриті незначною товщею *осадових порід*, на *бортах* щита занурюються під відклади Дніпровсько-Донецької і Причорноморської западин. У.к.щ. розбитий сіткою *глибинних розломів* на окремі *блоки.* Виділяється надзвичайно високою рудопродуктивністю.

Із *гірськими породами* У.к.щ. пов'язані різноманітні *корисні копалини*: *залізні руди*, *уранові руди*, *графіт*, руди рідкісних та благородних металів, будівельні матеріали, *дорогоцінне каміння*, *мінеральні води* тощо. З *корами вивітрювання* і осадовими відкладами пов'язані потужні родовища *марганцю, ільменіту* та *циркону*, *каолінів*. Потенційні ресурси та розвідані запаси цих корисних копалин в межах У.к.щ. займають провідне місце в Європі та світі. Окремі типи рудних формацій є винятковими й установлені тут уперше, напр., рідкіснометалічні та ураноносні лужні метасоматити, золоторудні об'єкти в тектонометасоматичних зонах, камерні *пегматити* тощо. Син. – Український кристалічний масив, Український щит. *Б.С.Панов.*

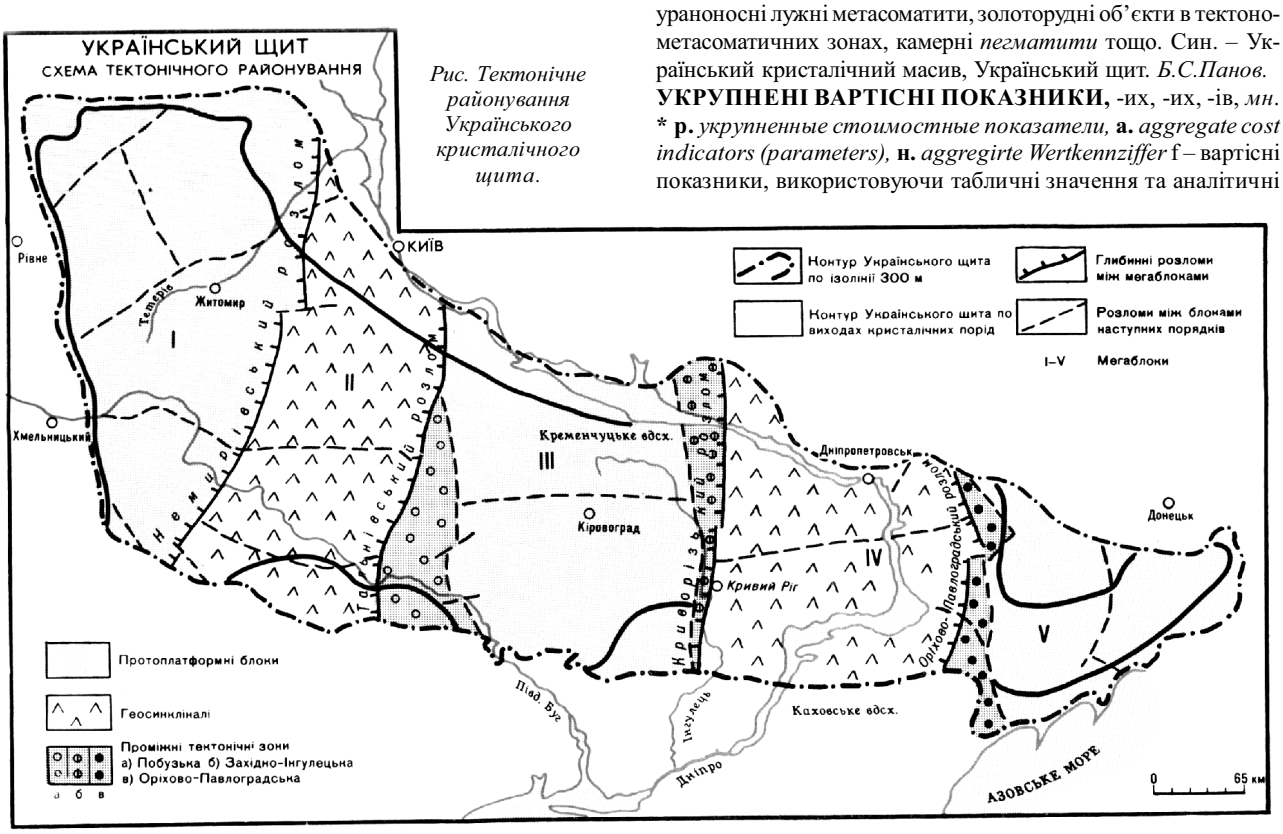


Рис. Тектонічне районування Українського кристалічного щита.

УКРУПНЕНІ ВАРТІСНІ ПОКАЗНИКИ, -их, -их, -ів, *мн.* *** р.** *укрупненные стоимостные показатели,* **а.** *aggregate cost indicators (parameters),* **н.** *aggregirte Wertkennziffer* f – вартісні показники, використовуючи табличні значення та аналітичні

вирази яких можна скласти математичну *модель* витрат на будівництво й експлуатацію *гірничого підприємства*, однієї його черги чи *горизонту*, та шляхом дослідження *моделі* на мінімум встановити оптимальні проекти рішення; розрахувати приблизну вартість будівництва підприємства та проектну собівартість продукції. *В.С.Бойко.*

УЛАМКОВІ ГІРСЬКІ ПОРОДИ, -их, -их, -рід, *мн.* *** р.** *обломочные горные породы,* **а.** *clastic rocks, fragmented rocks, detrital rocks;* **н.** *detritische Gesteine* n pl*, klastische Gesteine* n pl*, Trümmergesteine* n pl – *осадові гірські породи*, що складаються повністю чи переважно з уламків різних *гірських порід* і *мінералів*. Розрізняють уламкові *гірські породи* пухкі й зцементовані. За розмірами уламків їх поділяють на грубоуламкові (*псефіти*), піщані (*псаміти*), пилуваті (*алеврити*) й глинисті (*пеліти*) *породи*. У зцементованих У.г.п. зв'язуючою *речовиною* служать *карбонати* (*кальцит*, *доломіт*), оксиди *кремнію* (*опал*, *халцедон*, *кварц*), оксиди *заліза* (*лімоніт*, *гетит* й ін.), *глинисті мінерали* і ряд ін. г.п. У.г.п. часто містять органічні залишки: цілі раковини або їх уламки – детрит молюсків, коралів, стовбури й гілки дерев тощо. Грубоуламкові породи, або *псефіти,* мають розмір уламків понад 1 мм (незцементовані – *брили* – понад 1000 мм, *валуни* – 100-1000 мм, *гальку*, *щебінь* – 10-100 мм, *жорства*, *гравій* – 1-10 мм; зцементовані – *конгломерати*, *брекчії*, *гравеліти* й ін.); піщані породи, або *псаміти* – розмір частинок 1-0,05 мм – за ін. класифікацією 1-0,1 (2-0,05 мм) – це *піски* і *пісковики*; пилуваті породи, або *алеврити*, з розміром частинок 0,05-0,005 мм (*алеврити* і *алевроліти*); *глинисті породи*, або *пеліти*, з розміром частинок менше 0,005 мм (*глини*, *аргіліти* й ін.). *Глинисті породи* можуть бути як хімічного, так й уламкового походження. Виділяються також У.г.п. змішаного складу. До них відносять *суглинки* і *супісок*. Син. – кластичні гірські породи. *В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

Рис. Уламкові гірські породи.

УЛЕКСИТ, -у, *ч.* *** р.** *улексит,* **а.** *ulexite,* **н.** *Ulexit* m – *мінерал* класу *боратів*, водний борат *натрію* та *кальцію*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $NaCa[B_5O_9]\cdot 8H_2O$. 2. За К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $NaCaB_5O_6(OH)_6\cdot 5H_2O$. Містить до 43-45% B_2O_3. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Переважають заплутано-волокнисті і повстяноподібні або голчаті *агрегати*, жовноподібні форми виділень; зустрічається також жердиноподібні радіально-променисті *друзи*, землиста й пухка маса. *Густина* 1,9-2,0. Тв. 1-3. *Колір* білий. *Блиск* шовковистий або скляний. Прозорий, має властивості світлопроводу (світло проходить вздовж волокон). *Спайність* досконала і добра. Крихкий. Розчиняється в гарячій *воді*. Походження хемогенне – осадове (в *озерах, болотах,* колодязях і на *ґрунтах* пустель). Поширений в соляних озерах в *асоціації* з *бурою*, *галітом*, *глауберитом* та ін. мінер. солями. Скупчення У. спостерігаються в місцях розвантаження *термальних вод* по периферії *куполів* і покривів *травертину* (Аргентина, Туреччина, Іран, Індія, країни Закавказзя, Памір). *Вицвіти* У. є серед продуктів виверження *грязьових вулканів*. Поширений у сучасних *осадах* і солончаках на місці бороносних *озер* і *болїт* у штатах Невада, Каліфорнія, Орегон (США), на високогірному плато Пуна в Аргентині, у Чилі, Перу і Болівії, у *пустелях* Ірану, внутр. р-нах Китаю, де зустрічається в донних мулах у вигляді ідіоморфних *кристалів* і витриманих малопотужних *прошарків*, або в складі поверхневих соляних кірок та покривів. Супутні мінерали: *гіпс, керніт, колеманіт.* Руда *бору*. Син. – *боронатрокальцит*, телевізійний камінь, гідроборокальцит, натроборокальцит, рафіт, стиберит, тінкальцит, тіца, хейзин.

УЛОГОВИНА, -и, *ж.* *** р.** *котловина, ложбина, лощина;* **а.** *hollow, basin, linear depression;* **н.** *Höhlung* f*, Vertiefung* f – зниження на земній поверхні різного походження, замкнуте майже з усіх боків, переважно круглих обрисів. Серед наземних У. розрізняють тектонічні, вулканічні, ерозійні, льодовикові, еолові, карстові та зміш. походження. У рельєфі морського дна виділяють У. перехідної зони та У. *ложа океану*.

УЛЬВОШПІНЕЛЬ, -лі, ж. *** р.** *ульвошпинель,* **а.** *ulvospinele,* **н.** *Ulvöspinell* m – *мінерал*, оксид *заліза* та *титану* координаційної будови. Крайній член ряду *магнетиту* групи *шпінелей. Формула:* $Fe_2^{2+}Ti^{4+}O_4$. Містить (%): FeO – 64,27; TiO_2 – 35,73. *Сингонія* кубічна. Утворює каплеподібні виділення у структурах розпаду. *Густина* 4,34-4,86. Тв. 6. У відбитому світлі темніший за *магнетит*. Немагнітний. У. розповсюджена в *магматичних породах* основного складу та їх метаморфічних еквівалентах (зокрема, у Ґренландії) та в *місячних породах.* Виявлена в *магнетиті* під мікроскопом у вигляді продукту розпаду *твердого розчину*. Відома в титаномагнетитах Швеції, в магнетитових габро Свердловської та Челябінської обл. Росії, у *титаномагнетитах* Гірської Шорії, Сх. Саян та Кольського п-ова. Інші знахідки: Лак-де-ла-Блаш (пров. Квебек, Канада), Магнет-Гейгтс (пров. Трансвааль, ПАР), поблизу Касселя (Гессен, ФРН), комплекс Скергард, Ґренландія. Наявна в *місячних породах*. За назвою родов. Норра-Ульве (Швеція), E.Mogensen, 1943. Син. – шпінель титанова, ульвіт.

УЛЬМАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *ульманнит,* **а.** *ullmannite,* **н.** *Ullmannit* m – *мінерал*, сульфід-антимонід, група *кобальту*. Стибіїстий різновид кориніту острівної будови. *Формула:* NiSbS. Містить (%): Ni – 27,62; Sb – 57,30; S –15,08. Ni може заміщатися Co та Fe, a Sb – As та Bi. *Сингонія* триклінна, псевдокубічна. Тритетраедричний вид. Утворює *кристали* найчастіше кубічної форми, рідше – октаедричні, додекаедричні, тетраедричні. *Спайність* довершена по (100). *Густина* 6,73-6,95. Тв. 5,5-6,0. *Колір* сіро-сталевий до біло-сріблястого. *Блиск* металічний. *Риса* сірувато-чорна. Крихкий. *Злом* нерівний. Непрозорий. Добре проводить ел. струм. Зустрічається в гідротермальних *жилах* спільно з іншими нікелевими *мінералами*, карбонатних і баритових жилах з мінералами *нікелю, свинцю, цинку.* Асоціює з *герсдорфітом, кальцитом, сидеритом.* Знахідки: Гарц, Зігерланд (ФРН), Вальденштейн (Карінтія, Австрія), гори Монте-Нарба (Саррабуса, о. Сардинія, Італія), Півн. Кавказ (РФ). Син. – блиск або колчедан стибіє-нікелевий.

Розрізняють: ульманіт арсенистий (різновид *ульманіту*, що містить до 11 % As), ульманіт бісмутистий (різновид *ульманіту*, що містить до 12 % Bi), ульманіт кобальтистий (різновид *ульманіту*, що містить до 14 % Co).

УЛЬМІНІТ, -у, *ч.* *** р.** *ульминит,* **а.** *ulminite,* **н.** *Ulminit* m – у *петрографії* – 1. *Вітренова* речовина, яка представлена геліфікованими рештками рослинних тканин. За назвою ульміну – складової частини *гумату* (M.Stopes, 1956). 2. Те саме, що *ульмоколініт.*

УЛЬМОКОЛІНІТ, -у, *ч.* * **р.** *ульмоколлинит*, **а.** *ulmocollinite*, **н.** *Ulmocollinit* m – у *петрографії – мацерал* групи *вітриніту*, який спостерігається у вигляді безструктурних смуг.

УЛЬТРА..., * **р.** *ультра...,* **а.** *ultra…,* **н.** *Ultra…* – префікс, що означає «над», «крайній», «за межами».

УЛЬТРААБІСАЛЬ, -і, *ж.* * **р.** *ультраабиссаль,* **а.** *hadal, hadal zone, ultra-abyssal;* **н.** *Ultraabyssal* n – найбільш глибоководна частина *океану* (глибина понад 6000-7000 м), область океанічних *жолобів*. Син. – хадальна зона.

УЛЬТРАБАЗИТИ, -ів, *мн.* – те саме, що й *ультраосновні гірські породи.*

УЛЬТРАГЕОСИНКЛІНАЛЬ, -і, *ж.* * **р.** *ультрагеосинклиналь,* **а.** *ultrageosyncline,* **н.** *Ultrageosynklinale* f – високорухливі тектонічні структури, характерні для найдавнішого (архейського) часу. Відрізняються легкою проникністю *земної кори* для магм. розплавів; у них широко розвинені *вулканіти*. Інтенсивна складчастість течії вказує на досить пластичний стан речовини в У. Складні вигини *складок* й *інтрузій* у плані відрізняють У. від чітко лінійних складчастих форм пізніших *геосинкліналей*.

УЛЬТРАДИСПЕРСНІ ПОРОШКИ, -их, -ів, *мн.* – Див. *нанотехнології, порошок.*

УЛЬТРАДЮРЕН, -у, *ч.* * **р.** *ультрадюрен*, **а.** *ultradurain*, **н.** *Ultradurain* m, *Ultradüren* m – інгредієнт (мікроінгредієнт) викопного *вугілля*, *дюрен* зі змішаною або непрозорою масою і сумарним вмістом *вітриніту* і *семівітриніту* до 35%, вміст ін. мікрокомпонентів може бути різним (напр., У. фюзенового складу містить до 95% мікрокомпонентів гр. *фюзиніту*). Рідко вживаний термін (Ліфшиць, 1958).

УЛЬТРАЗВУКОВА ОБРОБКА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *ультразвуковая обработка,* **а.** *ultrasonic treatment,* **н.** *Ultraschallbehandlung* f – вплив на рідкі, газоподібні та тверді середовища з метою прискорення в них масо- й теплообміну, хім. реакцій, руйнування, ущільнення й коагуляції тощо. Зокрема, вплив на *шлами* (*суспензії*) *ультразвуку* для інтенсифікації процесів *диспергування реагентів,* розділення тонких шламових частинок, гасіння флотаційних *пін*, очищення поверхонь мінеральних часток, класифікації технол. суспензій, фільтрації пром. рідин і стічних вод, одержання аерозолів, очищення газів від твердих часток, сушіння сипучих матеріалів, підвищення продуктивності *буріння* й різання *гірських порід* тощо. *В.С.Білецький.*

УЛЬТРАКЛАРЕН, -у, *ч.* * **р.** *ультракларен,* **а.** *ultraclarain*, **н.** *Ultrahalbglanzkohle* f, *Ultraclarit* m – інгредієнт (мікроінгредієнт) викопного *вугілля*, *кларен* з сумарним вмістом гр. *вітриніту* і *семівітриніту* більше 95% (Ліфшиць, 1958). Див. *кларен.*

УЛЬТРАМАРИН, -у, *ч.* * **р.** *ультрамарин,* **а.** *ultramarine,* **н.** *Ultramarin* n – 1. *Мінерал*, гарно забарвлені різновиди *лазуриту*. Використовуються для ювелірних виробів. 2. Пігмент, який одержують з *каоліну, соди* та *сірки* (або сульфіду натрію з *вугіллям*). Залежно від співвідношення компонент має колір від зеленого до фіолетового.

УЛЬТРАМЕТАМОРФІЗМ, -у, *ч.* * **р.** *ультраметаморфизм,* **а.** *ultrametamorphism,* **н.** *Ultrametamorphismus* m, *Ultrametamorphose* f – сукупність глибинних природних процесів у *надрах* Землі, які спричиняють *диференціацію*, *перекристалізацію*, а також розплавлення *гірських порід* з *мігматизацією* й *гранітизацією* їх; один з видів *метаморфізму*. У. – регіональний *метаморфізм,* що супроводжується утворенням *мігматитів.* Термін введено швед. геол. П.Холмквістом (Holmquist) у 1909 р. у з'язку з екстремальним за температурою і тиском проявом *метаморфізму* при утворенні мігматитів. Складовими частинами ультраметаморфізму є *анатексис*, *гранітизація*, *палінгенез* і реоморфізм.

У результаті У. метаморфічні породи (*гнейси,* піроксен-плагіоклазові сланці, *амфіболіти*) піддаються повторному, часто регресивному, метаморфізму, пов'язаному з їх *гранітизацією*, при температурі 650-800 °С і літостатичному тиску 4-10 кбар (0,4-1 Гн/м кв.); при цьому *піроксени* заміщаються *роговою обманкою*, рогова обманка – *біотитом*, *плагіоклаз* – калієвим *польовим шпатом* і *кварцом*. В результаті істотно змінюється загальний хімічний склад порід (привносяться K, Si, а також Rb, Zr, La, Ce; виносяться Ca, Na, Li, Cr, Ni, Co, Zn, Ti, V, Mo, Y, Au). Гранітизація порід при У. веде до часткового розплавлення *гірських порід* на місці залягання, заміщення їх кислою *магмою*, насиченою леткими компонентами, уздовж шаруватості, сланцюватості, по тріщинах і брекчієвих зонах. Зони У. – області глибинної генерації гранітної магми, яка збагачується леткими компонентами й набуває здатності проникати в товщі метаморфічних порід. У. властивий орогенічній стадії розвитку геосинклінальних рухливих зон.

УЛЬТРАМІКРОСКОП, -а *ч.* * **р.** *ультрамикроскоп,* **а.** *ultramicroscope,* **н.** *Ultramikroskop* n – оптичний *прилад* для виявлення частинок настільки малих розмірів (до 2 нм), що їх не можна спостерігати у звичайні *мікроскопи.* В ультрамікроскоп спостерігаються не самі частинки, а великі за розмірами плями дифракції світла на них. Розміри і форму частинок в ультрамікроскопі встановити не можна, однак можна визначити їх концентрацію і обчислити середній розмір.

Конструктивно У. являє собою *мікроскоп* з *пристроєм*, що добре освітлює збоку розглядувані об'єкти. В окуляр мікроскопа видно світні точки часточок, що знаходяться в площині зображення щілини. Вище й нижче освітленої зони частинки не виявляються. Розрізняють щілинний і потоковий ультрамікроскоп.

У щілинному У. (рис. а) досліджувана система нерухома. Кювета 5 із досліджуваним об'єктом освітлюється джерелом світла 1. Через вузьку прямокутну щілину 3 зображення проектується в зону спостереження. В окуляр 6 видно світні точки частинок, що знаходяться в площині зображення щілини. Вище й нижче освітленої зони частинки не виявляються.

У потоковому У. (рис. б) вивчаються частинки, що рухаються по трубці назустріч оку спостерігача. Перетинаючи зону освітлення, вони реєструються як яскраві спалахи візуально або за допомогою фотометричного пристрою. Регулю-

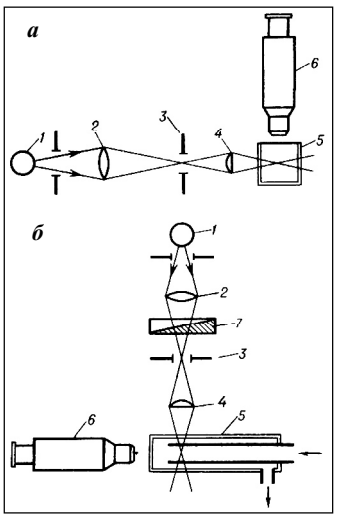


Рис. Принципові схеми щілинного (а) та потокового (б) ультрамікроскопа: 1 – джерело світла; 2 – конденсор; 3 – вузька прямокутна щілина, зображення в якій проектується в зону спостереження; 4 – об'єктив; 5 – кювета з досліджуваним об'єктом; 6 – окуляр спостерігача; 7 – фотометричний клин.

ючи яскравість освітлення спостережуваних частинок рухомим фотометричним клином 7, можна виділяти для реєстрації частинки, розмір яких перевищує задану межу. За допомогою сучасного потокового У. з лазерним джерелом світла і оптико-електронною системою реєстрації визначають концентрацію частинок в аерозолях у межах від 1 до 10^9 частинок в 1 $см^3$, а також знаходять функції розподілу частинок за розмірами.

За допомогою У. можна розглядати частинки розміром менші від 0,1 мкм, тобто значно менші, ніж при користуванні досконалим *мікроскопом* без цього *пристрою*. Застосовується при дослідженні дисперсних систем, для контролю чистоти повітря та води. *В.С.Білецький.*

УЛЬТРАМІКРОСКОПІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *ультрамикроскопия,* **а.** *ultramicroscopy,* **н.** *Ultramikroskopie* f – *мікроскопічний аналіз* пилового *аерозолю* чи пилових *препаратів*, при якому з поля зору усунуті прямі промені і спостерігаються лише дифраговані (розсіяні пилинками). Дозволяє спостерігати положення та переміщення частинок пилу, менших за довжину хвилі видимого світла (0,3-1 мкм). Залежно від інтенсивності освітлення, довжини світлової хвилі, різниці показників заломлення частинки й середовища можна виявити частинки розмірами від 20-50 нм до 1-5 мкм. У. застосовують при дослідженнях дисперсних систем, для контролю чистоти атм. повітря, води, ступеня забруднення оптично прозорих середовищ сторонніми включеннями.

УЛЬТРАМІКРОТОМ, -а, *ч.* * **р.** *ультрамикротом,* **а.** *ultramicrotome,* **н.** *Ultramikrotom* n – *прилад*, за допомогою якого одержують надтонкі (від 10 нм і менше) зрізи для досліджень. Ультрамікротоми, суміщені з кріокамерами для приготування зрізів в умовах низьких температур, отримали назву кріоультрамікротомів. Мікротоми знайшли широке застосування для підготовки проб в електронній, скануючій зондовій і класичній оптичній мікроскопії. Див. *мікротом.*

УЛЬТРАОСНОВНІ ГІРСЬКІ ПОРОДИ, ультрабазити, гіпербазити, ультрамафіти, -их, -их, -рід, -ів, -ів, -ів, *мн.* * **р.** *ультраосновные горные породы,* **а.** *ultrabasic rocks;* **н.** *Ultrabasite* m pl, *ultrabasische Gesteine* n pl – група *магматичних гірських порід*, які не містять *польових шпатів*; бідні на *кремнезем* – його вміст в У.г.п. досягає 30-45 мас.%. У складі У.г.п. *порід* багато *магнію* й *заліза*; головними породотвірними *мінерал*ами є *олівін, піроксени* й *амфіболи* (*перидотити, піроксеніти, дуніти* та ін.). У.г.п. мають важливе металогенічне значення. З ними пов'язані великі родовища *хромітів, азбесту, платини, алмазів*, силікатних нікелевих і сульфідних мідно-нікелевих та *залізних руд*, глиноземистої і фосфорної сировини, рідкісних *металів*, *слюди, вогнетривів*, *дорогоцінних каменів*. Розміщення *інтрузій* У.г.п. часто контролюється великими глибинними *розломами*. *Б.С.Панов.*

УЛЬТРАСТРУКТУРА, -и, *ж.* * **р.** *ультраструктура,* **а.** *ultrastructure,* **н.** *Ultrastruktur* f – найдрібніші електронномікроскопічні структурні елементи. У *мінералогії* – мікробугристі поверхні (у перетині – мікрозубчасті шви), що спостерігаються порівняно рідко всередині окремих тектонічно роздроблених, зазвичай уламкових зерен кварцу й мікрокліну (Теодорович, 1962).

УЛЬТРАФІЛЬТР, -а, *ч.* * **р.** *ультрафильтр,* **а.** *ultrafilter,* **н.** *Ultrafilter* m – *прилад* для відокремлення *рідини* (напр., при очистці води) від *колоїдних* частинок проціджуванням крізь малопроникні перегородки – спеціальні ультрапористі фільтруючі матеріали – мембранні фільтри, целафільтри й ультратонкі фільтри.

Мембранними називають фільтри, виготовлені з ефірів целюлози (нітроцелюлози, ацетату целюлози та ін.), целафільтрами – з чистої регенерованої целюлози. Ультратонкими називають мембранні фільтри, що мають найбільш тонкі *пори.*

Застосування цих фільтрів дозволяє фільтрувати такі осади, які не затримуються паперовими фільтрами (напр.., сульфат барію, оксалат кальцію, сульфід цинку тощо), драглисті ж осади (наприклад, гідрооксид алюмінію) фільтруються на мембранних фільтрах швидше й краще, ніж на паперових.

Ультрафільтри характеризуються так званим водним числом, що позначає час у секундах, необхідний для того, щоб певний об'єм води (100 або 200 мл) пройшов через фільтр. Зазвичай виготовляють набори таких фільтрів із різним водним числом. Для ультрафільтрування застосовують спеціальні апарати, що працюють переважно під вакуумом, із них найчастіше застосовують ультрафільтр Зігмонда, ультрафільтр Гольдмана, апарат Бюлау й апарат Тіссена. Див. *колоїди.*

УЛЬТРАЦЕНТРИФУГУВАННЯ, -…, *с.* * **р.** *ультрацентрифугирование,* **а.** *ultracentrifugation,* **н.** *Ultraschleudern* n – метод розділення та дослідження частинок розміром менше 100 нм (напр., *макромолекул, глобул* тощо) у відцентровому полі. Дозволяє розділити суміші частинок на *класи* або індивідуальні компоненти, визначити *молекулярну масу* та молекулярно-масовий розподіл *полімерів*, *густину* їхніх *сольватів*. Дає можливість оцінити форму й розміри *макромолекул* у *розчині*. Здійснюється за допомогою ультрацентрифуг з числом Fr = 500 000. Застосовується для аналізу *розчинів*, *дисперсних систем.*

УМАНГІТ, УМАНҐІТ, -у, *ч.* * **р.** *умангит,* **а.** *umangite,* **н.** *Umangit* n – *мінерал*, селенід *міді* координаційної будови. *Формула*: Cu_3Se_2. Містить (%): Cu – 54,0; Se – 45,3. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-тетраедричний вид. Форми виділення: дрібні зерна, тонкозернисті агрегати. *Спайність* по двох напрямках. *Густина* 6,78 (розрахункова). Тв. 3,0-3,5. *Колір* темний, вишнево-червоний з фіолетовим відтінком. *Блиск* металічний. *Риса* чорна. Злом нерівний, швидко тьмяніє. Непрозорий. Анізотропний. Супутні мінерали: *селеніди, сульфіди, халькопірит, кобальтин, пірит.* Зустрічається в молібденових та уранових рудах. Рідкісний. Знахідки: Сьєрра-де-Уманго (Аргентина), Гарц (ФРН). За назвою місцевості Сьєрра-де-Уманго (Аргентина), F.Klockmann, 1891.

УМБРА, -и, ж. * **р.** *умбра*, **а.** *umbra*, **н.** *Umbra* f – суміш гідроокисів *заліза* та *манґану* з *глинистими мінералами* (болюсом, у якому переважає *монтморелоніт*). (J.F.L.Hausmann, 1805).

УМОВИ ГРАНИЧНІ, умов, -них, *мн.* * **р.** *условия граничные;* **а.** *boundary conditions;* **н.** *Grenzbedingungen* f pl – умови, що характеризують шукану функцію на зовнішніх і внутрішніх границях потоку. Число У.г. має дорівнювати порядку диференціального рівняння за просторовими координатами. У.г. задаються у вигляді шуканої функції (У.г. першого типу), її похідної (відповідно – другого типу) або в мішаному вигляді, включаючи функцію та її похідну (відповідно – третього типу). У *гідрогазомеханіці підземній* У.г. виражаються величинами тиску (*градієнта* тиску) або витрати (швидкості). *В.С.Бойко.*

УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, умов, -ії, *мн.* * **р.** *условия эксплуатации;* **а.** *environmental conditions; service conditions; operating conditions; production conditions;* **н.** *Betriebsbedingungen* f pl – фізичні умови, потрібні для надійної і правильної роботи функціонального *пристрою*. ДСТУ 2231-93. *В.С.Бойко.*

УМОВИ КРАЙОВІ, умов, -их, *мн.* *** р.** *условия краевые;* **а.** *boundary conditions;* **н.** *Randbedingungen* f pl – сукупність умов початкових і граничних. *В.С.Бойко.*

УМОВИ ОДНОЗНАЧНОСТІ, умов, -…, *мн.* *** р.** *условия единозначности;* **а.** *uniqueness conditions;* **н.** *Eindeutigkeitsbedingungen* f pl – 1. Умови подібності геометричних форм, фізичних властивостей середовища і тіла, граничних початкових умов, тобто умов, що характеризують особливості перебігу процесу на границях тіла. Умови однозначності задаються у вигляді числової значини або у вигляді функціональної залежності чи рівняння. 2. *Критерії подібності*, що складені з фізичних величин, які входять в *умови початкові* й *умови граничні*, тобто в *умови однозначності*, а самі ці критерії називають визначальними на відміну від тих, які підлягають визначенню. 3. Умови, які розкривають усі особливості рівняння й характеризуються такими ознаками: геометрією системи, фізичними властивостями тіла, початковими й граничними умовами. *В.С.Бойко.*

УМОВИ ПОЧАТКОВІ, * р. *начальные условия;* **а.** *initial conditions;* **н.** *Anfangsbedingungen* f pl – умови, які характеризують шукану функцію в деякий момент часу, який приймають за початковий. *В.С.Бойко.*

УМОВНЕ ПАЛИВО, -ого, -а, *с.* *** р.** *условное топливо,* **а.** *fuel equivalent, standard fuel, equivalent fuel,* **н.** *Einheitsbrennstoff* m, *Steinkohlenäquivalent* n – 1. Розрахункова одиниця теплової цінності *палива*, прийнята для зручності зіставлення різних видів *палива*. За одиницю У.п. прийняте *паливо*, *теплота згоряння* якого дорівнює 29,3 х 10^6 Дж/кг або 7000 ккал/кг. Для газоподібних видів *палива* теплоту згоряння відносять до одиниці об'єму. Для перерахунку натурального палива в умовне застосовують калорійний еквівалент $E_к$, величина якого визначається відношенням нижчої *теплоти згоряння* конкретного робочого *палива* (Q_1^r) до теплоти згоряння *умовного палива* $E_к = Q_1^r/29{,}3$. Переведення натурального *палива* в умовне проводиться множенням кількості натурального *палива* на калорійний еквівалент $B_у = B_н \cdot E_к$, де $B_у$ *і* $B_н$ – кількості умовного й натурального *палива*. Більш висока *зольність* і *вологість* палив зменшує величину калорійного еквівалента. Значення калорійного еквівалента приймають в середньому: для *нафти* 1,4; *природного газу* 1,2; *торфу* 0,4; *коксу* 0,93. У деяких країнах застосовують інші одиниці У.п. У Франції як У.п. прийняте паливо, яке має або нижчу теплоту згоряння 27,3 МДж/кг (6500 ккал/кг), або вищу теплоту згоряння 28,3 МДж/кг (6750 ккал/кг). У США та Великобританії в якості У.п. беруть одиницю, яка дорівнює 10^{18} британських теплових одиниць (36 млрд т У.п.). Поняття У.п. застосовується при плануванні та аналізі теплоенергетичних процесів для зручності зіставлення різних видів палива. 2. Паливо, теплотворна здатність якого відповідає теплотворній здатності високоякісного кам'яного *вугілля*. Поняття У.п. дає можливість порівнювати різні види *палив*, виходячи з їх основної властивості – теплотворної здатності. Для переведення натуральної кількості певного виду *палива* в *умовне паливо*, визначається перевідний коефіцієнт, який дорівнює *теплотворній здатності* цього виду *палива*. Натуральне *паливо* в умовне перераховується при визначенні запасів паливних ресурсів, при складанні паливного та паливно-енергетичного балансів. Теплотворна здатність *нафти* й *газу* різних районів і родовищ суттєво відрізняється, тому при проведенні більш детальних розрахунків у районному розрізі, необхідно розраховувати для кожного виду *нафти* чи *газу* свій перевідний коефіцієнт. Аналогічно належить зробити й по відношенню до інших видів *палива*. 3. Умовний еталон *палива* з *теплотою згоряння* 29400 кДж/кг, з яким зіставляють різні конкретні види *палива* для оцінки їх теплотехнічних цінностей. Див. *паливо*. *В.І.Саранчук.*

УМОВНІ ЗНАКИ ТА ПОЗНАЧЕННЯ, -их, -ів, -чень, *мн.* *** р.** *условные знаки и обозначения,* **а.** *conventional symbols*, **н.** *Verensbarungszeichen* n pl, *Signatur* f – у *монографії* та *маркшейдерії* – графічні рисунки відповідного розміру, форми і кольору, якими відображаються на *картах* чи в графічній *маркшейдерській документації* відповідно об'єкти місцевості (населені пункти, річки, озера, рельєф, рослинність, залізниці, автомобільні дороги тощо) та об'єкти гірничих розробок (промислові споруди, комунікації, *склади* корисної копалини і *відвали* порід, границі *родовища*, *цілики*, устя *свердловин* і *стволів* на земній поверхні, потужність і структура *покладів* корисних копалин, *гірничі виробки кар'єрів* і *шахт*, *кріплення* виробок, небезпечні зони і запобіжні споруди у *виробках*, транспорт і механізми при розробках, елементи *гідрогеології* і *дренажу*, електричне обладнання і електропостачання тощо). У.п. класифікують на: площинні, лінійні контурні (масштабні), позамасштабні (коли площа об'єктів не виражається в масштабі карти чи плану), комбіновані та пояснювальні. Підписи викреслюють також у поєднанні з У.п. для відповідних масштабів карти чи гірничої графічної документації згідно зі спеціальними "Таблицями умовних знаків", "Умовними позначеннями для гірничої графічної документації", державними стандартами.

Креслення гірничо-графічної документації поділяють на два види залежно від їх змісту, способу розробки родовищ, призначення, умов залягання і ін. До першого відносять маркшейдерсько-геологічні документи, які було виконано на стадіях детальної розвідки, будівництва гірничодобувного підприємства та розробки родовищ. Вони складаються за результатами натурних вимірювань та обчислень і відображують *рельєф* і ситуацію земної поверхні території економічної зацікавленості гірничого підприємства, геологічні умови залягання *родовища* твердої *корисної копалини*, просторове положення та конфігурацію *гірничих виробок*, технологію *розробки родовища*, якісну і кількісну характеристику корисної копалини. До другого виду відносять експлуатаційно-технологічні документи, у яких відображається: ведення *гірничих робіт*; стан *провітрювання гірничих виробок* та пилогазового режиму, рудничного транспорту й підйому, електротехнічного господарства, рудничного освітлення; уникнення й гасіння рудничних пожеж; запобігання затопленню діючих виробок, раптовим викидам вугілля й газу, гірничим ударам; санітарні правила й ін.

Для кожного гірничого підприємства спеціальними нормативними документами встановлюється перелік необхідних креслень обох видів. Державними стандартами встановлені загальні правила виконання креслень, їх складання, підписів, нанесення необхідної інформації. Для багатьох об'єктів гірничого виробництва, що підлягають зображенню на графічній документації, розроблені умовні позначки, переважна більшість яких має специфічний характер і призначена для вузького кола спеціалістів відповідної гірничої галузі. Тому наприкінці 3-го тому Малої гірничої енциклопедії розміщені найбільш вживані позначення, які використовуються практично всіма гірниками. Матеріал згруповано так, що представлені окремі тематичні розділи:

зображення елементів гірничих об'єктів, позначення ситуацій земної поверхні та гірничих виробок, відображення виробничо-технічних об'єктів, *корисних копалин, гірських порід* та умов їх залягання й ін. *В.В.Мирний.*

УМФОРМЕР, -а, *ч.* *** р.** *умформер,* **а.** *dynamotor,* **н.** *Umformer* m – електрична машина, що перетворює постійний струм однієї напруги на постійний струм іншої напруги.

УНДАЦІЇ, -ій, мн. *** р.** *ундации,* **а.** *undations,* **н.** *Undation* f – хвильові вигини *земної кори*, що охоплюють великі площі й супроводжуються утворенням великих западин і піднять, а також *трансгресії* і *регресії* моря. За Штілле (Stille, 1913, 1924), У. утворюються дуже повільно й можуть бути віднесені до процесів *епейрогенезу*. Ван Беммелен (Reinout Willem van Bemmelen, 1933, 1956, 1965, 1966) поклав уявлення про У. в основу теорії *тектогенезу.* Виділяють 5 класів фундацій (табл.)

Класи ундацій

Класи ундацій	Розмір попереч-ника, км	Область глибинних переміщень, які викли-кали ундацію	Приклади
Мегаундації	10000	Нижня мантія	Мегаундації Індійського та ін. «нових» океанів
Геоундації	1000	Астеносфера	Геосинкліналі типу Тетіса, Бермудської гряди
Мезоундації	100	Нижня тектоносфера	Інтрагеосинкліналь-ні гірські ланцюги, острівні дуги
Малі ундації	10	Земна кора	Гнейсові куполи Фінляндії, Зондський купол на о. Ява
Локальні ундації	1	Верхня тектоносфера	Соляні й осадові діапіри з синкліналями

УНДУЛЯЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *ундуляция,* **а.** *undulation,* **н.** *Undulation* f – 1. Хвилястість [unda – хвиля] – підняття і занурення шарнірів *складок* гірських порід. 2. Хвильові вигини в *земній корі*, що приводять до утворення *складчастих структур* у *геосинкліналях.* На противагу *ундаціям* У. пов'язані зі складкотвірними рухами, а їх формування супроводжується зміною залягання гірських порід.

УНІ..., * р. *уни...,* **а.** *uni...,* **н.** *Uni...* – у складних словах означає «єдино», «одно».

Рис. Ундуляція гірських порід у Каньйоні Антилопи на півночі штату Аризона.

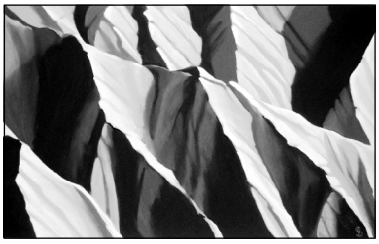


Рис. "Хвилястість" гірських хребтів.

УНІВЕРСАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕНТИЛЯТОРІВ, -их, -ик, -ів, *мн.* *** р.** *универсальные характеристики вентиляторов,* **а.** *universal fan characteristics,* **н.** *Spezial-lüfterkennlinien* f pl – сімейство кривих, що проходять через точки однакових *коефіцієнтів корисної дії* індивідуальних характеристик для різних швидкостей обертання *вентилятора*.

УНІТАРНИЙ, * р. *унитарный,* **а.** *unitary,* **н.** *unitarisch* – єдиний; той, що становить єдине ціле.

УНІФІКАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *унификация,* **а.** *unification,* **н.** *Unifizierung* f, *Unifikation* f – приведення чогось до єдиної форми, системи. Раціональне скорочення кількості об'єктів однакового функціонального призначення. У. – найбільш поширений метод *стандартизації*. У. сприяє розвиткові спеціалізації виробництва, комплексної *механізації* та *автоматизації. В.С.Бойко.*

УНІФІКОВАНИЙ ВОЛОГОМІР НАФТИ, -ого, -а, -..., *ч.* *** р.** *унифицированный влагомер нефти*; **а.** *unified oil moisture meter*; **н.** *unifiziertes Erdölfeuchtemessgerät* n – прилад, який ґрунтується на вимірюванні діелектричної проникності *нафти* й використовується для визначення вмісту води в потоці нафти. *В.С.Бойко.*

УНІФІЛЯРНИЙ, * р. *унифилярный,* **а.** *unifilar,* **н.** *einfädig, Einfaden...* – однонитковий (напр., у. *кабель*, у. підвіс).

УНІФОРМІЗМ, -у, *ч.* *** р.** *униформизм,* **а.** *uniformism, uniformitarianism;* **н.** *Uniformie* f, *Prinzip* n *des Uniformismus* – історична наукова *концепція* в *геології,* що виходить з уявлення про незмінність системи геол. чинників у часі. В основу У. було покладено твердження механістичного природознавства, що закони природи вічні і незмінні, а в геол. минулому діяли ті ж сили і з такою ж інтенсивністю і швидкістю, як і в сучасну епоху. Звідси випливала теза про одноманітність системи земних змін протягом усіх геол. періодів. Надалі У. зазнав критики. У XIX ст. була показана помилковість уявлень про незмінність геологічних факторів у часі. На противагу У. в сучасній *геології* використовується метод *актуалізму.*

УОДЖИНІТ (ВОДЖИНІТ), -у, *ч.* *** р.** *уоджинит*, **а.** *wodginite*, **н.** *Wodginit* m – *мінерал,* танталат *олова* й *мангану. Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $(Ta, Nb, Sn, Mn)_2O_4$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Mn(Sn,Ta)Ta_2O_8$. Містить у % (з родов. Уоджина, Австралія): Mn – 10,87; Sn – 8,92; Ta_2O_5 – 70,49; Nb_2O_5 – 7,63. *Домішки:* FeO, CaO, MgO. *Сингонія* моноклінна. Форми виявлення: зерна тетраедроподібної або неправильної форми, зернисті *агрегати*. *Кристалів* не виявлено. *Густина* 7,69. Тв. 5,5-6,0. *Колір* червонувато-бурий, темно-бурий до чорного. *Структура* близька до структури колумбіт-танталіту. Знайдений у зернистому *альбіті* з *кварцом* і мусковітом разом із *танiолітом* і *мікрокліном* у родов. Уоджина (Австралія) і як акцесорний *мінерал* в літіїстих *пегматитах* родов. Бернік-Лейк (пров. Манітоба, Канада). За назвою родов. Уоджин (Австралія), E.H.Nickel, J.F.Rowland, R.C.McAdam, 1963. Син. – водгініт.

УОЛСТРОМІТ, -у, *ч.* *** р.** *уолстромит*, **а.** *walstromite*, **н.** *Walstromit* m – *мінерал,* силікат *барію* та *кальцію* кільцевої будови. *Формула:* $BaCa_2[Si_3O_9]$. Містить у % (із порід окр. Фресно, шт. Каліфорнія, США): BaO – 33,3; CaO – 26,1; SiO_2 – 39,6. *Домішки:* Al_2O_3, TiO_2, FeO, MnO, MgO, SrO, K_2O. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Форми виділення: короткопризматичні *кристали* довжиною до 15 мм, зернисті *агрегати*. *Спайність* досконала по (011) і (010), середня по (100). *Густина* 3,67. Тв. 3,5. *Колір* білий; буває безбарвним.

Риса біла. *Блиск* скляний, на площинах спайності перламутровий *полиск*. Утворюється в *скарнах*. Зустрічається у вигляді *лінз* у воластонітових *кварцитах* окр. Фресно (шт. Каліфорнія, США) разом із санборнітом, *воластонітом*[1], *кварцом*, *піритом* та ін. Асоціює також із *цельзіаном*, тарамелітом, краускопфітом, *макдональдитом*, мюїритом, верпланкітом, траскітом. За прізв. амер. геолога Р.Е.Уолстрома (R.E.Walstrom), J.T.Alfors, M.C.Stinson, R.A.Matthews, 1965.

УПАЛА, -и, ж. * **р.** *упала*, **а.** *upala*, **н.** *Upala* f – санскритська назва *самоцвітів*, зокрема *опалу*.

УПОРНЕ КІЛЬЦЕ, -ого, -я, *с.*, **кільце «стоп»,** -я, ..., *с.* * **р.** *упорное кольцо, кольцо «стоп»;* **а.** *thrust ring, stop-ring*; **н.** *Druckring* m – кільце, яке призначене для зупинки цементувального корка (пробки) на заданій глибині у *свердловині* й отримання чіткого сигналу про закінчення протискування *тампонажного розчину* під час *цементування* обсадної колони труб у *свердловині*. *В.С.Бойко.*

УПОРНИЙ СТОЯК, -ого, -а, *ч.* * **р.** *упорная стойка,* **а.** *holding leg, holding prop, anchor jack;* **н.** *Anschlagstempel* m, *Stützstempel* m – 1. *Стояк*, призначений для *кріплення* вільного кінця тягового органу *машини* чи *пристрою*, до якого вони підтягуються. 2. *Стояк*, призначений для *кріплення* гідро- та пневмодомкратів пересування вибійних *конвеєрів. Г.І.Гайко.*

УПРАВЛІННЯ БУРОВИХ РОБІТ, -..., *с.* * **р.** *управление буровых работ*; **а.** *drilling department*; **н.** *Verwaltung* f *für Bohrarbeiten* – основна організаційна форма управління на підприємствах глибокого *буріння* в Україні. Крім У.б.р. (УБР), зустрічаються інші форми: морське управління бурових робіт (МУБР), управління розвідувального буріння (УРБ), експедиція глибокого розвідувального буріння (ЕГРБ), нафторозвідувальна експедиція глибокого буріння (НРЕГБ) та ін. Організаційна структура і взаємовідносини всередині підприємств і між окремими підрозділами в усіх розглянутих організаційних різновидах бурового підприємства в цілому ті самі, що й в УБР.

Основні задачі УБР: виконання планів і завдань з буріння нафтових і газових *свердловин* з метою забезпечення високих темпів росту видобутку *нафти* і *газу*; підвищення ефективності виконуваних робіт за рахунок удосконалення технології *буріння*, підвищення швидкості *проходки* і продуктивності праці; забезпечення рентабельності роботи підприємств, які входять до його складу; дотримання правил з *охорони надр* і *довкілля* під час проведення робіт. Для оперативного управління основним виробництвом створюється інженерно-технологічна служба (ІТС), яка зобов'язана забезпечити виконання плану-графіка будівництва *свердловин* у цілому по УБР із дотриманням установленої технології. ІТС складається із центральної (ЦІТС) та районних (РІТС) інженерно-технологічних служб. Кількість РІТС визначається об'ємами *буріння*, віддаленістю розбурюваних *родовищ* один від одного та від бази УБР. ІТС підпорядковується безпосередньо начальнику УБР. Оперативні розпорядження ІТС обов'язкові для всіх виробничих підрозділів УБР.

Для забезпечення безперебійної роботи основного виробництва в складі УБР створюється база виробничого обслуговування (БВО). Остання здійснює прокат усього механічного і енергетичного обладнання та бурового інструменту, підтримує їх у робочому стані і забезпечує своєчасне матеріально-технічне, профілактичне і ремонтне обслуговування основного виробництва в планово-запобіжному й оперативному порядку. БВО підпорядковується безпосередньо начальнику УБР. До складу БВО, як правило, входять: прокатно-ремонтний цех бурового обладнання (ПРЦБО); прокатно-ремонтний цех турбобурів і труб (ПРЦТ і Т); прокатно-ремонтний цех електрообладнання і електропостачання (ПРЦЕ і Е); цех промивних рідин (ЦПР); цех пароводопостачання (ЦПВП); інструментальний майданчик (ІМ). Організаційна структура БВО може видозмінюватися залежно від об'єктів, територіальної розкиданості та інших умов виконання робіт, що й визначає наявність тих чи інших цехів і підрозділів у її складі.

На правах самостійних підрозділів в УБР можуть входити вежо-монтажний цех (ВМЦ), тампонажний цех і цех випробовування, якщо організаційно-технічні та фінансово-економічні умови роблять недоцільним виділення їх у самостійні підприємства. *В.С.Бойко.*

УПРАВЛІННЯ ВОДНИМ РЕЖИМОМ, -..., *с.* * **р.** *управление водным режимом,* **а.** *water regime control,* **н.** *Beherrschung* f *vom Wasserhaushalt* – система заходів, що здійснюється при освоєнні обводнених *родовищ* із метою безпечного та економічного ведення *гірничих робіт* шляхом дії на фільтраційні параметри *гірських порід* та, як наслідок, на форму й величину поверхневого й підземного водяного потоку в *шахті* (*руднику, кар'єрі*). *В.Г.Суярко.*

УПРАВЛІННЯ ГАЗОВИДІЛЕННЯМ, -..., *с.* * **р.** *управление газовыделением,* **а.** *gas emission control,* **н.** *Ausgasungsbeherrschung* f – сукупність заходів, спрямованих на запобігання, зниження чи перерозподіл виділення *газів* у межах *гірничих виробок* чи в період протікання робочих процесів. Може здійснюватися зміною *гірничого тиску*, елементів системи розробки, порядком *виймання* зближених *вугільних пластів*, способом *виймання вугілля*, біохімічним окисненням *метану*, консервацією *метану* в масиві *вугілля*, *дегазацією вугільних пластів*, *порід* та *виробок*. *Ф.К.Красуцький.*

УПРАВЛІННЯ ГАЗОПРОМИСЛОВЕ, -…, -ого, *с.* * **р.** *газопромышленное управление;* **а.** *gas production departament;* **н.** *Gasförderbetriebsverwaltung* f – основна організаційна форма управління підприємством з видобування природного *газу* й газового *конденсату* в *газовій промисловості*. Зустрічаються й інші форми управління: газонафтопромислове управління, збільшений газовий *промисел*.

Газопромислове управління (ГПУ) здійснює видобування *газу* й газового *конденсату*, збирання й подавання сухого природного газу в *магістральний газопровід*, збирання й перекачування газового конденсату на наливні естакади, капітальний ремонт свердловин. В окремих випадках поряд із видобуванням природного *газу* ГПУ може видобувати *нафту* і *нафтовий газ*, а також транспортувати *газ* і *газовий конденсат* безпосередньо на газопереробні заводи та іншим споживачам. Основні задачі ГПУ: безумовне виконання завдань; забезпечення високих темпів росту видобутку природного *газу* й *газового конденсату*; комплексна підготовка природного *газу* й *газового конденсату* відповідно до установлених *технічних умов;* підвищення ефективності всього виробництва шляхом раціональної розробки *газових* та *газоконденсатних родовищ* відповідно до затверджених проектів (технологічних схем); покращення використання експлуатаційного фонду свердловин; удосконалення технології видобування *газу* й *газового конденсату*; підвищення продуктивності праці; дотримання вимог з *охорони надр* і захисту *навколишнього середовища*; керівництво діяльністю підвідомчих підприємств й організацій для забезпечення їх рентабельної роботи. Організаційна структура ГПУ звичайно передбачає такі виробничі служби:

виробничо-технологічну, технічну, геологічну, ремонтну, енергопостачання і зв'язку, автоматизації виробництва. Крім того, ГПУ підлягають автотранспортний цех (підприємство), житлово-комунальна контора, будівельно-монтажне управління та ін. *В.С.Бойко.*

УПРАВЛІННЯ ГІРНИЧИМ ТИСКОМ (ПОКРІВЛЕЮ), -..., *с.* *** р.** *управление горным давлением (кровлей),* **а.** *rock pressure control, strata (roof) control, ground control;* **н.** *Beherschung* f *des Gebirge, Beherschung* f *des Gebirgsdrucks, Pflege* f *des Hangenden* – сукупність заходів з регулювання проявів *гірничого тиску* в робочому просторі *очисної виробки* та в підготовчих *гірничих виробках* з метою забезпечення безпеки, розмірів перетину й необхідних виробничих умов. Ці заходи зводяться до вибору раціональних способів охорони та *кріплення* гірничих *виробок*, а також до запобігання масовим обваленням *бокових порід*, *гірничим ударам* та викидам *вугілля* й *газу*. Застосовуються такі способи управління покрівлею в *лаві*: повне обвалення, плавне опускання, залишення *целіків*, повна або часткова закладка, часткове обвалення. У.г.т. в умовах *підготовчих виробок* передбачає прогнозування проявів *гірничого тиску* та забезпечення відповідної форми, розмірів, несучої спроможності та жорсткості (піддатливості) кріплення, швидке введення його в роботу (взаємодію з породним масивом), підсилення (у разі необхідності), а також способи розвантаження оточуючого масиву від напружень і зміцнення його ін'єкцією скріплюючих сумішей, *анкерами* тощо. При відкритій розробці У.г.т. полягає в осн. у визначенні й забезпеченні кутів *укосів,* що виключають можливість їх сповзання. *Г.І.Гайко.*

УПРАВЛІННЯ МАГІСТРАЛЬНИМ ГАЗОПРОВОДОМ, -..., *с.* *** р.** *управление магистральным газопроводом;* **а.** *gas main administration (department);* **н.** *Gasfernleitungsverwaltung* f*, Verwaltung* f *für Gasfernleitung* – у газовій пром-сті – установа, що здійснює технічне та адмін. керівництво та керування процесом транспортування *газу* в межах певної лінійної ділянки *магістрального газопроводу. В.С.Бойко.*

УПРАВЛІННЯ НАФТОГАЗОВИДОБУВНЕ, -..., -ого, *с.* *** р.** *управление нефтегазодобывающее*; **а.** *oil and gas production department*; **н.** *Förderbetrieb* m *für Erdöl und Erdölbegleitgas* – основна організаційна форма управління виробництвом з видобування *нафти* і *газу*. Нафтогазовидобувне управління (НГВУ) може зустрічатися й в інших формах: нафтовидобувне управління (НВУ, збільшений промисел та ін.). Організаційна структура і взаємовідносини всередині підприємства і між окремими його підрозділами в усіх таких організаціях і різновидах нафтогазовидобувних підприємств у цілому такі самі, що й у НГВУ.

Основні задачі НГВУ: виконання завдань; забезпечення високих темпів росту видобутку *нафти* і *газу*; підготовка *нафти* й *газу* відповідно до встановлених технічних вимог; підвищення ефективності всього виробництва шляхом раціональної розробки нафтогазових родовищ відповідно до затверджених проектів (технологічних схем), усебічне покращення використання експлуатаційного *фонду свердловин*; удосконалення *технології* видобування *нафти*; підвищення продуктивності праці; дотримання вимог з *охорони надр* і *захисту довкілля*; керівництво підвідомчими підприємствами і організаціями та забезпечення їх рентабельної роботи. В організаційній структурі НГВУ можна виділити три самостійні ланки: основне і допоміжне виробництво й група самостійних підприємств, підлеглих безпосередньо НГВУ.

До складу основного виробництва НГВУ входять інженерно-технологічна служба (ІТС), цех підтримування пластового тиску (ЦППТ), цех підготовки і перепомповування *нафти* (ЦП і ПН), газокомпресорний цех (ГКЦ). У складі допоміжного виробництва – база виробничого обслуговування (БВО) з підрозділами, що входять до неї, і цех науково-дослідних і виробничих робіт (ЦНД і ВР). Самостійними підприємствами в складі НГВУ зазвичай є автотранспортна контора (АТК), будівельно-монтажне управління (БМУ), житлово-комунальна контора (ЖКК). Якщо НГВУ входить на правах виробничої одиниці в склад виробничого об'єднання, то останнє бере на себе виробничі і господарські функції, деякі підрозділи НГВУ виділяються і спеціалізуються в рамках об'єднання, організаційна побудова при цьому не змінюється.

ІТС НГВУ виконує функцію оперативного управління видобуванням *нафти* і *газу*, вона забезпечує виконання виробничих планів видобування *нафти* і *газу* з дотриманням установленої *технології*. ІТС складається з центральної інженерно-технологічної (ЦІТС) і районних (РІТС) служб. Число РІТС визначається кількістю *свердловин*, обсягами видобутку *нафти* і *газу*, числом віддалених один від одного розроблюваних *родовищ*. При невеликій розкиданості експлуатаційного фонду свердловин та інших об'єктів основного виробництва ІТС створюється без розділення на центральну і районні. ІТС підпорядковується безпосередньо начальнику НГВУ. Оперативні розпорядження ІТС обов'язкові для всіх виробничих підрозділів НГВУ.

БВО НГВУ створюється для забезпечення безперебійної роботи основного виробництва. БВО здійснює прокат всього механічного та енергетичного обладнання, засобів і систем *автоматизації* і *телемеханізації*, контрольно-вимірювальних приладів (КВП), підтримує їх у працездатному стані й забезпечує своєчасне матеріально-технічне, профілактичне й ремонтне обслуговування основного виробництва в планово-запобіжному й оперативному порядку. БВО підлягає безпосередньо начальнику НГВУ. Свою діяльність БВО організовує відповідно до поточних і перспективних планів підготовки й обслуговування об'єктів основного виробництва, а також оперативних вказівок інженерно-технологічної служби, при зміні виробничої ситуації чи виникненні аварійних положень. До складу БВО входять прокатно-ремонтний цех експлуатаційного обладнання (ПРЦ ЕО), прокатно-ремонтний цех електрообладнання і електропостачання (ПРЦЕ і Е), цех підземного і капітального ремонту свердловин (ЦП і КРС), цех пароводопостачання (ЦПВП), цех автоматизації і телемеханізації виробництва (ЦАТВ), прокатно-ремонтний цех електричних занурених *насосів* (ПРЦЕН). Організаційна структура БВО установлюється залежно від об'єму, технологічної специфіки та умов виконання робіт, що й визначає наявність тих чи інших цехів і підрозділів у її складі. *В.С.Бойко.*

УПРАВЛІННЯ ПРОФІЛЕМ ПЛАСТА, -..., *с.* *** р.** *управление профилем пласта,* **а.** *cutting component control in the seam profile,* **н.** *Flözprofilbeherrschung* f – управління ріжучими органами *гірничих машин* відповідно до *гіпсометрії* пласта. Розрізняють ручне (місцеве) управління – з участю людини (машиніста виймальних машин, оператора комплексу та ін.); автоматичне управління – без участі людини; програмне управління – за заданою програмою. Значною мірою впливає на повноту вилучення *вугілля* та його *зольність*, а також на довговічність і надійність роботи видобувних машин. *Г.І.Гайко.*

УПРАВЛІННЯ СЕКЦІЄЮ КРІПЛЕННЯ, -..., *с.* *** р.** *управление секцией крепи,* **а.** *support unit advance control,* **н.** *Ausbaurückensteuerung* f – здійснення у певній послідовності операцій розвантаження, пересування і розпирання окремих секцій механізованого *кріплення* в *лаві*. Здійснюється з метою забезпечення необхідних умов для виймання і транспортування *вугілля* в *очисному вибої*, ефективного *кріплення* робочого простору та управління *покрівлею*. Існують такі способи У.п.с.к.: місцеве ручне, групове автоматизоване, дистанційне з *постів управління* в *лаві,* централізоване дистанційно-автоматичне, автоматичне, дистанційне фронтально-групове. *Г.І.Гайко.*

УРАГАННА ПРОБА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *ураганная проба,* **а.** *hurricane sample;* **н.** *Ausreisserprobe* f – проба *корисного компонента*, отримана в процесі розвідки родовищ корисних копалин і відмінна від ін. *проб* аномально високим вмістом *корисного компонента*.

УРАЛ, у, *ч.* – гірська країна, розташована між Сх.-Європейською і Зах.-Сибірською рівнинами. Територія У. – велика ланка *Урало-Монгольського геосинклінального поясу.* Довжина понад 2000 км від Карського м. на півн. до р. Урал на півд., ширина від 40 до 250 км. По У. проходить кордон між Європою й Азією. У. прийнято ділити на Полярний, Приполярний, Північний, Середній, Південний.

Геологія Уралу. Формування гірської системи Уралу почалося в пізньому *девоні* (близько 350 млн років тому) і закінчилося в *тріасі* (близько 200 млн років тому). Урал є складовою частиною *Урало-Монгольського геосинклінального поясу.* У межах Уралу на поверхню виходять деформовані й часто метаморфізовані *гірські породи* переважно палеозойського віку. Товщі *осадових* і *вулканічних порід* зазвичай сильно зім'яті, порушені розривами, але в цілому утворюють меридіональні смуги, що зумовлюють лінійність і зональність структур Уралу. Із заходу на схід виділяються:

- Передуральський крайовий прогин із порівняно пологим заляганням осадових товщ у західному борту й більш складним у східному;

- зона західного схилу Уралу з розвитком інтенсивно зім'ятих і порушених *насувів* осадових товщ нижнього й середнього *палеозою*;

- Центральноуральське підняття, де серед осадових товщ *палеозою* і верхнього докембрію місцями виходять більш давні кристалічні породи краю *Східно-Європейської платформи;*

- система прогинів-синкліноріїв східного схилу (найбільші – Магнітогорський і Тагільський), виконаних головним чином середньопалеозойськими вулканічними товщами й морськими, нерідко глибоководними осадами, а також проривними глибинними виверженими породами (*габроїдами, гранітоїдами,* рідше лужними *інтрузіями*) – це т. зв. зеленокам'яний пояс Уралу;

- Урало-Тобольський *антиклінорій* із виходами більш давніх *метаморфічних порід* і широким розвитком *гранітоїдів*;

- Східно-Уральський *синклінорій*, багато в чому аналогічний Тагільсько-Магнітогорському.

В основі перших трьох зон простежується давній, ранньодокембрійський, фундамент, складений переважно метаморфічними й магматичними породами й утворений у результаті кількох епох складчастості. Найдавніші, імовірно *архейські*, породи виходять на поверхню в Таратаському виступі на західному схилі Південного Уралу. Доордовицькі породи у фундаменті синкліноріїв східного схилу Уралу невідомі. Фундаментом палеозойських вулканогенних товщ синкліноріїв служать потужні пластини *гіпербазитів* і *габроїдів*, місцями виходять на поверхню в масивах платиноносного поясу та інших споріднених йому поясів. На сході, в Урало-Тобольському антиклінорії, виходи докембрійських порід досить проблематичні.

Палеозойські відклади західного схилу Уралу представлені *вапняками, доломітами, пісковиками,* що утворилися в умовах переважно мілководних морів. На схід переривчастою смугою простежуються більш глибоководні осади континентального схилу. Ще на схід, у межах східного схилу Уралу, розріз палеозою (*ордовик, силур*) починається зміненими *вулканітами* базальтового складу і *яшмами*, порівняними з породами дна сучасних океанів. Місцями вище по розрізу залягають потужні, також змінені спіліт-натрій-ліпаритові товщі з родовищами мідноколчеданних руд. Більш молоді відклади *девону* і частково *силуру* представлені переважно андезито-базаль-

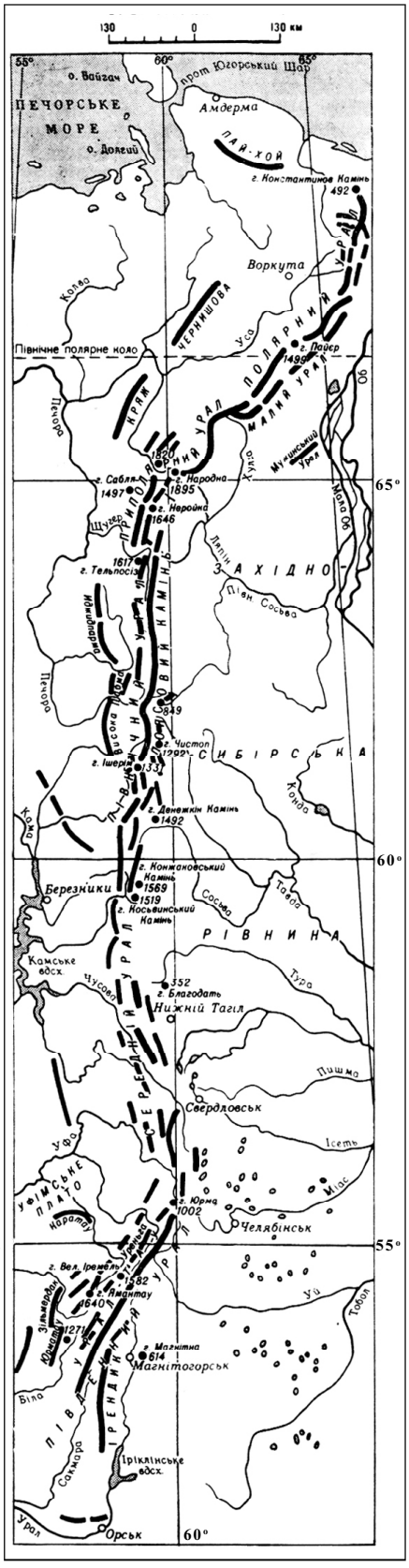


Рис. Уральські гори. Орографічна схема.

товими, андезито-дацитовими *вулканітами* і *грауваками*, що відповідають у розвитку східного схилу Уралу стадії, коли *океанічна земна кора* змінилася корою перехідного типу. Відклади *кам'яновугільного періоду* пов'язані з найбільш пізньою, континентальною стадією розвитку східного схилу Уралу. На цій же стадії укоренилася й основна маса палеозойських, істотно калієвих, *гранітів* Уралу, що утворили пегматитові жили з рідкісними цінними мінералами. У пізньокам'яновугільно-пермський час осадонакопичення на східному схилі Уралу майже припинилося й тут сформувалася складчаста *гірська споруда*. На західному схилі в цей час утворився Передуральський крайовий прогин, заповнений потужною (до 4-5 км) товщею уламкових порід – *моласою*. Тріасові відклади збереглися в ряді западин-*грабенів*, виникненню яких на півночі й сході Уралу передував базальтовий (траповий) *магматизм*. Молодші товщі мезозойських і кайнозойських відкладень платформного характеру полого перекривають складчасті структури по периферії Уралу.

Уважається, що палеозойська структура Уралу заклалася в пізньому *кембрії – ордовику* в результаті розколювання пізньодокембрійського континенту й розсування його уламків, унаслідок чого утворилася геосинклінальна западина з корою й осадами океанічного типу в її внутрішній частині. Згодом розсування змінилося стиском й океанічна западина почала поступово закриватися й «заростати» новою континентальною корою; відповідно змінювався характер магматизму й накопичення осадів. Сучасна структура Уралу має сліди сильного стиснення, яке супроводжувалося сильним поперечним скороченням геосинклінальної западини й утворенням пологих лускатих насувів – *шар'яжів*.

Корисні копалини. У. відрізняється значною різноманітністю природно-сировинних, особливо мінерально-сировинних, ресурсів. В Уральських горах виявлено поад 1000 *мінералів,* 12 тис. родовищ *корисних копалин*, 55 видів *самоцвітів.* У. – металургійно-вугільна база РФ, важливий район видобування рудних (залізні, мідні, платинові, хромові, нікелеві, рідкіснометалічні руди, *золота*) та нерудних копалин (*калійні солі, азбест, боксити, дорогоцінні камені* та ін.), *вугілля* (кам'яного й бурого), *нафти*.

Для східних районів Уралу найбільш характерні родовища мідноколчеданних руд (Айське, Сібайське, Дегтярське родовища, Кіровоградська й Красноуральська групи родовищ), скарново-магнетитових (Гороблагодатське, Високогірське, Магнітогорське родовища), титано-магнетитових (Качканарське, Первоуральське), окисних нікелевих руд (група Орсько-Халіловських родовищ) і хромітових руд (родовища Кемпірсайського масиву), приурочених в основному до зеленокам'яного поясу Уралу, поклади вугілля (Челябінський вугільний басейн), розсипи і корінні родовища золота (Кочкарське, Березівське) і платини (Ісовське). Тут розташовані найбільші родовища бокситів (Північно-Уральський бокситоносний район) і азбесту (Баженовське). На західному схилі Уралу і в Приуралліє родовища кам'яного вугілля (Печорський вугільний басейн, Кизеловський вугільний басейн), нафти і газу (Волго-Уральська нафтогазоносна область, Оренбурзьке газо-конденсатне родовище), калійних солей (Верхньокамський басейн). Урал славиться своїми «самоцвітами» - дорогоцінними, напівкоштовними й каменями (*смарагд, аметист, аквамарин, яшма, родоніт, малахіт* та ін.). *В.С.Білецький.*

УРАЛБОРИТ, -у, *ч.* * **р.** *уралборит,* **а.** *uralborite,* **н.** *Uralborit* m – борат *кальцію* шаруватої будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком і К.Фреєм: $Ca[B_2O_4]\cdot 2H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $Ca[B_2O_4]\cdot 2H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $CaB_2O_2(OH)$. *Склад* у % (Урал): CaO – 35,27; B_2O_3 – 38,06; H_2O – 19,08. Домішки: SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, MgO. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: радіальноволокнисті та тичкуваті *агрегати*. *Густина* 2,6. Тв. 4,0. Безбарвний. *Блиск* перламутровий. Знайдений у скарнових міднорудних родов. Уралу, де розвивається по *кальциту* разом з *фроловітом*. Супутні мінерали: *котоїт, людвігіт, ашарит*, *сахаїт*, *ольшанськіт*, коржинськіт, *боркарит*. За назвою Уральських гір і хім. елемента *бору* (С.В.Малинко, 1960).

УРАЛІДИ, -ів, *мн.* * **р.** *уралиды*, **а.** *uralids,* **н.** *Uralide* n pl – спіральні та спірально-стержневі металеві утворення товщиною бл. товщини людської волосини, довжиною до 30 мм. Матеріал – *вольфрам*, *молібден* з домішками *осмію* та *іридію*. Знайдені на Уралі в наш час у *гірських породах* на глибині 2-12 м. Вік – до 80-100 тис. років. Походження невідоме.

УРАЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *уралит,* **а.** *uralite,* **н.** *Uralit* m – *псевдоморфоза амфіболу*, волокнистої *рогової обманки* за *піроксеном*. Містить Al_2O_3. *Колір* світлий синьо-зелений. Близький до *тремоліту, актиноліту, кумінгтоніту*. Знахідки: Урал (РФ), Франкенштейн, Гессен (ФРН). За назвою Уральських гір (G.Rose, 1831).

Розрізняють: манґануралітит (*амфібол* рожевого кольору з пегматитів Індії, що містить Mn).

УРАЛІТИЗАЦІЯ, -ії, ж. * **р.** *уралитизация*, **а.** *uralitization*, **н.** *Uralitisierung* f – процес перетворення моноклінних піроксенів у відміну *рогової обманки – уралітит*. Протікає в умовах *метаморфізму* під дією гідротермальних розчинів. У. характерна для *габро, діабазів, порфіритів.*

УРАЛОЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *уралолит*, **а.** *uralolite*, *Uralolith* m – *мінерал,* водний фосфат *кальцію* і *берилію*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $CaBe_3[(PO_4)_2|(OH)_2]\cdot 4H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca_2Be_4[PO_4]_3(OH)_3\cdot 5H_2O$. Містить (%): CaO – 20,67; BeO – 15,45; P_2O_5 – 39,09; H_2O – 24,79. *Сингонія* моноклінна. Утворює стяжіння, складені з радіальних *сферолітів* і снопоподібних зростків *кристалів*. *Густина* 2,14. Тв. 2,5. Безбарвний. *Агрегати* білі, жовтуваті, коричнюваті. *Блиск* шовковистий, скляний. Знайдений на Уралі як гіпергенний *мінерал* у каолініт-гідромусковітових *породах*. Асоціює з *берилом, мораеситом,* глюцином, *флюоритом, апатитом*. За назвою гірської системи Урал та грецьк. "літос" – камінь (Н.А.Григорьев, 1964).

УРАЛО-МОНГОЛЬСЬКИЙ ГЕОСИНКЛІНАЛЬНИЙ ПОЯС, -…-ого, -ого, -у, *ч.* – один із найбільших рухомих поясів *земної кори,* який займає внутріконтинентальне положення перетинає Азіатський *континент* і розділяє Сх.-Європейську, Сибірську, Таримську і Китайсько-Корейську *платформи*. На південному заході пояс зчленовується із Середземноморським геосинклінальним поясом, на сході – з Тихоокеанським геосинклінальним поясом. До складу поясу входять складчасті споруди Уралу, Центрального Казахстану, Тянь-Шаню, Алтаю, Саян і Монголії.

Активно розвивався в пізньому *докембрії*, *палеозої*. Найбільше значення мали: байкальська епоха наприкінці докембрію, салаїрська епоха, каледонська епоха в *силурі* та герцинська епоха в пізньому *палеозої.* У *мезозої* перетворився

у молоду *платформу*. Для всіх стадій розвитку У.-М. г. п. характерний інтенсивний *магматизм*.

У всіх зонах представлені магматичні комплекси ультраосновного й основного складу, що формувалися в океанічних умовах. До орогенних періодів у *девоні* й у пізньому *палеозої* приурочені впровадження великих масивів *гранітів* і великі наземні вулканічні виливи. Корисні копалини представлені родовищами руд *заліза, міді, золота, свинцю, цинку, олова, вольфраму* й ін. Відомі родовища *платини, хрому*, а також поклади *кам'яного вугілля. Б.С.Панов.*

УРАЛО-ТЯНЬ-ШАНСЬКА СКЛАДЧАСТА ОБЛАСТЬ, -...ої, -ої, -і, *ж.* – західна і південно-західна частина *Урало-Монгольського геосинклінального поясу*. Складається з двох складчастих систем – Уральської і Південно-Тянь-Шанської, які найбільш активно розвивалися в *палеозої.*

УРАМФІТ, -у, *ч.* *** р.** *урамфит*, **а.** *uramphite*, **н.** *Uramphit* m – *мінерал,* водний фосфат *уранілу* й *амонію* шаруватої будови. Група *метаотеніту*. *Формула:* $(NH_4)(UO_2)[PO_4]\cdot 3H_2O$. Містить у % (із зони окиснення уранового родов.): NH_4 – 4,60; UO_3 – 68,70; P_2O_5 – 15,63; H_2O – 11,00. *Сингонія* тетрагональна. Утворює дрібні квадратні таблички. *Спайність* по двох напрямах ясна. *Густина* 3,7. Тв. 2-3. *Колір* пляшково-зелений до блідо-зеленого. *Блиск* скляний. Прозорий. Зустрічається в зоні окиснення уранових родовищ, у тріщинах *вугілля* в уран-вугільних родовищах. (З.А.Некрасова, 1957).

УРАН, -у, *ч.* *** р.** *уран,* **а.** *uranium;* **н.** *Uran* n – радіоактивний *хімічний елемент*. Символ U, ат. н. 92; ат. м. 238,029. Відкритий німецьким хіміком М.Г.Клапротом у 1789 р. Металічний У. вперше отримано Е.М.Пеліго у 1841 р. У природі зустрічаються три *ізотопи* ^{238}U(99,282% $T_{1/2} = 4{,}51\cdot10^9$ років), ^{235}U(0,712% $T_{1/2} = 7{,}13\cdot10^8$ років), ^{234}U(0,006% $T_{1/2} = 2{,}48\cdot10^5$ років). Унаслідок різних констант розпаду співвідношення *ізотопів* природного урану в геологічному часі непостійне і в ранні періоди геологічної історії *вміст* у природному *урані* короткоживучих *ізотопів* ^{235}U, ^{234}U був більш високим, ніж сьогодні.

Проста речовина – уран. Сріблясто-білий *метал*; належить до *актиноїдів*. *Густина* – 19,07; $t_{плав}$ 1132°С, $t_{кип}$ 3818°С. Хімічно надзвичайно активний. Реагує з більшістю неметалів. На *повітрі* повільно окиснюється, у порошкоподібному стані піроформний і горить яскравим полум'ям. З *киснем* утворює *діоксид* UO_2, триоксид UO_3 і велику кількість проміжних сполук, із яких найбільш важливе значення має U_3O_8. У. реагує з *водою*, легко розчиняється в соляній і азотній к-тах, повільно – у сірчаній, ортофосфорній і флуорводневій к-тах. З *лугами* не взаємодіє, при нагріванні реагує з *галогенами, азотом, фосфором*, утворюючи такі важливі для технології його виробництва сполуки, як тетрафлуорид (UF_4), гексафлуорид (UF_6) і моносульфід (US, ядерне паливо). З *металами* утворює сплави різних типів. Для 6-валентного У. характерне утворення *йонів уранілу* UO_2^{2+}, який має підвищену здатність до комплексоутворення; найбільш важливі для технології карбонатні, сульфатні, флуоридні, фосфатні та ін. комплекси. Середній вміст *урану* в *земній корі* складає 2,6-4,0·10^{-4}% (мас). За О.П.Виноградовим, середній вміст *урану* в *ультраосновних породах* складає 3·10^{-7}%, в основних – 5·10^{-5}%, у середніх – 1,8·10^{-4}%, у кислих – 3,5·10^{-4}% і в осадових – 3,2·10^{-4}%.

Розповсюдження. У природі відомо понад 150 уранових та уранвмісних *мінералів*. Найбільше практичне значення має *уранініт* (*настуран*, *уранова смолка*) UO_2 (92 % U) і його аморфний різновид – *уранова чернь* (до 60) – суміш *оксидів* урану зі змінним співвідношенням чотири- і шестивалентного *урану*. Різні типи руд, що розробляються містять також: *бранерит* (U,Ca,Th,Y) $[(Ti,Fe)_2O_6]$ (28-44), *давидит* $(Fe,U)TiO_3$ (20), *ураноторит* $(Th,Fe,U)SiO_4\cdot nH_2O$ (до 17), *уранофан* $CaH_2\cdot[UO_2(SiO_4)_2]\cdot 5H_2O$ (67), *кофініт* $U(SiO_4)_{1-x}\cdot(OH)_{4x}$ (68), *отеніт* $Ca[UO_2\cdot PO_4]_2\cdot(10\text{-}12)H_2O$ (60), *торберніт* $Cu[UO_2\cdot PO_4]_2\cdot(8\text{-}12)H_2O$ (61), *цейнерит* $Cu[UO_2\cdot AsO_4]_2\cdot 10H_2O$ (56), *карнотит* $K_2[(UO_2)_2V_2O_8]\cdot 3H_2O$ (64), а також *уранові слюдки, тіямуніт*. Важливе значення мають також титанати У., *силікати*, *танталоніобати*, *фосфати*, *ванадати* та ін. природні уранвмісні *мінерали*.

Отримання. Основні джерела промислового *урану* є, г.ч., *уранініт, настуран, уранові черні.* Крім того, переробляють *бранерит, давидит, пірохлор, гуміт, тюямуліт, тухоліт, асфальтит* та ін. Отримують У. з руд гідрометалургійними методами: шляхом *вилуговування* розчинами сірчаної (рідше азотної) к-ти або содовими розчинами. Застосовують методи *вилуговування підземного*.

Використання. Використовують У. в основному як ядерне *паливо* на АЕС. Витрати природного У. на 1 МВт установленої потужності в реакторах на теплових нейтронах достатньо великі і складають 200 кг на рік. Солі У. застосовують у класичній фотографії, виробництві *скла* тощо.

У кінці першого десятиріччя XXI ст. світова атомна енергія, яку виробляють понад 30 країн, має добрі перспективи – планується її широкомасштабний розвиток, зокрема побудова від 300 до 600 нових атомних реакторів вже до 2025 р.

У Франції понад 75% електроенергії виробляється на АЕС, у США – 20%, в Англії і Бельгії – близько 60%, Фінляндії – 27%. Запаси порівняно дешевого урану для АЕС на планеті дорівнюють приблизно 4 млн т, і вони можуть бути вичерпані, як і нафта, за 25-30 років. У США працює понад 100 АЕС.

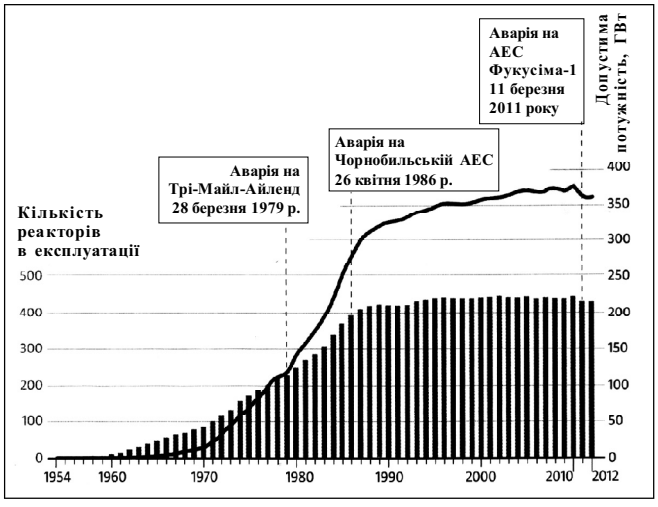


Рис. Історія розвитку світової ядерної енергетики по роках.

В електроенергетиці України генеруюча потужність атомних електростанцій (АЕС) складає 24,5%. У критичні зимові періоди на частку АЕС припадає понад 40% електроенергії, яка виробляється в Україні. Частка виробленої електроенергії АЕС у загальному обсязі отриманої енергії

склала в Україні: 1990 р. – 24,5%; 1991 р. – 27,1%; 1992 р. – 28,4%; 1993 р. – 32,9%; 1994 р. – 34,2%. У 2010 році частка АЕС у виробленні електроенергії по Україні склала 47,4%.

Продовжуються дослідження термоядерного синтезу. У 2006 р. країни Євросоюзу, Росії, США, Японії, Південної Кореї узгодили будівництво експериментального міжнародного термоядерного реактора (ТЯР) на півдні Франції із закінченням робіт до 2037-2040 рр. *В.С.Білецький.*

УРАНАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *уранаты,* **а.** *uranates,* **н.** *Uranate* n pl – рідкісні *мінерали,* солі уранових кислот $MeU^{6+}O_4$, $MeU_2^{6+}O_7$, де Me – Na, K, Ca, Ba, Cu, Pb, Bi, кислоти H_2UO_4. У *мінералогії* розглядаються як складні *оксиди*. Кристалізуються в низьких *сингоніях*. *Габітус* голчастий, пірамідальний, пластинчастий. *Спайність* досконала по одній площині. *Густина* в межах 5-7. Тв. середня. *Кристали* жовтого та коричневого *кольору*, мідьвмісні уранати – темно-зеленого й чорного кольору. *Агрегати* дрібнозернисті, суцільні. Проміжні продукти при очищенні *урану*. Реагують із кислотами, H_2O_2, розчинами *карбонатів* лужних металів та амонію, погано розчинні у воді. ГДК 0,015 мг/л. Утворюються в зонах окиснення пегматитових і гідротермальних родовищ при гідратації *уранініту*. Асоціюють із *силікатами* урану – *уранофаном*, содіїтом та ін.

УРАНІНІТ, -у, *ч.* *** р.** *уранинит,* **а.** *uraninite, nivenite, pitch ore, uranatemnite;* **н.** *Uraninit* m, *Uranin* m, *Uranatemnit* m, *Pechblende* f, *Uranpecherz* n – *мінерал* класу *оксидів* і гідрооксидів, діоксид *урану* координаційної будови. *Руда урану* й *радію*. *Формула*: UO_2. Містить до 86,86% U, *домішки*: Pb, S, Th, Ra, Ac, Po, He (He і Pb – продукт радіоактивного розпаду). За складом ізоморфних *домішок* виділяють різновиди: *броґерит* (6-15% ThO_2), *клевеїт* (3-16% TR_2O_5 і 3-8% ThO_2); за *морфологією*: кристалічний У., коломорфний – *настуран*; рентгеноаморфні й аморфні – *уранові черні*. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Кристалічна *структура* типу *флюориту*. Форми виділення: *кристали* у формі кубів, октаедрів, ромбододекаедрів, мають розміри від сотих часток до десятків см, також масивні, щільні *агрегати*. *Густина* 10,63-10,88. Тв. 5,5-6,5. *Колір* від сірого до чорного. У тонких уламках напівпрозорий. *Блиск* смоляний. *Риса* коричнево-чорна, сіра, оливково-зелена. Крихкий. *Злом* нерівний. Розчинний в HNO_3, H_2SO_4, слабше в HCl. Сильно радіоактивний. Зустрічається в гранітних і сієнітових *пегматитах* разом із *турмаліном*, *цирконом*, *монацитом, слюдою*, *польовими шпатами*, а також у гідротермальних *жилах* (олов'яних та сульфідних у вигляді коломорфних утворень). Поширений у *пегматитах* (родов. у США, Норвегії, Україні, РФ); у високотемпературних гідротермальних родов. з *гематитом* (Канада) і більш низькотемпературних родов. п'ятиметалічної формації (Канада, Чехія й ін.). У. – одне з гол. джерел отримання *урану* та *радію*. Рідкісний. Назва – від хім. елементу урану (W.K.Haidinger, 1845). Син. – кірхіт, настуран, обманка смоляна, уранін, уранопісит, *уранатемніт*, ульріхіт.

Розрізняють: уранініт I (різновид *уранініту* складу $UO_{2,16}$-$UO_{2,33}$), уранініт II (різновид *уранініту* складу $UO_{2,33}$-$UO_{2,62}$), уранініт III (різновид *уранініту* складу $UO_{2,62}$-$UO_{2,70}$), уранініт ітріїстий (різновид *уранініту*, який містить до 12 % Y і TR), уранініт коломорфний (різновид *уранініту* у вигляді коломорфних нирко-подібних натічних форм), уранініт торіїстий (*броґерит*, різновид *уранініту*, який містить до 14 % ThO_2), уранініт церіїстий (різновид *уранініту*, який містить до 5 % TR).

УРАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *уранит,* **а.** *uranite,* **н.** *Uranit* m – групова назва *уранових слюдок.* Уранові *фосфати* та арсенати груп *отеніту* та *метаотеніту*.

Розрізняють: ураніт баріїстий (те саме, що *ураноцирцит*), ураніт вапнистий (зайва назва *отеніту*), ураніт кальціїстий (зайва назва *отеніту*), ураніт кальцієво-арсенистий (*ураноспініт*), ураніт кальцієво-фосфористий (*отеніт* або *метаотеніт*), ураніт мідний (застаріла назва *торберніту*), ураніт мідно-арсеновий (застаріла назва *цейнериту*), ураніт мідно-фосфористий (*торберніт*).

УРАНОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -і, ж. *** р.** *урановая промышленность,* **а.** *uranium industry;* **н.** *Uranindustrie* f, *Uranbergbau* m – галузь ядерної енергетики, яка видобуває й переробляє уранові й ін. радіоактивні *руди* з метою отримання з них *концентратів*.

Історія. Становлення У.п. припадає на 40-50 рр. XX ст., коли з'явилася потреба в отриманні сполук *урану* для здійснення ядерних військових програм. Видобуток *уранових руд* ведеться підземним і відкритим способами, а також методом *вилуговування підземного*. Осн. видобувні країни: Канада, РФ, ПАР, США, Намібія, Нігер, Австралія, Франція, Габон. До виробників уранової сировини належать також РФ, Аргентина, Бразилія, Бельгія, Індія, Португалія, Україна. *Збагачення* руд здійснюється в осн. методом *вилуговування* з подальшим гідрометалургійним переділом *концентратів* з екстракційним вилученням *урану* з *розчинів*. Гол. країни-експортери уранових *концентратів* (1987): Канада, Австралія, ПАР, Намібія, Нігер, Габон і США. Гол. імпортери: США, Франція, ФРН і Японія.

Наприкінці XX ст. видобуток *уранової руди* у світі здійснювався на 100 *родовищах*; 78% руди було видобуто гірничим способом (по 39% із підземних і поверхневих виробок), 13% урану отримано способом свердловинного *вилуговування підземного* і 9% як попутний продукт при виробництві *золота, міді* й фосфорної кислоти. Із загальної кількості *родовищ*, що експлуатуються, 26 належать до великих, із запасами *урану* понад 20 тис. т (у перерахунку на метал), 38 – до середніх, із запасами від 5 до 20 тис.т, і 35 – до дрібних, із запасами *урану* менше за 5 тис.т. Найбільше практичне значення мали *родовища* типу «незгідні» і «піщані», на які в 1997 р. припадало 70% світового видобутку.

Абсолютним лідером по виробництву уранових *концентратів* у світі на кінець XX ст. була Канада (34,4% світового виробництва, 1997). Далі йшли Австралія (15,5%) і Нігер (9,8%). До великих світових продуцентів, рівень виробництва яких перевищує 1000 т *урану* на рік, входять також Намібія, США, РФ, Узбекистан і ПАР. Вісім перерахованих країн у кінці XX ст. виробляли до 90% уранових *концентратів*.

У другій половині 1990-х рр. на розвинені країни Заходу припадало 58%, на колишні соціалістичні – 24%, на країни що розвиваються – 18% світового виробництва урану. Окремі великі регіони світу за цим показником розташовуються в такій послідовності: Америка, Африка, Австралія, Азія, Європа. Видобуток урану вівся в 25 країнах світу, основне (більше 9/10) виробництво уранових концентратів було зосереджено в половині із цих країн.

У цих же країнах знаходяться найбільші уранові рудники: Кі-Лейк і Раббіт-Лейк (Канада), Рейнджер (Австралія), Приаргунський (Росія), Россінг (Намібія), Акута (Нігер), Цілинний (Казахстан), Навої (Узбекистан) й ін. Географія споживання уранової сировини має інший характер: більш ніж

4/5 його використовують у країнах Заходу (США, Франція, Японія, Великобританія, Канада), близько 1/10 – у країнах СНД, а решта – у країнах, що розвиваються.

Стан на початок XXI ст. Відповідно до даних Всесвітньої ядерної асоціації (World Nuclear Association, WNA), станом на 2010 р. основні запаси урану (96,5%) зосереджені в 15 країнах світу, із них – в Австралії (1673 тис. т), Казахстані (651 тис. т) і Канаді (485 тис. т). Разом запаси зазначених трьох країн становлять понад 50 % світових (табл. 1). У виробництві уранових концентратів домінують Канада, Австралія і Росія (табл. 2).

Таблиця 1. - Розвідані запаси урану, що видобуваються, у світі (станом на грудень 2010 року)

Країна	Тонн U	Частка у світовому запасі, %
Австралія	1,673,000	31%
Казахстан	651,000	12%
Канада	485,000	9%
Росія	480,000	9%
ПАР	295,000	5%
Намібія	284,000	5%
Бразилія	279,000	5%
Нігер	272,000	5%
США	207,000	4%
Китай	171,000	3%
Йорданія	112,000	2%
Узбекистан	111,000	2%
Україна	105,000	2%
Індія	80,000	1.5%
Монголія	49,000	1%
Інші країни	150,000	3%
Загалом у світі	**5,404,000**	

Таблиця 2. - Виробництво уранових концентратів по країнах світу у 2005 р. (у перерахунку на метал)

Країна	Виробництво, тис. т.	Країна	Виробництво, тис. т.
Канада	14,8	Узбекистан	1,9
Австралія	11,3	Україна	0,9
Росія	6,9	США	0,9
Нігер	3,6	Китай	0,9
Намібія	3,6	Габон	0,8
Казахстан	3,1	ПАР	0,8

Провідні експортери на початку XXI ст. – Канада та Австралія, які вивозять основну частину виробленої продукції. До великих експортерів належать також Росія, Казахстан, Намібія, Нігер, Узбекистан, ПАР, Габон і Китай. Усі вони мають позитивний баланс між виробництвом і споживанням урану. Країни з негативним балансом між виробництвом і споживанням утворюють групу головних імпортерів цієї важливої сировини. У першу чергу це США і Японія. У результаті сформувалися досить стійкі вантажопотоки – наприклад, із Канади в США, з Австралії до Японії, із країн СНД у Західну Європу.

Відомості про розвідані запаси урану, а також їх поповнення та вичерпання, згідно з даними WNA, свідчать, що світовий річний видобуток урану становить приблизно 35 – 37 тис. т (близько 55% поточних потреб). Решта цієї сировини поповнюється за рахунок складських запасів (конверсійний уран), проте вже до 2015 року ці додаткові джерела будуть вичерпані. За прогнозами МАГАТЕ, річна потреба АЕС в урановій сировині до 2050 року зросте до 177 тис. т (середній варіант) або навіть до 283 тис. т (високий варіант). Навіть при середньому варіанті сумарна потреба ядерної енергетики за 50 років складе 5,35 млн т урану.

В Україні розробляються Мічурінське, Ватутінське, Центральне родовище. Почато розробку Новокостянтинівського родовища. Джерелами промислового отримання *урану* є *уранітіт, настуран, уранові черні.* Урановидобувний комплекс включає два уранових рудники – Інгульський та Смолінський, які розміщені в м.Кіровограді та смт. Смоліно Кіровоградської області, на відстані 80 км один від одного. Переробку *руди* здійснює гідрометалургійний завод у м. Жовті Води Дніпропетровської області. З *уранових руд* виробляється проміжний продукт під назвою "Жовтий кеп" зі вмістом *урану* 30-45%, який для подальшої переробки поставляється в Росію на заводи ізотопного *збагачення*.

Східний ГЗК – одне з найбільших у Європі підприємств із видобутку й переробки уранової руди. *В.С.Білецький.*

УРАНОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ, -ої, -ості, -.. – веде свою історію з кінця 1940-х років. Виробниче об'єднання «Придніпровський хімічний завод» (ВО «ПХЗ») у 1949-1991 роках переробляло доменний шлак, урановмісні концентрати та уранову руду. На території підприємства та поза його межами утворено сім хвостосховищ (бл. 42 млн т відходів переробки уранових руд) і цех для отримання окису-закису урану з азотнокислих розчинів. На початку XXI ст. здійснюються ліквідаційно-рекультиваційні заходи на об'єктах колишнього ВО «ПХЗ».

Сучасна уранова промисловість розвивається згідно з Державною цільовою економічною програмою «Ядерне паливо України». На початку XXI ст. в Україні видобування власного природного урану становить 500-800 т на рік, що забезпечує потреби вітчизняної атомної енергетики на 30 %. Решту Україна імпортує з Росії, але до 2015 р. існують плани на 100% забезпечити себе ураном власного видобутку. Уранові родовища розташовані в основному в межах Кіровоградської області (див. рис.).

Основні запаси урану зосереджені в Кіровоградському урановорудному районі (оцінювані запаси понад 100 тис. т); а також у Центральноукраїнському урановорудному районі. Родовища Побузького УРР відпрацьовані в 1990-х роках. В експлуатації перебувають Ватутінське, Мічурінське і Новокостянтинівське родовища, у резерві – Северинське родовище. Промислові родовища урану України представлені ендогенними родовищами в *альбітитах* і екзогенними родовищами у відкладеннях платформного чохла *Українського щита*. Україна має 12 детально розвіданих уранових ендогенних родовищ із сумарними запасами, достатніми, щоб забезпечити потреби діючих АЕС України на наступних 100 років.

Епігенетичні уранові родовища в осадовому чохлі Українського щита є по суті комплексними – вміщають ряд інших хімічних елементів: *молібден, реній, селен, ванадій, скандій*, що підвищує їх потенційну рентабельність розробки. Застосування технології підземного вилуговування у 2,5 раза знижує собівартість видобування урану.

Станом на 2010 р. повний цикл робіт із видобутку (підземним способом) та переробки уранових руд в Україні здійснює одне підприємство – ДП «Східний ГЗК». До його складу входять Смолінська шахта (працює з 1973 року), яка розробляє Ватутінське родовище, та Інгульська (працює з 1969 року), що розробляє Мічурінське та Центральне. Резервне – Северинське родовище уранових руд. Виведення з експлуатації діючих шахт передбачається у 2020-2025 рр.

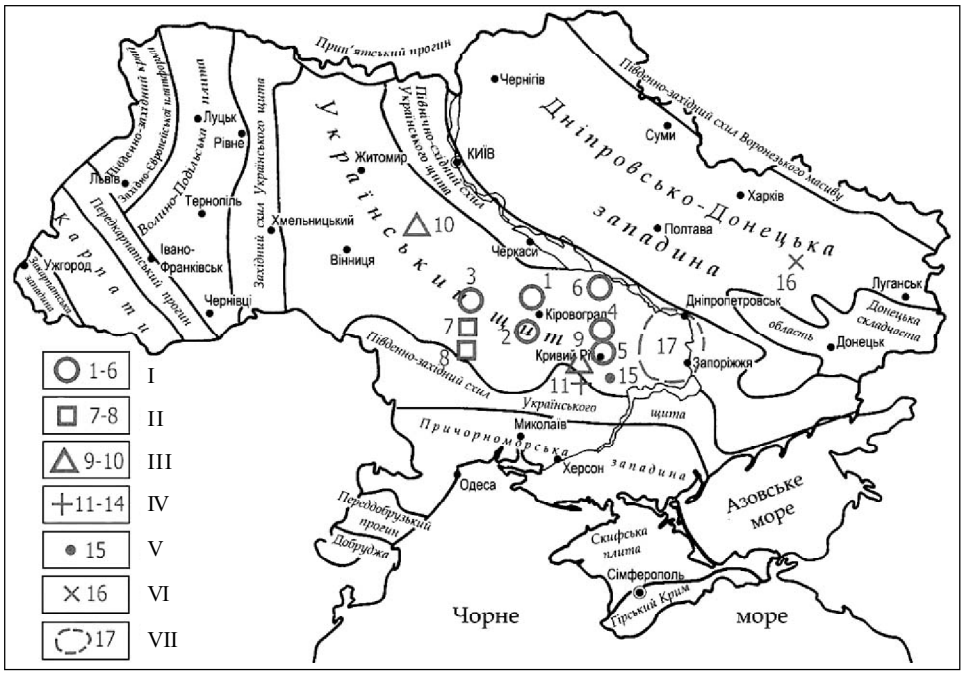


Рис. Схема розташування родовищ урану: I. натрій-уранова (1 - Северинівське; 2 - Мічурінське; 3 - Ватутінське) і залізо-уранова (4 - Жовторіченське; 5 - Першотравневе; 6 - Кременчуцький р-н) формації; II. калій-уранова формація (7 - Калинівський, Лозоватський; 8 - Південний р-ни); III. жильна уранова мінералізація (9 - Червоний Шахтар; 10 - Північна Берізка); IV. полігенна уранова мінералізація (11 - Михайлівський; 12 - Анастасівський; 13 - Новофастівський; 14 - Новосвітський р-ни); V. ураноносні конгломерати (15 - Миколо-Козельський р-н); VI. уранобітумні родовища солянокупольного типу (16 - Адамівське, Красноокольське, Борецьке); VII. інфільтраційні гідрогенні родовища (17 - Дніпровський рудний р-н)

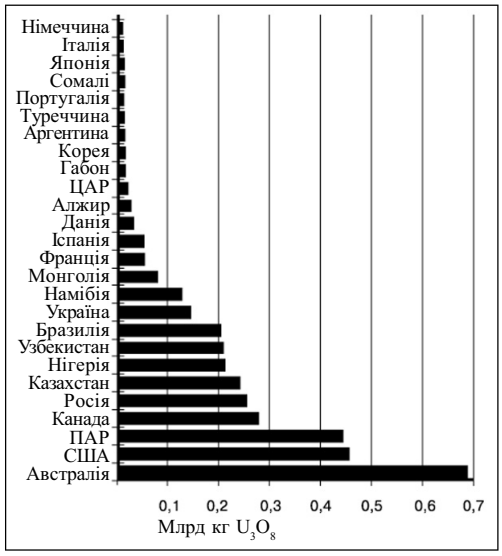
Переробка уранових руд й отримання уранового концентрату (U_3O_8) здійснюється на Гідрометалургійному заводі м. Жовті Води. Відходи (хвости) збагачення уранових руд зберігаються у спеціально обладнаному хвостосховищі «Балка «Щербаківська» (на 2010 р. – 37,4 млн.т).

З 2000 р. у Кіровоградській області будується державне підприємство на базі Новокостянтинівського родовища (с.Олексіївка, Маловисківський р-н), яке є найбільш перспективним для України. Запаси родовища (100 тис. т урану) оцінюють як найбільші в Європі і п'яті у світі за потужністю. Розробка Новокостянтинівського родовища дозволить Україні зайняти 2-е місце серед урановидобувних країн світу. *В.С.Білецький.*

Джерела: 1. Доповідь Держатомрегулювання України про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2010 році. 2. Уранодобувна та уранопереробна промисловість. http://uatom.org/pages/43 3. Металлические и неметаллические полезные ископаемые Украины. Том 1. Металлические полезные ископаемые. Гурский Д.С., Есипчук К.Е., Калинин В.И., Киев-Львов. Изд-во «Центр Европы», 2005. - 785 с.

УРАНОВА ЧЕРНЬ, -ової, -і, *ж.* – Див. *чернь уранова*.

УРАНОВІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *урановые руды,* **а.** *uranium ores;* **н.** *Uranerze* n pl – природні мінеральні утворення, які містять *уран* у таких *концентраціях*, кількостях і сполуках, при яких його пром. видобуток економічно доцільний. Гол. *рудні мінерали: оксиди – уранініт, уранова смолка*, *уранова чернь; силікати – кофініт; титанати – бранерит;* уранілсилікати – *уранофан*, бетауранотил; уранілванадати – *карнотит, тюямуніт*; уранілфосфати – *отеніт, торбернІт*. Крім того, *уран* у *рудах* нерідко входить до складу *мінералів,* які містять P, Zr, Ti, Th і TR (*флуорапатит*, *лейкоксен, монацит, циркон, ортит, торіаніт*, *давидит* та ін.). Іноді уранові сполуки концентруються у *вугіллі викопному*, *лігнітах*, *фосфоритах* тощо. Залежно від складу *корисних компонентів* розрізняють власне уранові, урано-поліметалічні, мідно-уранові, золото-уранові та інші *руди*. Розрізняють У.р. супербагаті (понад 0,3% U), багаті (0,1-0,3%), рядові (0,05-0,1%), убогі (0,03-0,05%) і забалансові (0,01-0,03%). *Родовища* У.р. із запасами U_3O_8 понад 50 тис.т належать до дуже великих, до великих – 10-50 тис.т, середніх – 1-10 тис. т, дрібних – 0,2-1,0 тис.т і до дуже дрібних – менше 0,2 тис. т. За походженням розрізняють осадові, інфільтраційні, гідротермальні, магматогенні й постмагматичні У.р., крім того, бувають первинні, окиснені та змішані У.р. Загальносвітові запаси У.р. бл. 2,3 млн т (1990), ресурси, які можна виділити з руди при собівартості не більше 100 дол. на кг оцінюються в 3,3 млрд кг U_3O_8. Їх розподіл по країнах показано на рис.



Серед промислових типів родовищ У.р. (табл.) виділяють: альбітитові, плутоногенні гідротермальні, вулканогенні гідротермальні, осадові, інфільтраційні і метаморфогенні.

Альбітитові родовища У.р. відомі серед метаморфічних

Промислові типи родовищ уранових руд (за В.М.Креймером)

Характеристика типів родовищ	Вміст U_3O_8,%	Видобуток, %	Приклади родовищ
I-й тип. Витримані пласти ураноносних порід у метаморфізованих докембрійських конгломератах	0,05-0,2	50	Аглом-Квірк, Аглом-Нордік (Канада), Віттватерсранд (ПАР), Жакобіна (Бразилія)
II-й тип. Середні та дрібні пласти та лінзи уранованадатів в аркозових пісковиках, конгломератах, бітумінозних породах	0,3	25	Кеплікс-Холл, Амброзія-Лейк, Моньюмент-II (США), родов. Катанги та Габону
III-й тип. Дрібні жили та жильні зони кварцового, кварц-карбонатного, флюорит-баритового, урано-поліметалічного, урано-мідного та ураномолібденового складу у виверженіх і метаморфічних породах	0,3	20	Ельдорадо (Канада), Шинколобве (Конго)
IV-й тип. Ураноносні пегматити та альбітити	0,3	5	Родовища Канади, Індії, Аргентини

комплексів кристалічних порід докембрію. *Рудні тіла* мають форму сплощених *лінз* і трубоподібних *покладів*, складені переважно *альбітом*. Крім того, наявні *циркон, апатит, кварц, егірин*, рибекіт-родусит, *епідот, хлорит*, гідробіотит, *карбонати*. Уранові *мінерали* представлені уранотитанатами, *уранінітом*, *давидитом, кофінітом,* гідронастураном, *уранофаном*, бетауранотилом.

Серед плутоногенних *гідротермальних родовищ* можуть бути виділені дві головні *формації*: уранініт-сульфідна й уранініт-арсенідна. У складі руд уранініт-сульфідної *формації* поряд з *уранінітом* беруть участь *сульфіди*. Серед них найбільш універсальний *пірит*, у різних комбінаціях зустрічаються *халькопірит, борніт, молібденіт, бісмутин, сфалерит, ґаленіт, бляклі руди*. Напр., на родов. Мерісвейл, шт. Юта (США) рудні тіла розвинені на площі 0,5-1 км^2. Вони мають форму крутоспадних жил довжиною до 500 м при потужності від 1,5-2 до 7 м і простежуються на глибину до 800 м. *Жили* складені *уранінітом* в *асоціації* з *піритом*, а також *магнетитом*, *флюоритом*, *адуляром* і *кварцом*; виявлений умогоїт складу $UO_2 \cdot MoO_4 \cdot 4H_2O$.

Руди ураніт-арсенідної *формації* відрізняються складним складом з помітним розвитком арсенідів *нікелю* і *кобальту*, а також мінералів *срібла*. У найбільш повному вигляді вони представлені так званою п'ятиелементною формацією, до складу якої входять *уран, нікель, кобальт, бісмут* і *срібло*. Але звичайно цей ряд елементів скорочується у зв'язку з випаданням тих або інших складових.

Вулканогенні *гідротермальні родовища уранових руд* асоційовані з комплексами *вулканічних порід* пізньо- і постгеосинклінальної стадії геологічного розвитку, в основному герцинського й альпійського циклів. Серед них виділяються *формації*: уран-титанова (давидитова, бранеритова), уранініт-ґаленітова, уранініт-молібденітова, уранініт-флюоритова, уранініт-халькопіритова, уранініт-арсенова, уранініт-апатитова, уранініт-алофанова.

Виникнення *осадових родовищ* урану зумовлене відновленням і *сорбцією* рухливих сполук *урану* в середовищі осадонакопичення. Осадові родовища *урану* розділяють на морські й континентальні. Серед морських розрізняють осадові родовища *урану* в *карбонатних породах*, вуглисто-кременистих *сланцях*, фосфорвмісних породах. Серед континентальних виділяються *осадові родовища* урану в *торфовищах*, лігнітах і бурому *вугіллі*, в *конгломератах* і *пісковиках*.

Інфільтраційні родовища урану мають велике промислове значення й поширення. Вони відомі серед кам'яновугільно-пермських товщ Німеччини, Франції, Великобританії, Італії, Данії, Голландії, Бельгії, Швейцарії, Австралії, Югославії, Угорщини, Румунії, Індії. До них належать добре відомі родовища тріасових *пісковиків* плато Колорадо в США, а також юрські і крейдяні утворення США і Центральної Європи. Відомі олігоценові родовища – у США, Франції, Єгипті, міоценові – у США, Японії, Туреччині, Пакистані, Індії, Іспанії, пліоценові – в Японії. До інфільтраційних належать зовсім молоді пліоцен-четвертинні уранові родовища в Австралії. Рудоносні *конгломерати* Південної Африки і Канади в їх первинному стані також належать до цього типу. Вміст *урану* в *руді* змінюється від 0,1 до 1%; крім того, наявні *ванадій* (1-1,5%), *мідь, кобальт, нікель, молібден, селен, арсен.*

Серед *метаморфогенних родовищ* урану можуть бути відмічені скарноподібні *родовища* типу Мері Кетлін в Австралії, *метаморфізовані родовища* ураноносних углисто-кременистих сланців типу Аллігейтор Ріверс в Австралії, древніх металоносних *конгломератів*, відомих у ПАР. Так, *родовище* Аллігейтор Ріверс в районі Північної Австралії характеризується прожилково-вкрапленими *рудами* серед кварц-хлорит-серицитових і графітистих сланців, до складу яких входить *уранініт* із домішкою *золота, сульфідів* (*ґаленіт*, *пірит*, *халькопірит*, *борніт*) і *гематит*. Запаси *урану* оцінюються в 300 тис. т при вмісті U_3O_8 в рядових рудах 0,1-0,4%, у *багатих рудах* 15%.

Родовища уранових руд є в Україні, США (Колорадське плато), ПАР, Канаді, Конго, Намібії, Нігері, Німеччині, Казахстані, Росії, Австралії, Бразилії, Франції, Індії, Японії та інших країнах. Гол. видобувні країни: Канада, ПАР, США, Намібія, Нігер, Франція.

У.р. в Україні мають неоднакове походження й зустрічаються за різних геологічних обставин: у кристалічній основі, *осадовому чохлі* стародавніх *платформ*, в областях післяплатформного *орогенезу*. Більша частина уранових *родовищ* і *рудопроявів* зосереджені г.ч. на *Українському щиті* (у *фундаменті* та *осадовому чохлі*) і, частково, Донецькому басейні та Карпатах. За генезисом серед них виділяють метаморфізовані, ультраметаморфічні, прожилково-штокверкові та інфільтраційні. Найбільші родовища У.р. виявлені й розробляються в Кіровоградському геоблоці. Вони представлені *пегматитами*, пегматоїдно-ґранітоїдними та лужними *породами*. *Мінерали – уранітіт, настуран, уранові черні.*

У Приазов'ї відоме Слісевське пегматитове родовище з тантало-ніобієвою та урано-торієвою *мінералізацією*. У Побужжі виявлене пегматоїдно-ґранітні жильні або жильно-пластові тіла з урановою *мінералізацією* (родов. Південне, Лозоватське, Калинівське). *Гідротермальні родовища* У.р. та рудопрояви розміщуються, в основному, серед ґнейсово-ґранітних комплексів Кіровоградського геоблоку та метасоматичних порід Криворізько-Кременчуцької залізорудної смуги. Серед них виділяються метасоматичні та жильні

родовища та *рудопрояви*. *Метасоматичні родовища* мають найважливіше промислове значення. *Морфологія рудних тіл* пласто-лінзоподібна; розміри тіл – від перших сотень до тисяч м і більше за *простяганням* та *падінням* при потужності до десятків м. Вміст У. від 0,4-0,1 до 1%. Жильні родовища У.р. у докембрії України нечисленні і промислового значення поки що не мають. До них належить Червоношахтарський рудопрояв, розташований у Західно-Інгулецькій зоні в 5-10 км на захід від залізорудної Криворізько-Кременчуцької смуги. Потужність жил 10-15 км, виконані *уранінітом* та *сульфідами*, знаходяться в роз'єднаних зонах потужністю 1-1,5 км.

Інфільтраційні *рудопрояви* часто зустрічаються в залізистих породах Криворізької смуги, що дуже змінилася під дією *гіпергенезу*. У Саксаганському р-ні на Червоногвардійському залізорудному родов. розвинуте уранове зруденіння у вигляді *гнізд*, невеликих лінзоподібних та стовпоподібних *покладів*. Вміст *урану* 0,01-0,15%. *Мінералізація* представлена *настураном*, *урановою черню, сорбцією* в гідрооксидах *заліза*. До цього ж класу родовищ належать Компаніївське, Криничеватське, Північно-Березнянське.

Родовища і рудопрояви в осадових товщах представлені гідротермальними урановими рудопроявами Мармароського масиву в Східних Карпатах. До них належать *рудопрояви* Яворник, Розис, Чивчинське та ін. У південній частині Донбасу, на межі з Українським щитом, у зоні Волноваського розлому відомий Єланчицький гідротермальний уран-торієвий рудопрояв.

Метаморфізовані родовища та *рудопрояви* зустрічаються переважно в *гнейсах*, метаконгломератах, *пісковиках*, *сланцях*. Промислових *родовищ* серед них в Україні не виявлено. Див. також. *ресурси й запаси урану. В.Ф.Бизов, В.С.Білецький.*

УРАНОВІ СЛЮДКИ, -их, -док, *мн.* *** р.** *урановые слюдки,* **а.** *pitchblende, uranites, autunites;* **н.** *Uranglimmer* m pl, *Uranglimmer-Gruppe* f – група *мінералів* – водних *фосфатів* і *арсенатів уранілу* та двовалентних *металів* (понад 40 мінеральних видів і різновидів). Найбільш поширені *фосфати* з У.с.: *отеніт*, водневий отеніт, натрієвий отеніт, *метаотеніт*, *салеїт*, *ураноцирцит*, *метаураноцирцит*, *торберніт*, *пржевальськіт*, *фосфоуранілі*т; *арсенати*: натрієвий ураноспініт, мета*ураноспініт*, *новачекіт*, *хейнрихіт*, *метахейнрихіт*, *цейнерит*, *метацейнерит*, вальпургіт. Кристалічна *структура* шарувата. Міжшарові *катіони*: Na, K, Ca, Cu, Ba, Mn, Pb, Bi, Mg, Al, Fe і H. *Сингонія* ромбічна або тетрагональна. *Спайність* досконала по (001). Утворює порошкуваті, землисті, лускуваті *агрегати*, пластинчасто-таблитчасті *кристали*. Структура *кристалів* типово шарувата. Шари утворені подвійними листами тетраедричних груп XO_4, з'єднаних між собою катіонами U^{6+}. Між цими шарами розташовані інші катіони та молекули води. *Густина* 3,2-6,89. Тв. 2-3. *Колір* яскраво-жовтий, зелений, рожевий. *Блиск* перламутровий. Унаслідок яскравого забарвлення й ультрафіолетової *люмінесценції* служать однією з пошукових ознак родов. *уранових руд*. Утворюються в кислому та нейтральному середовищах і звичайно поширені в зоні окиснення *гідротермальних* та *осадових родовищ*, де вони утворюють тонколистуваті та порошкуваті *агрегати*, а також зустрічаються в *пегматитах*, що містять *уран*. Рідкісні *мінерали*. Знахідки: Сент-Сімфор'єн, Ла-Торш (Франція), Яхімов (Чехія) та ін. Син. – *ураніти*. Див. також *слюдки.*

УРАНОПІЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *уранопилит*, **а.** *uranopilite*, **н.** *Uranopilit* m – *мінерал,* основний водний сульфат *урану*. *Формула:* $[(UO_2)_6(OH)_{10}|SO_4]\cdot 12H_2O$. Містить (%): UO_3 – 81,63; SO_3 – 3,81; H_2O – 14,56. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: бархатисті *нальоти*, кулясті або ниркоподібні маси, які складаються з мікроскопічних голок або пластинок, видовжених і сплюснутих, радіально-волокнисті та снопоподібні *агрегати*. *Спайність* по (010) досконала. *Густина* 3,7-4,0. Тв. 2,0-3,0. *Колір* світло-жовтий, лимонно-жовтий, золотисто-жовтий. Люмінесціює жовто-зеленим. Вторинний *мінерал* уранових родовищ. Рідкісний. Супутні мінерали: *уранінім* та ін. мінер. *урану, гіпс, сульфіди, ярозит*. Знахідки: Вьользендорф (Баварія, ФРН), Яхімов і Пршибрам (Чехія), Шинколобве (пров. Шаба, Конго). Від назви хім. елементу *урану* і грецьк. "пілос" – повсть, J.A.Weisbach, 1882.

Розрізняють: α-уранопіліт (метауранопіліт – зневоднений уранопіліт, кількість води $5H_2O$) і β-уранопіліт (метауранопіліт), R.Novacek, 1935.

УРАНОСПІНІТ, -у, *ч.* *** р.** *ураноспинит,* **а.** *uranospinite,* **н.** *Uranospinit* m – *мінерал*, водний ураноарсенат *кальцію* шаруватої будови з гр. *уранових слюдок*. *Формула:* $Ca[UO_2|AsO_4]_2\cdot 10H_2O$. Містить (%): CaO – 5,4; UO_3 – 55,11; As_2O_5 – 22,14; H_2O – 17,35. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. *Кристали* таблитчасті. Зростки з *цейнеритом*. *Спайність* по (001) досконала. *Густина* 3,0-3,45. Тв. 2,0-3,5. *Колір* лимонно-жовтий, сіро-зелений. Інколи зональний. Знаходиться разом з *цейнеритом*, ураносферитом, *кренеритом, трегеритом, отеніт, трегерит, торберніт*. Вторинний *мінерал* з родовищ *урану* в Зах. Європі (копальня "Білий олень", Саксонія, ФРН), шт. Юта (США). Від назви хім. елементу *урану* і грецьк. "спінос" – чижик (J.A.Weisbach, 1873). Син. – ураніт кальцієво-арсеновий.

Розрізняють: α-ураноспініт і β-ураноспініт (зайві назви *ураноспініту*), *ураноспіліт водневий, ураноспіліт натрієстий.*

УРАНОСПІНІТ ВОДНЕВИЙ, -у, -ого, *ч.* – мінерал, водний кислий ураніл-арсенат – $H_2(UO_2)_2(AsO_4)_2\cdot 8H_2O$. Утворює таблички або лусочки зеленувато-жовтого кольору, іноді з світло-оранжевим відтінком. Псевдоморфози по *метацейнериту*. Штучні *кристали* квадратного *обрису*. *Спайність* по (001) досконала. *Сингонія* тетрагональна. *Густина* 3,55. *Колір* штучних *кристалів* лимонно-жовтий. Відомий у верхніх зонах окиснення, де тісно пов'язаний з *метацейнеритом* та гідроокисами *заліза*. (M.E.Mrose, 1950).

УРАНОСПІНІТ НАТРІЇСТИЙ, -у, -ого, *ч.* – мінерал, водний ураніл-арсенат-фосфат *натрію* і *кальцію* – $(Na,Ca)_2[UO_2(As,P)O_4]_2\cdot 5\text{-}10H_2O$. *Сингонія* тетрагональна, дитетрагонально-дипірамідальний вид. Дрібні таблитчасті *кристали*, променисті *агрегати*, кірочки. *Спайність* по (001) досконала. *Густина* 3,846. Тв. 3,0. *Колір* зелено-жовтий. Зустрічається в тріщинах фельзит-порфірів і їх туфобрекчій, у пустотах *вилуговування*. Знайдений у зоні окиснення *гідротермальних* настурано-сульфідних *родовищ*. (Е.В.Копчёнова, К.В.Скворцова, 1957).

УРАНОСФЕРИТ, -у, *** р.** *ураносферит,* **а.** *uranosphaerite,* **н.** *Uranosphaerit* m – *мінерал*, гідрооксид *урану* і *бісмуту*. *Формула*: $[UO_2|(OH)_2[BiOOH]$. Містить (%): UO_2 – 52,70; Bi_2O_3 – 42,40; H_2O – 4,90. Сингонія ромбічна. *Габітус* гостропірамідальний. *Спайність* досконала по (100). Форми виділення: напівкулясті щільні *агрегати*, *друзи*. *Колір* оранжево-жовтий, коричнево-червоний. *Блиск* жирний. *Риса* жовта. *Густина* 6,36. Тв. 2-3. Продукт окиснення *уранініту*. Утворюється в зоні окиснення родов. урану та бісмуту.

Рідкісний. Супутні мінерали: арсенати U й уранілсилікати. Знахідки: копальня «Білий олень», Шнееберг (Саксонія, ФРН), (J.A.Weisbach, 1873).

УРАНОТАЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *ураноталлит,* **а.** *uranothallite,* **н.** *Uranothallit* m – *мінерал*, водний уранокарбонат *кальцію*. *Формула*: $Ca_2[UO_2(CO_3)_3]\cdot 10H_2O$. Містить (%): CaO – 15,19; UO_3 – 36,57; CO_2 – 23,83; H_2O – 24,4. *Сингонія* ромбічна. Ромбопірамідальний вид. *Кристали* ізометричні або короткопризматичні, утворює також зернисті лускуваті *агрегати*, тонкі кірочки. *Густина* 2,14. Тв. 3,0-3,5. *Колір* зелений, яблучно-зелений. Прозорий. При *вивітрюванні* втрачає прозорість і стає вохристим. *Блиск* скляний, на площинах *спайності* перламутровий *полиск*. Поширений в *зоні окиснення* уранових родовищ як продукт зміни *уранініту* та у ванадієносних *вапняках* з *уранінітом*, *карнотитом*, *тюямунітом* та ін. Можливо, те саме, що й *лібігіт* (A.Schrauf, 1882).

УРАНОТОРІАНІТ, -у, *ч.* * **р.** *уранторианит,* **а.** *uranothorianite,* **н.** *Uranothjrianit* m – *мінерал,* за складом проміжний між *уранінітом* та *торіанітом*. *Формула:* $(Th,U)O_2$. *Сингонія* кубічна. Утворює кубічні *кристали*, дрібні зерна. *Спайність* по (100) недосконала. *Густина* 8,97-9,33. Тв. 6,75-7,25. *Колір* чорний. *Блиск* алмазний, напівметалічний. *Риса* чорна, зеленувата. У тонких уламках просвічує жовтуватим кольором. Дуже радіоактивний. Зустрічається у *серпентинітах* і метаморфізованих *вапняках*, карбонатитах. Рідкісний. Знайдений у Палабора, пров. Трансвааль, ПАР (R.C.Wells, J.C.Fairschild, C.S.Ross, 1933).

УРАНОФАН, -у, *ч.* * **р.** *уранофан,* **а.** *uranophane;* **н.** *Uranophan* m – *мінерал*, водний ураносилікат *кальцію* острівної будови. *Формула*: $Ca[UO_2(SiO_3OH)]_2\cdot 5H_2O$. Містить (%): CaO – 6,55; UO_3 – 66,81; SiO_2 – 14,02; H_2O – 12,62. *Сингонія* моноклінна. Кристалічна *структура* шарувата. *Кристали* голчасті й подовжено-призматичні. *Колір* жовтий і лимонно-жовтий. *Кристали* прозорі, зі скляним або шовковистим *блиском*. *Спайність* довершена в одному напрямі. *Густина* 3,7-4,1. Тв. 2,0-3,5. Колір жовтий або жовтувато-зелений. В УФ-променях слабо люмінесціює в бурувато-зелених тонах. Сильно радіоактивний. Розчиняється в розведених мінеральних кислотах. Типовий вторинний мінерал. Асоціює з *казолітом*, *отенітом, метаотенітом, фосфоруранілітом,* різними гідроксидами *урану*. Входять до складу окиснених *уранових руд*. Родов: Раджпутан (Індія); Спрус-Пайн (Північна Кароліна, США); Тіно-Пойнт, пров. Онтаріо, рудники Ельдорадо і Фарадей, оз. Велике Ведмеже (Канада); Яхімов (Чехія); Мариньяк, Лашо (Франція); Шинколобве (Конго), Саксонія і Баварія (ФРН), Грантс (шт. Нью-Мексіко, США) та ін. Від назви хім. елементу *урану* і грецьк. “фанерос” – явний, чіткий – за присутність цього елемента (M.R.Websky, 1853). Син. – уранотил, ламбертит.

Розрізняють: уранофан баріїстий (баріоуранофан – *різновид* уранофану з незначним вмістом *барію,* $Ba(OH)_2[(UO_2)_2(SiO_4]\cdot 5H_2O$. Аналог β-уранофану. Шварцвальд, ФРН), β-уранофан (моноклінна модифікація *уранофану* складу $Ca[(UO_2)_2(Si_2O_7]6H_2O$).

УРАНОЦИРЦИТ, -у, *ч.* * **р.** *ураноцирцит*, **а.** *uranocircite*, **н.** *Uranocircit* m – *мінерал,* водний уранiл-фосфат *барію* шаруватої будови в групі *уранових слюдок*. *Формула:* $Ba[UO_2|PO_4]_2\cdot 12H_2O$. Містить (%): BaO – 15,16; UO_3 – 56,56; P_2O_5 – 14,04; H_2O – 14,24. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. *Кристали* голчасті, пластинчасті з квадратним обрисом. Листуваті, радіально-променисті, снопоподібні *агрегати*, кірки, *Спайність* досконала по (001), ясна по (100) та (010). *Густина* 3,5. Тв. 2,0-3,0. *Колір* зеленувато-жовтий. Розчиняється в HCl. Вторинний *мінерал* родовищ *урану*. Асоціює з *отенітом, торбернітом, парсонситом,* уранованадатами. Рідкісний. Знахідки: Баварія, Саксонія, Шварцвальд (ФРН), Буа-Нуар (Вандея, Франція), о. Мадагаскар. Від грецьк. “кіркос” – сокіл, за першознахідкою у Фалькенштейні (Соколиному камені), J.A.Weisbach, 1877. Син. – баріоуранiт, отеніт барієвий, фосфоруранiт барієвий, уранiт барієвий.

УРАН-ТОРІЙ-СВИНЦЕВИЙ МЕТОД, -…-…-ого, -у, *ч.* * **р.** *уран-торий-свинцовый метод,* **а.** *Uranium-Thorium-Lead dating (method);* **н.** *Uran-Thorium-Bleiverfahren* n – метод визначення віку геологічних об’єктів, заснований на явищі розпаду *нуклідів* 238U, 235U, 232Th, який завершується утворенням ізотопів *свинцю* 206Pb, 207Pb, 208Pb. У зв’язку з цим *уран-торій-свинцевий метод* застосовують для широкого кола природних об’єктів, які містять *уран* і *торій*. Такими об’єктами можуть бути як радіоактивні і *акцесорні мінерали* (*уранініт, настуран*, *торит, монацит, апатит, ортит, сфен, циркон, баделеїт*), так і породи карбонатного і силікатного (від основних до кислих та лужних) складу.

Радіогенні *ізотопи* в сукупності з наявним у *породі* чи *мінералі* первинним та звичайним *свинцем* формують його сучасний ізотопний склад. Мірою вмісту звичайного *свинцю* в об’єкті, що вивчається, є кількість *ізотопу* 204Pb, який не є продуктом радіоактивного розпаду. Таким чином, визначення віку свинцевим методом зводиться до *вимірювання* масової долі материнських і дочірніх *ізотопів*, вмісту радіогенного та звичайного *свинцю* й обчислення відповідних співвідношень дочірній – материнський *ізотоп*. Великою перевагою свинцевого методу в порівнянні з іншими геохронометрами є можливість отримання в одному зразку, що містить *уран* і *торій*, чотирьох незалежних оцінок віку за ізотопними відношеннями: 206Pb/238U, 207Pb/235U і 208Pb/232Th та 207Pb/206Pb, у зв’язку з тим, що ізотопи *свинцю* 207Pb і 206Pb є продуктами хімічно ідентичних *ізотопів урану* з різними періодами напіврозпаду. Останній спосіб дозволяє визначати вік *мінералу* без встановлення кількості *урану*. *Вимірювання* ізотопного складу *свинцю* виконується на *мас-спектрометрах*. При обчисленні віку використовуються такі значення констант розпаду, які прийняті в 1977 р.:

238U = 1,55125 10-10 рік-1;
235U = 9,8485 10-10 рік-1;
232Th = 4,9475 10-11 рік-1;

Сучасне співвідношення *ізотопів урану* приймається рівним 238U/235U = 137,88. *В.С.Білецький.*

Література: 1. Гамильтон Е. И. Прикладная геохронология: С главой сравнительной геохимии Л. Х. Аренса / Е. И. Гамильтон ; пер. А. В. Синицын ; ред. Л. В. Комлев. - Л. : Недра, 1968. - 256 с. 2. Augustinus, P.C., Short, S.A. and Heijnis, H. Uranium/Thorium dating. Australia. Journal of Quaternary Science. 1997. 12: 295-308.

УРЕЇЛІТИ, -ів, *мн.* * **р.** *уреилиты*, **а.** *ureilites*, **н.** *Ureilite* m pl – безпольовошпатові *метеорити*, які містять алмаз-*графітові* зростки. Грубозернисті кам’яні, склад: *олівін* й *авгіт* у нікелистому залізі, *алмаз*. За назвою *метеориту* Новий Урей, Саратовська обл., Росія.

УРЕТАНИ, [КАРБАМАТИ], -ів, [ів], *мн.* * **р.** *уретаны, [карбаматы];* **а.** *urethanes [carbamates];* **н.** *Urethane* m pl, *[Carbamate* m pl*]* – кристалічні речовини, що містять групу -N-C(O)O-. Органічна сполука – етиловий ефір (етилкарбамат)

$NH_2COOC_2H_5$ з відносною густиною 0,9862, температура плавлення 48,5-50 ^{0}C, температура кипіння 184 ^{0}C, добре розчиняється у воді, під дією води здатний тверднути в результаті процесу поліприєднання (характеризуються високою реакційною здатністю щодо води). Застосовується як водоізоляційний матеріал у *нафтових свердловинах*.

УРОТРОПІН, -у, *ч.*, **ГЕКСАМЕТИЛЕНТЕТРАМІН,** -у, *ч.* *** р.** *уротропин*, *гексаметилентетрамин*; **а.** *urotropin(e), hexamethylenetetramine;* **н.** *Urotropin* m, *Hexamethilentetramin* m – хімічний реагент, який використовується як *інгібітор корозії* при соляно-кислотних обробленнях, стабілізатор *емульсії*. Хімічна формула $(CH_2)_6N_4$; $t_{пл}$ = 280^{0}C (розкладається); $t_{кип}$ = 230^{0}C (*сублімація*), розчиняється в *метанолі*, хлороформі, етанолі.

УРОЧИЩЕ, -а, *с.* *** р.** *урочище*, **а.** *urotshistshe, stow*, **н.** *Urotschistsche* n – 1. Одна з нижчих одиниць фізико-географічного районування, морфологічна частина географічного *ландшафту* (напр., гора, западина, яр тощо). Підрозділяється на *фації*, які характерні однорідним субстратом. 2. Ділянка, яка відрізняється від навколишньої місцевості природними ознаками.

УРПЕТИТ, -у, *ч.* *** р.** *урпетит*, **а.** *urpethite*, **н.** *Urpethit* m – озокеритоподібний *мінерал*. Склад у %: C – 85,83; H – 14,17. *Колір* жовтувато-бурий, жовтувато-зелений. Жирний на дотик. Консистенція м'якого *воску*. Знайдений у порожнинах *пісковику* в кам'яновугільному родовищі Урпет (Англія), за яким і названо *мінерал*. (J.D.Dana, 1868).

УРТИТ, -у, *ч.* *** р.** *уртит,* **а.** *urtite;* **н.** *Urtit* m – повнокристалічна лейкократова плутонічна *гірська порода* лужного ряду родини ультраосновних фоїдалітів, яка складається з *нефеліну* (70-90%), *клінопіроксену* (10-20%), другорядних *мінералів*: титаномагнетиту, *апатиту* та ін. Вторинні *мінерали* (*содалі*т, *канкриніт* та ін.) можуть складати до 50%. *Структура* крупно-, середньозерниста, іноді пегматоїдна, гіпідіоморфнозерниста, *текстура* масивна, рідше такситова; *колір* світло-сірий. Різновиди за складом *піроксену*: діопсидовий, егіриндіопсидовий, фасаїтовий У.; за *домішками* другорядного *мінералу*: евдіалітовий, полевошпатовий У. Сер. хім. *склад* (% мас): SiO_2 – 43,71; TiO_2 – 0,58; Al_2O_3 – 26,63; Fe_2O_3+FeO – 3,53; MgO – 1,69; CaO – 5,02; Na_2O – 13,22, K_2O – 4,08. Фіз. властивості близькі до *сієніту*. У. утворює самостійні *інтрузиви* пл. 0,1-2 км^2, входить до складу комплексних *масивів*, де *асоціює* з лужними *габроїдами* й *нефеліновими сієнітами* або *ультраосновними породами* й *карбонатитами*. У. поширений на Кольському п-ові, у Сх. Сибіру, у Ґренландії, Сх. Африці та ін. У. – *руда* для отримання *глинозему* й ряду попутних продуктів (*соди*, *цементу* тощо). З У. пов'язані родов. *апатиту*, титано-ніобієвих руд.

УСАДКА, -и, *ж.* *** р.** *усадка*; **а.** *shrinkage*; **н.** *Senkung* f – зменшення об'єму, розмірів, при висиханні, охолодженні, застиганні тощо. Див. *коефіцієнт усадки, об'ємний коефіцієнт.*

УСАДКА ВУГІЛЛЯ, -и, -…, *ж.* *** р.** *усадка угля,* **а.** *coal shrinkage,* **н.** *Kohlenschrumpfung* f – зменшення об'єму *вугілля* при перетворенні його в *кокс*. Відбувається після того, як *вугілля* для *коксування* перетвориться в напівкокс (при т-рі 460-500 °C). Дальше перетворення в *кокс* пов'язане з виділенням залишкової кількості газоподібних продуктів, що супроводжується деяким скороченням об'єму, називається *усадкою*.

УСАДКА ЗАКЛАДАЛЬНОГО МАСИВУ, -и, -…, *ж.* *** р.** *усадка закладочного массива,* **а.** *backfilling shrinkage,* **н.** *Schrumpfung* f *des Versatzes* – зменшення об'єму *закладального масиву* за рахунок ущільнення під впливом власної маси та *гірничого тиску*. Виражена у відсотках від початкового об'єму.

УСАДКА НАФТИ, -и, -…, *ж.* *** р.** *усадка нефти;* **а.** *oil shrinkage;* **н.** *Schrumpfung* f *des Erdöls, Erdölschrumpfung* f – зменшення об'єму нафти, зумовлене або виділенням із неї розчиненого *газу*, або її охолодженням, або обома причинами разом. У. може бути виражена у відсотках від кінцевого об'єму товарної *нафти* в нормальних умовах або у відсотках від початкового об'єму рідини.

УСАДКА ПОРІД, -и, -…, *ж.* *** р.** *усадка пород,* **а.** *ground shrinkage,* **н.** *Schrumpfung* f *des Gesteins* – здатність вологих *порід* зменшувати свій об'єм при висиханні. Величина усадки залежить від кількості та якості глинисто-колоїдних *фракцій*, що є в *породі*. Більш глинисті групи дають більшу *усадку.* Розрізняють лінійну та об'ємну У.п.

УСЕРЕДНЕННЯ (ОСЕРЕДНЕННЯ), -*..., с.* *** р.** *усреднение,* **а.** *blending,* **н.** *Vergleichässigung* f, *Mittelung* f, *Mittelbildung* f – у *збагаченні корисних копалин* – спосіб стабілізації якості *корисної копалини* шляхом регулювання порядку й послідовності виймання, навантаження і розміщення в *бункерах* чи складах протягом визначеного часу. У. передбачає змішування викопної сировини одного виду для надання їй більш рівномірної характеристики за речовинним та *гранулометричним складом*. Дозволяє зменшити шкідливий вплив тих компонентів, які переважно присутні в одній з перемішуваних *руд* або виді (*марці*) *вугілля* тощо. Полегшує управління *технологічним процесом* та створює сприятливі умови для його *автоматизації*. Покращує результати *збагачення корисних копалин.* При цьому абсолютна величина якісних показників *гірничої маси* наперед не регламентується й частинна участь складових компонентів не змінюється з метою одержання заданого значення визначального показника (напр., *зольності* при збагаченні *вугілля*).

Операції *усереднення* і *шихтування* корисних копалин реалізуються різними способами і на різних виробничо-технологічних стадіях. Усереднення в потоці – усереднення, що здійснюється за допомогою додавання у вантажопотік (чи вилучення з нього) певних об'ємів *корисної копалини* з відсутніми (чи надлишковими) хімічними або технологічними властивостями. Усереднення внутрішньокар'єрне – усереднення, що здійснюється в межах *кар'єру*.

Усереднення корисних копалин починається у відвантажувальних бункерах *шахти* або *кар'єру*, куди надходять видобуті на різних дільницях і з різних *пластів* корисні копалини неоднорідної якості. При цьому окремі порції різноякісної сировини утворюють у *бункері* паралельні шари, що змішуються при вивантаженні «воронкою».

Ефективне усереднення корисних копалин досягається також на *складах* сировини, що оснащені мостовими *грейферними* кранами, штабелеукладальниками, *екскаваторами*, забірними машинами або перевантажувачами. Усереднення корисних копалин на таких складах здійснюється шляхом закладки *штабелів* горизонтальними шарами по всій площі, що відведена для певного сорту, марки або шахтогрупи, і забору корисної копалини по вертикальній площині перпендикулярно до горизонтальних шарів (рис. 1). Усередненню на *складах* звичайно піддають великі маси корисних копалин, що накопичуються протягом значного часу.

Ефективне *усереднення* досягається і за допомогою блоку акумулюючих *бункерів* (рис. 2). Послідовне завантаження бункерів (силосів) *корисною копалиною*, що надходить на

збагачувальну фабрику, і паралельне вивантаження з усіх або більшої частини чарунок дозволяє одержати на збірному *конвеєрі* достатньо однорідну суміш. На вуглефабриках, що збагачують коксівне вугілля, акумулюючі бункери виконують роль дозувальних відділень, де виконується шихтовка різних марок або різних шахтогруп *вугілля*. Кожний *бункер* дозувального відділення призначається для прийому *вугілля* визначеної марки або шахтогрупи. Вивантаження вугілля з бункерів здійснюється в строго заданій пропорції відповідно до плану складання багатомарочної шихти. Частинна участь *вугілля*, що вивантажується з кожної чарунки бункера, розраховується таким чином, щоб одержана суміш була не тільки однорідною за якістю, але й відповідала визначеним показникам якості (напр., за вмістом *сірки, зольності*, виходом летких речовин тощо).

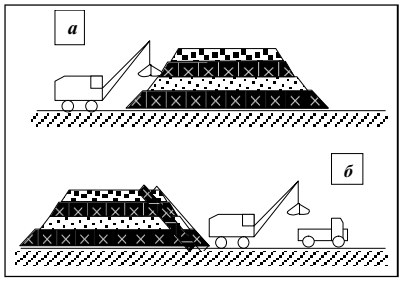


Рис. 1 - Схема усереднення в штабелях: шляхом формування штабеля (а) і забору вугілля зі складу (б).

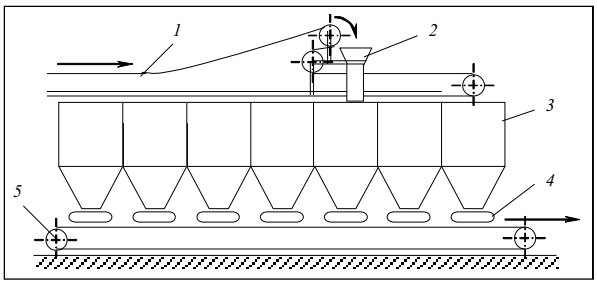


Рис. 2 - Схема усереднення корисної копалини за допомогою блоку бункерів: 1 - завантажувальний конвеєр; 2 - розвантажувальний візок; 3 - бункер; 4 - живильник; 5 - розвантажувальний конвеєр.

Можливість усереднення має й транспортний цех коксохімзаводів. Сюди надходять від різних постачальників партії вугілля, які мають різні якісні характеристики. При правильному керуванні вантажопотоками і двох приймальних лініях збагачувального цеху, які працюють на один збірний *конвеєр,* цілком реально змішувати вугілля однієї марки, але різної якості уже в потоці перед бункером-силосом. Це збільшує однорідність вугільної сировини в кожному з бункерів, що в цілому збільшує ефективність усереднення всієї схеми. *В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

УСЕРЕДНЕННЯ (ОСЕРЕДНЕННЯ) ВУГІЛЛЯ, -…, *с.* *** р.** *усреднение угля,* **а.** *coal blending,* **а.** *Kohlenvergleichmässigung* f – комплекс технологічних операцій та організаційних заходів метою яких є досягнення однорідних властивостей перероблюваної маси *вугілля*. Полягає в змішуванні та вирівнюванні складу і властивостей *вугілля* різних шахтопластів або *родовищ* перед *збагаченням* або *коксуванням*. У.в. найчастіше здійснюється шляхом пошарового завантаження *вугілля* різного складу і якості в *бункери* (*силоси*) і подальшого дозованого вивантаження його у зворотній послідовності на стрічку *конвеєра*. Крім того, *усередненню вугілля* сприяє попередній поділ составу *вагонів* (*складу* на колесах) на дві вервечки з різними якісними параметрами (напр., *зольністю*), одночасна регульована подача їх на два паралельно працюючі *вагоноперекидачі* з подальшим змішуванням одержаних потоків матеріалу на *конвеєрі*. У світовій практиці відомі спеціальні усереднювальні установки для приготування *шихти* з *вугілля* різних постачальників. *В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

УСЕРЕДНЕННЯ (ОСЕРЕДНЕННЯ) ЗАЛІЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТУ, -…, *с.* *** р.** *усреднение железорудного концентрата,* **а.** *iron concentrate blending;* **н.** *Eisenerzkonzentratvergleichtässigung* f – *технологічний процес* перемішування *пульпи* залізорудного *концентрату* з *концентрацією* твердої фази 60-70%. Здійснюється в *чанах* великого об'єму (бл. 1000-2000 м^3) за допомогою механічних перемішувачів. Тривалість перемішування – до 3-6 год. Досвід освоєння вузла *усереднення* на ПівнГЗК показав, що середнє квадратичне відхилення вмісту *заліза* за 6 год. роботи установки зменшується з 0,65 до 0,25.

УСКЛАДНЕННЯ ПРИ БУРІННІ, -…, *с.* *** р.** *осложнения при бурении;* **а.** *drilling troubles; drilling hazards, drilling problems;* **н.** *Komplikation* f *beim Bohren* – ускладнення стану *стовбура* свердловини, які утруднюють її подальше заглиблення. Найбільш поширені порушення цілісності стінок *свердловини*, поглинання промивальної рідини, нафто-, водо- або газопрояви, *прихоплення* інструменту у *свердловині. В.С.Бойко.*

УСПАДКОВАНИЙ РЕЛЬЄФ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *унаследованный рельеф,* **а.** *inherited landforms;* **н.** *vererbtes Relief* n – сучасний *рельєф*, який в основних рисах повторює давній *рельєф*.

УСПАДКОВАНІ РУХИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *унаследованные движения,* **а.** *posthumous movements;* **н.** *posthume Bewegungen* f pl – *тектонічні рухи*, які повторюють напрям і характер попередніх рухів, але, як правило, з меншою інтенсивністю. Термін застосовується для позначення *тектонічних рухів* на *платформах* (особливо молодих), які протікають у тому ж напрямку, що й рухи попереднього геосинклінального етапу. Син. – постумні рухи.

УСПІШНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *успешность*; **а.** *successfulness, effectiveness*; **н.** *Leistung* f – наявність успіхів (позитивних наслідків) у чомусь, які дають позитивний результат. У нафтогазовидобуванні є поняття коефіцієнта *успішності*, що являє собою відношення суми успішних свердловино-операцій до всіх виконаних свердловино-операцій. Ремонт уважають успішним при досягненні поставленої мети або відповідної величини приросту *видобутку*, об'єму запомповування, скорочення відбору *пластової води* й непродуктивного запомповування. *В.С.Бойко.*

УСТАНОВКА[1], -и, *ж.**** р.** *установка,* **а.** *plant, installation,* **н.** *Anlage* f – функціонально об'єднана сукупність технічних засобів, *устаткування* (*обладнання*). *Пристрій*, *механізм* за допомогою якого виконують певні операції або одержують щось. Напр., У. *збагачення корисних копалин*, У. *усереднення*, У. *пелетування, компресорна У. шахтна*, У. *водовідливу*, *вентиляторна У.* тощо. Див. *устаткування.*

УСТАНОВКА[2], -и, *ж.* *** р.** *установка, установление*; **а.** *putting, arrangement; setting; installation, unit;* **н.** *Feststellung* f, *Festsetzung* f – дія робити сталим, без відхилень, змін.

УСТАНОВКА ЗАНУРЕНОГО (ЗАГЛИБНОГО) ҐВИНТОВОГО ЕЛЕКТРОНАСОСА, -и, -…(-…), -..., *ж.* *** р.** *установка погружного винтового электронасоса;* **а.** *electrical submersible screw pumping unit;* **н.** *komplette Tauchelektroschraubenpumpe* f – комплектне *устаткування* для експлуатації нафтової *свердловини*, яке включає *ґвинтовий насос* та *електродвигун* із

гідрозахистом, які опускаються у *свердловину* на насосно-компресорних трубах і занурюються під рівень рідини, кабельну лінію, станцію управління й *трансформатор*. *В.С.Бойко.*

УСТАНОВКА ШТАНГОВОГО НАСОСА, -и, -…, -..., *ж.* *** р.** *установка штангового насоса;* **а.** *sucker-rod pumping unit;* **н.** *komplette Gestdngekolbenpumpe* f – комплектне устаткування для експлуатації нафтової *свердловини*, яке включає *верстат-качалку,* устаткування *гирла свердловини*, колону насосних штанг, колону насосно-компресорних труб і свердловинний штанговий *насос*. *В.С.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *оборудование,* **а.** *equipment,* **н.** *Ausrüstung* f, *Einrichtung* f, *Ausstattung* f – сукупність *пристроїв*, *механізмів*, *приладів* тощо, необхідних для чого-небудь. *Обладнання*. Розрізняють У. безупинної і циклічної дії.

Устаткування безупинної дії – *машини* й *механізми*, дії яких характеризуються одночасним і рівнобіжним виконанням основних виробничих операцій. До устаткування безупинної дії належать, напр., багатоківшеві *екскаватори*, *конвеєри*, *пристрої* для *гідротранспорту*, видобувні *комбайни* та ін.

Устаткування циклічної дії – *машини* і *механізми*, дія яких характеризується періодично повторюваними закінченими циклами виробничих операцій. Це, напр., одноківшеві *екскаватори*, *скрепери*, *бульдозери* та ін.

Див. також *обладнання, електроустаткування (електрообладнання), лабораторне устаткування. В.С.Білецький.*

УСТАТКУВАННЯ АВТОМАТИЧНЕ ДЕПАРАФІНІЗАЦІЙНЕ, -..., -ого, -ого, *с.* *** р.** *автоматическая депарафинизационная установка*; **а.** *automatic dewaxing unit*; **н.** *automatische Deparaffinierungsanlage* f – устаткування, яке призначене для механічного очищення внутрішньої поверхні ліфтових (насосно-компресорних) труб у свердловині і включає лебідку з електроприводом, спрямівні ролики й блок автоматики, який за заздалегідь заданою програмою здійснює опускання й піднімання шкребка на металевому дроті. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ АВТОНОМНЕ МОРСЬКЕ БУРОВЕ, -..., -ого, -ого, -ого, *с.* *** р**. *автономная морская буровая установка*; **а**. *self-contained drilling rig*; **н**. *autonome Offshore-Bohranlage* f – автономна пересувна морська основа з висувними опорами.

УСТАТКУВАННЯ АРТЕЗІАНСЬКЕ ГЛИБИННОНАСОСНЕ, -…, -ого, -ого, *с.* *** р.** *оборудование артезианское глубиннонасосное,* **а.** *artesian deep pumping plant*; **н**. *artesianische Tiefpumpenanlagen* f pl – устаткування, що застосовується для видобування *підземних вод* зі *свердловин* за температури води до 35°С, *мінералізації* до 2000 мг/л, вмісту механічних *домішок* до 1 г/л або 5 г/л (для різних типів устатковань). *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ, -…, -ого, *с.* *** р.** *оборудование буровое*; **а.** *drilling rig*; **н**. *Bohranlage* f – комплекс *машин* і *механізмів*, призначений для *буріння*, *кріплення свердловин*, а також *шахтних стовбурів*. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ З МЕХАНІЧНИМ ПРИВОДОМ, -..., -ого, ..., *с.* ***** р. *установка буровая с механическим приводом*; **а**. *mechanical drilling rig*; **н**. *Bohranlage* f *mit dem mechanischen Antrieb – бурове устаткування*, джерелом енергії якого є один чи кілька двигунів внутрішнього згоряння з передачею енергії до її агрегатів за допомогою механічних пристроїв – ланцюгів, приводних пасів [У-29] *В.С.Бойко, В.В.Бойко*.

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ ЗАНУРЕНЕ АРКТИЧНЕ, -..., -ого, -ого, -ого, *с* *** р**. *буровая погружная арктическая установка*; **а**. *arctic submersible drilling rig*; **н**. *arktische Submarinebohranlage* f – бурове устаткування, яке використовують у місцях звільнення води від льоду; палуба його має округлу форму, завдяки чому крижини легко оминають устаткування. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ КОНІЧНЕ, -..., -ого, -ого, *с.* *** р**. *буровая коническая установка*; **а**. *conical drilling unit (CDU);* **н**. *kegelformige Bohranlage* f – занурене бурове устаткування, спеціально розроблене для арктичних акваторій; буріння проводиться влітку протягом короткого періоду, коли акваторії вільні від льоду; таке устаткування здатне протистояти руйнівній силі льоду, який оточує її протягом всього року [У-32]. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ МОРСЬКЕ ПЕРЕСУВНЕ, -..., -ого, -ого, -ого, *с.** **р**. *буровая морская передвижная установка*; **а**. *offshore mobile drilling unit (MODU);* **н**. *mobile Offshore-Bohrinsel* f – бурове устаткування, що використовується виняткова для буріння пошукових, розвідувальних і експлуатаційних свердловин на шельфі і яке самостійно пересувається при необхідності переходу з однієї бурової позиції на іншу. Шельфові пересувні бурові устаткування включають самопіднімальні бурові устаткування, бурові судна, бурові баржі та напівзаглибні бурові устаткування. Більшість експлуатаційних бурових платформ не є пересувними буровими устаткуваннями, хоча деякі з них можна буксирувати з місця на місце і, навпаки, чимало пересувних бурових устатковань використовують як експлуатаційні платформи. Бурові установки, що працюють на глибині до 9 м, не входять у категорію пересувних бурових устатковань. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ САМОПІДІЙМАЛЬНЕ, -..., -ого, -ого, *с.** **р**. *буровая самоподъемная установка;* **а**. *self-elevating drilling rig, jackup drilling rig*; **н**. *Hubinsel* f – шельфове бурове устаткування з великим корпусом; складається з опорної плити чи ферм, що опускаються на дно моря, і головної палуби, піднятої над поверхнею води. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ САМОПІДІЙМАЛЬНЕ З КОНСОЛЛЮ, -..., -ого, -ого, -..., *с.* *** р**. *самоподъемная установка с консолью*; **а**. *cantilevered jack-up drilling unit*; **н**. *fliegende Hubinsel* f – бурове устаткування, змонтоване на двох консольних балках, що виступають за межі корпуса конструкцій. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ САМОПІДІЙМАЛЬНЕ З ОПОРНОЮ ПЛИТОЮ, -..., -ого, -ого, ..., *с.* *** р**. *буровая самоподъемная установка с опорной плитой*; **а**. *mat supported jack-up drilling rig*; **н**. *Hubinsel* f *mit Stützplatte* – різновид самопідіймального бурового устаткування, що утримується на морському дні на великій сталевій рамі (опорній плиті), коли звичайні самопіднімальні бурові устаткування утримуються на саморегулюючих опорах. Підводна конфігурація фундаменту забезпечує велику стабільність на визначених типах грунтів. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ САМОПІДІЙМАЛЬНЕ З ПОХИЛИМИ ОПОРАМИ, -ння, -ого, -ого, ..., *с.* *** р**. *буровая самоподъемная установка с наклонными опорами;* **а**. *slant-leg jack-up drilling rig*; **н**. *Hubinsel* f *mit Querstützen* – різновид самопідіймального бурового устаткування, ферми якого встановлені в похилому положенні за межами бортів палуби; таке розташування збільшує відстань між ними на морському дні, і похилі ферми виявляються стійкішими порівняно з прямостоячими. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ БУРОВЕ, ЩО СПИРАЄТЬСЯ НА МОРСЬКЕ ДНО, -…, -ого, …, *с.* * **р**. *установка буровая, опирающаяся на морское дно*; **а**. *bottom-supported offshore drilling unit*; **н**. *Bohrinsel* f *mit dem Meeresbodenstutz* – різновид пересувного шельфового устаткування, частина конструкції якого спирається на морське дно, коли знаходиться на точці буріння свердловини, а решта знаходиться над водою; при цьому устаткування пристосоване до самостійного переміщення, що дає змогу йому пересуватися з однієї бурової позиції на іншу. Устаткування з опорою на морське дно поділяються на занурені (submersible) і самопідіймальні. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ВИЙМАЛЬНЕ, -…, -ого, *с.* * **р.** *оборудование выемочное,* **а.** *mining equipment,* **н.** *Ausrüstungkomplex* m – *машини* і *механізми* для виймання *породи* з *масиву* чи *розвалу* підірваних *вибухом* ВР. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ГАЗОКОНДЕНСАТНЕ, -…, -ого, *с.* * **р.** *оборудование газоконденсатное*; **а.** *gas-condensate plant*; **н.** *Gaskondensatanlage* f – лабораторне устаткування, яке призначене для дослідження властивостей газоконденсатних сумішей за різних тисків і температур та отримання ізотерм конденсації. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПРЕВЕНТОРОМ, -..., ..., *с.* * **р.** *установка гидравлического управления превентором*; **а.** *preventor hydraulic control plant*; **н.** *Anlage* f *der hydraulischen Preventersteuerung* – устаткування, яке призначене для оперативного дистанційного управління превенторами і засувками маніфольда на основі гідравлічної системи. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ГІДРОМЕХАНІЗАЦІЇ, -…, -ії, *с.* * **р.** *оборудование гидромеханизации,* **а.** *equipment of hydraulic mining (hydromechanization),* **н.** *Ausrüstung* f *für die Hydrogewinnung – машини, механізми* і *пристрої* для гідравлічної розробки *гірських порід*, *гідротранспорту* і гідровідвалоутворення. Зокрема, У.г. *включає трубопроводи, насоси, живильники, ерліфти. Ю.Г.Світлий.*

УСТАТКУВАННЯ ГІРНИЧЕ, -…, -ого, *с.* * **р.** *оборудование горное,* **а.** *mining equipment,* **н.** *Bergausrüstung* f – *машини* і *механізми*, що призначені для виконання основних і допоміжних виробничих (технологічних) процесів на *гірничому підприємстві.* Розрізняють гірничо-шахтне, кар'єрне, свердловинне, збагачувальне та інше гірниче устаткування. За призначенням виділяють бурове обладнання (устаткування), *гірничі машини* і комплекси, *гірниче кріплення*, гірничий інструмент, гірничо-транспортне обладнання, гірниче *електрообладнання*, гірничорятувальне обладнання, *рудникове вентиляційне обладнання* тощо. *В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ГРУПОВЕ ВИМІРЮВАЛЬНЕ, -..., -ого, -ого, *с.* * **р.** *установка групповая измерительная*; **а.** *satellite measuring group unit*; **н**. *Gruppenmessenanlagen* f pl – устаткування для автоматичного вимірювання дебіту групи *свердловин* і кожної свердловини, зокрема в умовах однотрубної системи збирання нафти й газу, для контролю за роботою окремої свердловини, за наявністю подавання рідини, а також для автоматичного або за командою з диспетчерського пункту блокування свердловин або устаткування в цілому під час виникання аварійних ситуацій. Групові вимірювальні устаткування поділяються: за методами вимірювання дебіту рідини – об'ємні, вагові, масові; за режимом вимірювання – з почерговим або одночасним підключенням свердловин (групи свердловин); за кількістю вимірюваних параметрів – однопараметрові (дебіт рідини), двопараметрові (дебіт нафти і води або дебіт нафти і газу), трипараметрові (з контролем продуктивності по нафті, газу та воді). *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ У СВЕРДЛОВИНАХ, -..., ..., *с.* * **р.** *установка для исследования в скважинах*; **а.** *well testing plant*; **н.** *Anlage* f *für Erforschung in den Sonden* – устаткування, яке змонтовано на шасі автомобіля, включає одно- або двобарабанну лебідку з пультом управління, набір обладнання та інструменту і призначене для опускання у свердловину на металевому дроті свердловинних (глибинних) манометрів, витрато- і дебітомірів, пробовідбірників і т. ін. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗУ ВІД СІРКОВОДНЮ Й ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ, -..., ..., *с.* * **р.** *установка очистки газа от сероводорода и диоксида углерода*; **а.** *plant for gas cleaning from hydrogen sulphide and carbon dioxide*; **н.** *Anlage* f *für die Gasreinigung vor dem Schwefelwasserstoff und Kohlenstoffdioxide* – устаткування, яке складається з абсорбера, десорбера, системи холодильників і теплообмінників, насосів і входить до системи підготовки газу. Поглинання сірководню (H_2S) і діоксиду вуглецю (CO_2) здійснюється розчином моноетаноламіну ($CH_2CH_2OH)NH$, діметаноламіну $(CH_2CH_2OH)_2NH$ або іншими реагентами. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ЦЕНТРУВАННЯ ТРУБ ЗАНУРЕНЕ, -..., ..., -ого, *с.* * **р**. *установка для центровки труб погружная*; **а**. *submersible pipe alignment rig*; **н**. *flutbare Bohranlage* f *für Rohrzentierung* – устаткування, яке використовується для підводного зварювання, стикування труб при будівництві трубопроводу чи ремонті. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАСТОВИХ НАФТ, -..., ..., *с.* * **р.** *установка исследования пластовых нефтей;* **а**. *oil in place investigation equipment;* **н.** *Anlage* f *für die Erforschung des Schichtenerdöls* – устаткування, яке призначене для дослідження властивостей нафти при пластових термобаричних умовах. За даними дослідження визначають тиск насичення нафти газом, газовміст, об'ємний коефіцієнт, коефіцієнт стискуваності, коефіцієнт в'язкості нафти, а також залежності їх від тиску. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОНИКНОСТІ КЕРНІВ, -..., …, *с.* * **р.** *установка исследования проницаемости кернов;* **а.** *core permeability research rig*; **н.** *Anlage* f *für die Erforschung der Bohrkerndurchlässigkeit* – устаткування, яке включає кернотримач, преси-дозатори, вимірювальну апаратуру по тиску та об'єму рідини й призначене для вимірювання коефіцієнта проникності за пластових термобаричних умов, дослідження процесу витіснення нафти водою та іншими рідинами. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНЕ, -..., -ого, *с. – Див. електроустаткування, рудникове електрообладнання.*

УСТАТКУВАННЯ ЕЛЕКТРОБУРОВЕ, -…, -ого, *с.* * **р**. *электробуровая установка*; **а**. *electric rig*; **н**. *elektrische Bohranlage* f – бурове устаткування, на якому енергія силового комплексу (зазвичай кількох дизельних двигунів) перетворюється в електроенергію за допомогою електрогенераторів, змонтованих разом із дизельними двигунами; потім електроенергія по провідній мережі подається до

електродвигунів, які приводять в рух різні механізми (агрегати) – складові елементи бурового устаткування. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ЗАНУРЕНЕ БУРОВЕ, -..., -ого, -ого, *с.* * **р**. *погружная буровая установка*; **а**. *submersible drilling rig*; **н**. *flutbare Bohranlage* f – пересувне шельфове бурове устаткування, що спирається на морське дно, з кількома відсіками, затоплюваними при необхідності занурення конструкції й встановлення її на морському дні, використовується в неглибоких водах з максимальною глибиною до 53,4 м. До занурених бурових устатковань належать: звичайні баржі з палубами на стояках, занурені устаткування з опорами пляшкової форми і арктичні занурені устаткування. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ЗБАГАЧУВАЛЬНЕ, -..., -ого, *с.* * **р.** *оборудование обогатительное,* **а.** *equipment for mineral processing,* **н.** *Ausrüstung* f *für die Mineralaufbereitung – машини* і *механізми*, що призначені для виконання підготовчих, основних і допоміжних виробничих (технологічних) процесів на *збагачувальній фабриці*. Зокрема до У.з. належить устаткування для *усереднення* (*перекидачі, бункери, конвеєри, живильники* тощо), устаткування для *дроблення* і *подрібнення* мінеральної сировини (*дробарки, млини, дезінтегратори* тощо), грохочення (*грохоти*) і класифікації, дешламації, власне збагачувальне устаткування (*відсаджувальні машини* та *флотомашини*, важкосередовищні, магнітні, електричні та ін. *сепаратори, гідроциклони* тощо), *устаткування зневоднювальне*, а також устаткування для *брикетування* і *грануляції*. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

УСТАТКУВАННЯ ЗНЕВОДНЮВАЛЬНЕ, -..., -ого, *с.* * **р.** *обезвоживающая установка*; **а.** *dewatering plant;* **н.** *Entwässerungsanlage* f – споруди й *апарати* для відділення *води* від *корисної копалини.* Застосовується в заключних процесах *збагачення корисних копалин*, а також у нафтовій, рудній та інших видобувних промисловостях. У нафтовій промисловості У.з. застосовується при підготовці нафти до товарних кондицій з метою подальшого транспортування на нафтопереробні заводи.

Для твердого матеріалу з розміром частинок понад 3-5 мм використовують зневоднювальні устаткування для *дренування* в *штабелях*, *грохоти, елеватори, фільтри, центрифуги.* Зневоднення в штабелях здійснюється на дренажних складах, виконаних із залізобетону з вертикальними або похилими стінками і пологим дном, у якому обладнані дренажні канави. Іноді використовується дренувальний шар (постіль) з крупного *щебеню*. Як зневоднювальні устаткування застосовують вібраційні, резонансні й самобалансні грохоти. Для обводнених продуктів використовують *дугові сита,* де 75% води видаляється за рахунок відцентрових сил. Зневоднення на *елеваторах* здійснюється дренуванням у процесі транспортування ковшами. Крім того, для зернистих матеріалів використовують спіральні і рейкові класифікатори (із кутом нахилу 16°). Зневоднення й транспортування продукту здійснюються при обертанні спіралі або руху гребкової рами. При крупності продукту, що зневоднюється, у межах 0-0,5 мм застосовують магнітні дешламатори, згущувачі, гідросепаратори, *гідроциклони, центрифуги* і *магнітні сепаратори*. *Радіальні згущувачі* застосовують при крупності матеріалу 0,03-5 мм. *Термічна сушка* продуктів збагачення здійснюється в основному в барабанних сушарках, іноді в конвеєрних сушарках, сушарках киплячого шару, трубах-сушарках та ін. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

УСТАТКУВАННЯ МОРСЬКЕ ПІДВОДНЕ КОНТРОЛЬНЕ, -..., -ого, -ого, -ого, *с.* * **р**. *морское подводное контрольное оборудование*; **а**. *sub-sea test tree;* **н**. *Submarinekontrolanlage* f – комплект запобіжних клапанів, встановлених усередині блока противикидних превенторів для можливості закриття свердловини на дні моря при відході бурового устаткування. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ НАПІВЗАНУРЕНЕ БУРОВЕ, -..., -ого, -ого, *с.* * **р**. *полупогружная буровая установка*; **а**. *semi-submersible drilling rig*; **н**. *halbflutbare Bohrinsel* f – шельфове плавуче бурове устаткування, що складається з понтонів і колон, які при заповненні баластом забезпечують її занурення під воду на розрахункову глибину. Відомо два типи напівзанурених устатковань: напівзанурені устаткування з опорними колонами пляшкової форми й напівзанурені устаткування, стабілізовані колонами. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ НАСОСНЕ БУСТЕРНЕ, -..., -ого, -ого, *с.* * **р**. *насосная бустерная установка*; **а**. *booster pumping plant*; **н**. *Boosterpumpenanlage* f – насосне устаткування з лопатевим або об'ємним насосом, перед входом у який струминний насос створює підпір, необхідний для забезпечення безкавітаційної роботи основного насоса. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ СЕПАРАЦІЇ, -..., ..., *с.* * **р.** *установка низкотемпературной сепарации*; **а.** *low-temperature separation rig*; **н.** *Anlage* f *der Tieftemperaturscheidung* – устаткування, зниження температури газу в якому досягається за рахунок дроселювання газу на вході в нього і яке використовується в системах збирання природного газу для створення кращих термодинамічних умов виділення газоконденсату (зниження температури збільшує вихід газоконденсату) і забезпечення потрібних характеристик газу щодо вмісту газоконденсату і водяної пари при подаванні його в *магістральний трубопровід. В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ОБЛІКУ НАФТИ, -..., ..., *с.* * **р.** *установка учета нефти*; **а.** *oil metering device*; **н.** *Anlage* f *für die Erdölerfassung* – устаткування, яке призначене для вимірювання кількості товарної нафти і встановлюється перед входом у парк товарних *резервуарів. В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ПІДВОДНЕ БУРОВЕ, -..., -ого, -ого, *с.* * **р**. *подводное буровое оборудование*; **а**. *underwater drilling equipment*; **н**. *Unterwasserbohranlage* f – обладнання, яке призначене для забезпечення буріння морських свердловин із підводним розташуванням гирла. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ПІДГОТОВКИ ВОДИ, -..., ..., *с.* * **р.** *установка подготовки воды*; **а.** *water conditioning unit;* **н.** *Anlage* f *für die Wasseraufbereitung* – у нафтовидобуванні – устаткування, яке відноситься до системи підтримування пластового тиску і призначене для видалення з води механічних домішок і емульгованої нафти, регулювання складу води додаванням хімічних реагентів, інгібіторів корозії тощо. Підготовлена вода подається в систему водоводів. Виготовляється в блочному виконанні. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ПІДГОТОВКИ НАФТИ, -..., ..., *с.* * **р.** *установка подготовки нефти*; **а.** *oil conditioning unit*; **н.** *Anlage* f *für die Erdölaufbereitung* – устаткування, яке відноситься до системи збирання й підготовки нафти й призначене для зневоднення і знесолення нафти. Очищена нафта подається в парк товарних резервуарів. Виготовляється в блочному виконанні. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ПІДНІМАЛЬНІ, -ань, -их, *мн.* * **р.** *установки подъемные*; **а.** *hoisting plants*; **н.** *Förderanlagen* f pl – у

бурильній справі – самохідні устаткування, які змонтовані на шасі автомобіля або на гусеничному тракторі, призначені для проведення ремонтних робіт у свердловинах і включають вежу, лебідку, талеву систему та ін. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ПЛАВАЮЧЕ ШЕЛЬФОВЕ БУРОВЕ, -..., -ого, -ого, -ого, *с.* * **р**. *плавающая шельфовая буровая установка*; **а**. *floating offshore drilling rig*; **н**. *schwimmende Schelfbohranlage* f – різновид пересувного шельфового бурового устаткування, яке залишається в плавучому стані й не кріпиться до морського дна іншим засобом, окрім якірного при переході на режим буріння; до плавучих належать бурові устаткування типу барж для внутрішніх водойм, бурові судна, баржі корабельної форми, а також напівзанурені бурові устаткування. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ПЛАТФОРМНЕ БУРОВЕ, -..., -ого, -ого, *с.* * **р.** *платформенная буровая установка*; **а**. *platform drilling rig;* **н.** *Plattformbohranlage* f – стаціонарна морська конструкція, з якої *бурять* експлуатаційні *свердловини* і проводять видобування *нафти* і *газу*. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ПОЛОЗКОВЕ, -..., -ого, *с.* * **р**. *салазочная установка*; **а**. *skidding unit;* **н.** *Schlittenbohranlage* f – силове устаткування з гідравлічним приводом для пересування по полозкових балках бурового комплексу самопідіймального бурового устаткування з консоллю. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ПОХИЛЕ БУРОВЕ, -..., -ого, -ого, *с.* * **р**. *наклонная буровая установка*; **а**. *slant rig;* **н**. *Neigungsbohranlage* f – устаткування, з допомогою якого бурять вертикальні свердловини, хоч воно перебуває в похилому положенні. Похилі бурові устаткування використовують для буріння через ферми, що підтримують сталеву платформу, у які пізніше встановлюють палі. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ САМОХІДНЕ ДЛЯ ЕЛЕКТРОПРОГРІВАННЯ СВЕРДЛОВИН (СУЕПС), -ння, -ого, ..., *с.* * **р.** *установка самоходная для электропрогрева скважин (СУЭПС);* **а.** *self-propelled electric heating equipment*; **н.** *selbstfahrende Anlage* f *für die elektrische Erwärmung der Sonde* – устаткування, змонтоване на шасі автомобіля, яке призначене для опускання й піднімання глибинного електронагрівача у *свердловину* глибиною до 1200 м. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ФАКЕЛЬНЕ, -ння, -ого, *с.* * **р**. *факельная установка*; **а.** *flare slack tower*; **н.** *Fackelanlage* f – *вежа* з трубою, яка використовується для відведення від *свердловин* або спалювання *газів*. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ШАХТНЕ (КАР'ЄРНЕ), -…, -ого, *с.* * **р.** *оборудование шахтное (карьерное)*; **а.** *equipment of mine,* **н.** *Schachtanlage* f – комплекс *машин* і *механізмів*, призначений для прохідницьких, видобувних (очисних) робіт на *шахтах* (*кар'єрах*), а також транспорту корисних копалин по *виробках*, забезпечення *провітрювання*, забезпечення електрикою *приводів* машин і механізмів тощо. *Г.І.Гайко.*

УСТАТКУВАННЯ ШВАРТОВЕ, -..., -ого, *с.* * **р**. *швартовое оборудование*; **а**. *mooring equipment*; **н**. *Anlegeanlage* f – брашпилі, лебідки, канати, ланцюги, троси та якорі, які використовуються для швартування судна чи буя. Швартове устаткування, встановлене на напівзануреному буровому устаткованні, дає змогу втримувати його в стабільному положенні під час буріння й обмежує його хитавицю. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ШЕЛЬФОВЕ, -…, -ого, *с.* * **р**. *шельфовая установка*; **а**. *offshore installation*; **н**. *Schelfanlage* f – плавна чи стаціонарна конструкція з екіпажем чи без нього, яка використовується в межах позначеної площі для видобування *корисних копалин* чи з метою їх розвідки. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТАТКУВАННЯ ШТУЧНОГО ХОЛОДУ, -…. ..., *с.* * **р.** *установка искусственного холода*; **а.** *refrigeration plant*; **н.** *Anlage* f *für die künstliche Kälte* – устаткування, основними елементами якого є аміачний (чи іншого виду) компресор та випаровувач-холодильник і яке використовується в устаткуваннях низькотемпературної *сепарації* газу. *В.С.Бойко, В.В.Бойко.*

УСТУП, -у, *ч.* * **р.** *уступ,* **а.** *bench, ledge, escarp, escarpment, ledge, step;* **н.** *Strosse* f, *Abstufung* f, *Stufe* f, *Landstufe*, *Schichtstufe* f – 1. При розробці *родовищ* відкритим способом – частина борту *кар'єру* у формі східців. Розробляється самостійними видами *екскавації* й *транспорту*. У. поділяють на робочі, якими проводиться відпрацювання *масиву* гірських порід і неробочі (погашені), на яких *гірничі роботи* припинені остаточно чи тимчасово.

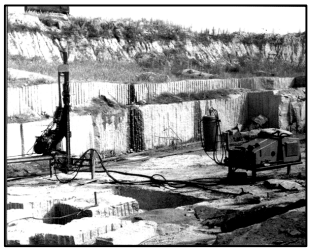


Рис. 1. Добувний уступ на Покостівському родовищі гранітів, Житомирська обл.

Рис. 2. Добувний уступ на Івано-Долинському родовищі базальту, Рівненська обл.

Елементи У.: *укіс, майданчики, брівки*. Укіс – похила поверхня, яка обмежує У. з боку *виробленого простору*. Майданчики – поверхні, які обмежують У. по висоті. Брівки – лінії перетину *укосу* У. з його верх. і ниж. майданчиками. Параметри У.: висота, кут укосу, ширина робочого майданчика й довжина фронту робіт, ширина запобіжних і транспортних *берм*. Висота – відстань по вертикалі між верхнім і нижнім майданчиками (*бермами*) *уступу*; *кут укосу* – кут, утворений укосом *уступу* з горизонтальною площиною; ширина робочого майданчика і довжина фронту робіт – параметри для робочих *уступів*; ширина запобіжних і транспортних *берм* – параметри для неробочих *уступів*. Висота *уступів* встановлюється залежно від робочих розмірів застосованого виймального обладнання, фізико-механічних властивостей *порід* та параметрів буровибухових робіт. Розрізнюють *кути укосів уступів*: робочі (які допускаються на робочих *уступах* при короткочасному їх стоянні); кути стійких *укосів* (які забезпечують тривалу стійкість уступів). Висота до 60 м.

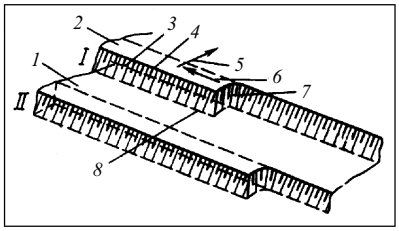


Рис. 3. Основні елементи уступу: 1, 2 - нижній і верхній майданчики; 3 - укіс; 4, 8 - нижня і верхня брівки; 5 - напрямок посування фронту робіт; 6 - напрямок посування вибою уступу; 7 - вибій; I, II - верхній і нижній уступи.

Уступ відвальний – *уступ*, що являє собою частину

відвальної насипу. Сумарна довжина *уступів відвалу*, у межах яких ведеться розміщення порід *розкриву* називається фронтом відсипання відвалу.

Уступ різнорідний – *уступ*, у якому перемежовуються *порода* й *корисна копалина* чи різні її сорти.

Похил *траншеї* – кут нахилу поздовжньої осі *траншеї* до горизонтальної площини.

Підошва уступу – умовна горизонтальна поверхня, що представляє собою продовження нижнього майданчика *уступу* в *масиві гірських порід*.

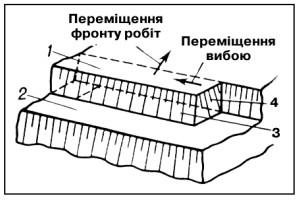


Рис. 4. Уступ у кар'єрі: 1,2 - верхній і нижній майданчики, які обмежують уступ зверху і знизу; 3 - укіс (вибій для багатоковшових екскаваторів); 4 - торець (вибій для одноковшових екскаваторів).

Призма обвалення – малостійка частина масиву *уступу* з боку виробленого простору, що розміщена між робочим і стійким *кутами укосу уступу*. Ширина призми обвалення – відстань між верхньою брівкою *уступу* й лінією, що обмежує призму обвалення на верхньому майданчику *уступу*.

Робочий майданчик – майданчик *уступу*, на якому розміщується основне кар'єрне устаткування (екскаватори, бурові верстати та ін.).

Планування *уступу* – допоміжний процес, що полягає у вирівнюванні майданчика *уступу* по висоті та в плані.

Смуга транспортна – частина майданчика *уступу*, на якому розташовані транспортні комунікації.

Сукупність одночасно розроблювальних *уступів* складають робочу зону *кар'єру* – зону, у якій виконуються основні *технологічні процеси відкритих гірничих робіт.*

Посування *борта кар'єру* в процесі розробки *уступів* називається розносом *борта кар'єру.*

2. При розробці *родовищ* підземним способом – частина *вибою*, утворена двома площинами, які перетинаються. За розмірами та розташуванням в *очисному вибої* розрізняють уступи довгі й короткі, горизонтальні й вертикальні, діагональні. Відбійка *корисної копалини* може здійснюватися чи за напрямом руху *вибою*, чи перпендикулярно до нього. Див. також *підошвоуступна виїмка (виймання), підошвоуступний очисний вибій* та *стелеуступний очисний вибій*.

3. Природний уступ – крутий (іноді вертикальний) обрив. Походження може бути пов'язане як з ендогенними (*скид, флексура*), так і з екзогенними процесами (*ерозія*, *абразія, корозія*). *А.Ю.Дриженко.*

УСТУП ВИСОКИЙ, -у, -ого, ч. *** р.** *уступ высокий,* **а.** *high bench, high ledge, high escarp, high escarpment, high ledge, high step;* **н.** *hoch Strosse* f, *hoch Abstufung* f, *hoch Stufe* f, *hoch Landstufe*, *hoch Schichtstufe* f – *уступ*, який, як правило, не може бути відпрацьований на всю висоту за один прохід *екскаватора* через обмеженість його робочих параметрів. Характерні для глибоких *кар'єрів*. Збільшення висоти *уступів* при збереженні ширини робочого майданчика 50-60 м дозволяє поліпшити умови виконання *буропідривних робіт*, збільшити результуючий *кут укосу* робочого борту. В Україні є досвід розробки в Кузбасі уступів висотою 30-45 м, за кордоном при розробці будівельних порід висота уступів досягає 55-60 м. При цьому вибухові свердловини буряться похило й вертикально.

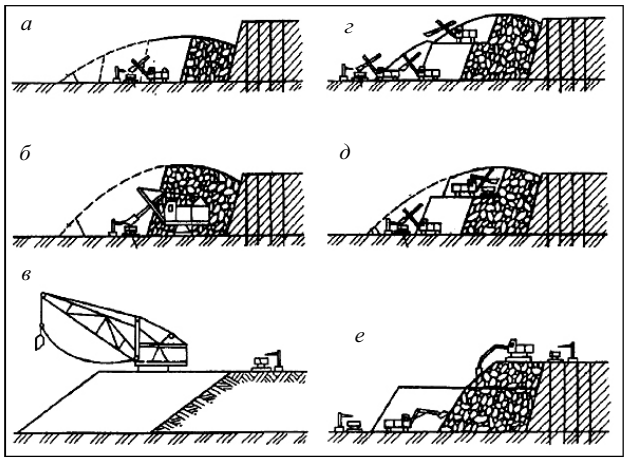


Рис. Схема відпрацювання високих уступів: а - кар'єрними екскаваторами зі зниженням висоти розвалу; б - розкривними екскаваторами; в - драглайнами; г - з розділенням на підуступи й переекскавацією порід верхнього підуступу на нижній майданчик; д - із самостійним відпрацюванням підуступів кар'єрними екскаваторами; е - відпрацювання підуступів прямою і зворотньою мехлопатами.

Ряд способів розробки *високих уступів* передбачає створення підуступів – частин робочого уступу по висоті, що розроблюються самостійними засобами виймання й навантаження з обслуговуванням транспортними засобами, які розташовувані на загальному для всього *уступу горизонті. А.Ю.Дриженко.*

УСТЬОВА (ГИРЛОВА) АРМАТУРА, -ої (-ої), -и, *ж.* *** р.** *устьевая арматура,* **а.** *intake valves, borehole collar fittings, well mouth equipment;* **н.** *Sondenkopfausrüstung* f, *Bohrlochkopfarmatur* f – комплекс *пристроїв* для герметизації гирла *бурових свердловин,* підвіски ліфтових труб, розподілу й регулювання потоків продукції *свердловини* або *агентів*, які закачуються у неї. Складається з трубної головки, колонної головки, запірної й регулюючої арматури (*засувки, крани*, *штуцери, вентилі, превентори*). Для фонтанних, газліфтних, газових і газонагнітальних *свердловин* використовується *фонтанна арматура. В.С.Бойко.*

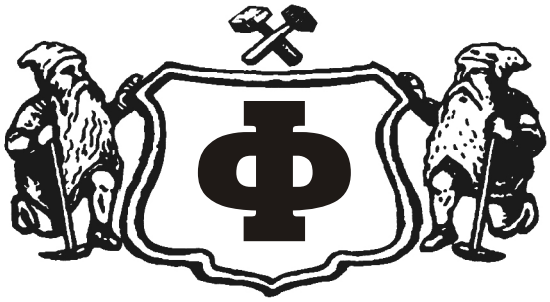
УСТЬОВИЙ (ГИРЛОВИЙ) ТИСК, -ого (-ого), -у, ч. *** р.** *устьевое давление*; **а.** *shut-in wellhead pressure*, *intake pressure*; **н.** *Mündungsdruck* m, *Kopfdruck* m, *Bohrlochkopfdruck* m, *Sondenkopfdruck* m – тиск *рідини* (*газу*) на виході зі *свердловини*, на *гирлі*. Вимірюється манометрами *устьової арматури.* Розрізняють статичний і динамічний У.т. Статичний заміряється в зупиненій *свердловині* і залежить від *пластового тиску*, глибини *свердловини* й *густини* середовища, яке її заповнює. Він чисельно дорівнює різниці *пластового тиску* й тиску *стовпа* рідини від *гирла* до *пласта*. Динамічний У.т. *вимірюється* в діючій *свердловині*, залежить від тих же параметрів, що й статичний, і, крім того, від дебіту *свердловини* або витрати нагнітального *агента*, а також від *тиску* в *трубопроводі* поблизу *свердловини* й перепаду тиску в запірно-регулюючих органах *устьової арматури*. Надлишковий У.т. по відношенню до атмосферного може досягати 100 МПа і більше (у газових свердловинах, у процесі гідророзриву пласта). Див. гирловий тиск, *тиск на гирлі. В.С.Бойко.*

УСТЯ ВИРОБКИ, -..., *с.* *** р.** *устье выработки,* **а.** *mouth,* **н.** *Mundloch* n, *Grubenbaumündung* f – місце проникання підземної *виробки* до поверхні чи до іншої *виробки*.

УТИЛІЗАЦІЯ, -ії, *ж*. *** р.** *утилизация,* **а.** *utilization,* **н.** *Verwertung* f, *Utilisierung* f – доцільне використання *відходів* або залишків виробництва для отримання корисної продукції. Напр., при *збагаченні* вугілля У. *відходів* здійснюється шляхом їх обробки та приготування для відвантаження на виробництво будівельних та шлакових матеріалів: пористих наповнювачів бетону (аглопарит, *керамзит*), паливовмісної *домішки* для виробництва цегли та будівельної кераміки, випалення низькомарочних в'яжучих речовин (*цементу*). Можлива також переробка відходів *збагачення* деяких рідкісних та *розсіяних елементів*. В Україні, де обсяг накопичених відходів сягає 15-20 млрд м^3, із них можна видобувати *золото, срібло, платину, ванадій, титан, ртуть, цинк* та ін. *В.О.Смирнов.*

УФИМСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч*. *** р.** *уфимский ярус,* **а.** *Ufimian,* **н.** *Ufimien* n – нижній *ярус* верхнього відділу *пермської системи*. Від назви м. Уфа, Башкортостан (РФ).

Розрізи ярусу знаходяться в бас. ниж. течії р.Білої та її лівих приток в Зах. Башкортостані. Представлений континентальними червоноколірними відкладеннями – *вапняками, доломітами, мергелями, глинами, алевролітами, пісковиками.* У платформній частині найбільш повні розрізи ярусу потужністю до 200 м розкриті свердловинами. У р-ні Уфи спостерігаються оголення потужністю 60 м.



ФАБІАНІТ, -у, *ч.* * **р.** *фабианит*, **а.** *fabianite*, **н.** *Fabianit* m – *мінерал,* борат *кальцію*. *Формула:* $Ca[B_3O_5(OH)]$. Містить у % (із відкладів Реден, ФРН): CaO – 32,1; B_2O_3 – 57,9; H_2O – 5,2. *Домішки:* SO_3, Fe_2O_3. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: недосконалі сплюснуті *кристали*, грані округлі, з фігурами наростання, кристалічні *агрегати*. *Спайність* по (011) ясна. *Густина* 2,8. Тв. 6,0-6,5. Безбарвний. Знайдений разом з *ангідритом* і *говлітом* у соленосній товщі *цехштейну* Реден поблизу м. Діпгольц (Півн. Рейн – Вестфалія, ФРН). Рідкісний. За прізв. нім. геолога Г.Фабіана (H.Fabian), H.Gaertner, K.L.Roese, R.Kuhn, 1962.

ФАБРИКА, -и, *ж.* * **р.** *фабрика,* **а.** *factory, plant,* **н.** *Fabrik* f – форма організації виробництва; промислове підприємство з переробки сировини.

Агломераційна фабрика – підприємство призначене для виробництва офлюсованого *агломерату* з тонкоподрібнених *магнетит*ових *концентратів*. Може бути самостійною або в складі металургійного комплексу.

Брикетна фабрика – підприємство з виготовлення паливних (вугільних, торфових та ін.), рудних, металовмісних та ін. *брикетів*. Розрізняють кам'яновугільні, буровугільні, торфобрикетні, залізорудні, хромо-марганцеві, нікелево-рудні, мідно-рудні, цинково-рудні, стибієво-рудні та ін. брикетні фабрики.

Збагачувальна фабрика – підприємство для *збагачення корисних копалин.*

Дробильно-сортувальна фабрика – єдиний комплекс дробильних машин, *грохотів, бункерів*, транспортних засобів.

Див. *брикетування, дробильно-сортувальна фабрика, збагачувальна фабрика. В.С.Білецький.*

ФАБРИКА ЗБАГАЧУВАЛЬНА, -и, -ої. *ж.* * **р.** *фабрика обогатительная,* **а.** *preparation factory (plant),* **н.** *Aufbereitungsfabrik* f – промислове підприємство, призначене для первинної обробки *корисної копалини* з метою добування з неї одного або декількох товарних продуктів із підвищеним вмістом корисних *мінералів* або зниженим вмістом шкідливих домішок. Збагачувальні фабрики класифікують залежно від трьох основних ознак: застосовуваного збагачувального процесу, роду корисної копалини, що переробляється, і продуктивності фабрики.

Залежно від застосовуваного *збагачувального процесу* розрізняють такі збагачувальні фабрики:

- дробильно-сортувальні, призначені для *дроблення* й *грохочення*, зокрема будівельних матеріалів і *флюсів*, а також для сортування *вугілля* й *горючих сланців*;

- промивні, використовувані при збагаченні розсипних руд благородних металів, фосфоритів і руд чорних металів;

- гравітаційні, найчастіше застосовуються при збагаченні руд рідкісних металів, вугілля, марганцевих та олов'яних руд;

- магнітозбагачувальні, головним чином, переробляють магнетитові руди;

- флотаційні, призначені для збагачення руд кольорових і рідкісних металів та неметалічних корисних копалин.

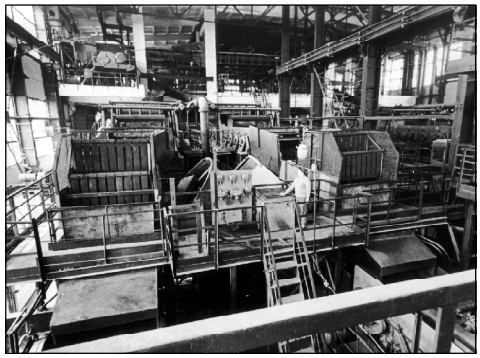


Рис. Інтер'єр сучасної вуглезбагачувальної фабрики.

Збагачувальні фабрики з комбінованими процесами збагачення використовуються в практиці переробки багатьох корисних копалин у тих випадках, коли застосування одного методу не дозволяє досягти необхідних техніко-економічних показників або компоненти, що вилучаються, дуже різноманітні за властивостями. Наприклад, на вуглезбагачувальних фабриках крупні класи збагачують гравітаційними процесами, а *шлами – флотацією*; *залізні руди* із частково зруйнованою *пустою породою* збагачують на промивально-гравітаційних фабриках.

За видом корисної копалини, що переробляється, розрізняють фабрики для збагачення азбестових, баритових, вольфрамових, графітових, залізних, марганцевих, мідних, молібденових, нікелевих, сірчаних, флюоритових руд, польових шпатів, слюди, вугілля, тальку й інших видів мінеральної сировини.

За продуктивністю збагачувальні фабрики розділяють на:

- фабрики малої продуктивності – до 1500 т/доб,
- фабрики середньої продуктивності – 1500-9000 т/доб,
- фабрики великої продуктивності – 9000-27000 т/доб,
- фабрики дуже великої продуктивності - понад 27000 т/доб.

Вуглезбагачувальні фабрики за територіальним розташуванням щодо шахт-постачальників вугілля підрозділяють на:

- індивідуальні (ІЗФ), розташовані на території *шахти*, *вугілля* якої збагачують;

- групові (ГЗФ), призначені для збагачення вугілля групи шахт і розташовані на території однієї із шахт цієї групи;

- центральні (ЦЗФ), розташовані на окремій території й призначені для збагачення вугілля ряду шахт, які знаходяться на будь-якій відстані від фабрики.

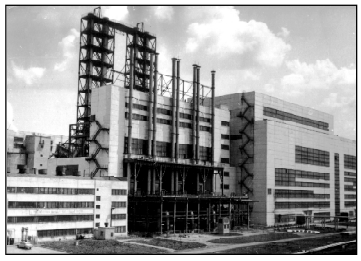


Рис. Групова збагачувальна фабрика «Свердловська».

Див. *збагачувальна фабрика, цехи і відділення збагачувальних фабрик. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФАВАС, -у, *ч.* * **р.** *фавас*, **а.** *favas*, **н.** *Favas* f pl – термін гірників для різних *мінералів – фосфатів* (переважно *барію*, *свинцю*, *стронцію*, *рутилу*, *циркону* та ін.) у вигляді дрібних *гальок* з *алмазоносних* пісків Бразилії. Від португ. "favas" – "квасоля".

Розрізняють: фавас-циркон (крупна галька ZrO_2; густина 4,9-5,4; твердість 7,5; знахідки: Сьерра-Роко-де-Кальдас, шт. Мінас-Жерайс, Бразилія).

ФАЗА, -и, *ж.* * **р.** *фаза,* **а.** *phase,* **н.** *Phase* f – 1. У теорії коливань – величина, що характеризує стан коливального процесу в

якийсь момент. 2. В електротехніці – один із проводів багатофазового струму. 3. У фізичній *хімії* – однорідна складова частина фізико-хімічної системи, відмежована поверхнею розділу від інших частин цієї системи (напр., суміш льоду й води при 0°С являє собою фізико-хімічну систему, а окремо лід і вода – тверду й рідку її Ф.). 4. У *гірничій справі* – складова частина багатофазної системи, що відрізняється за своїм *агрегатним станом* (газова, рідка, тверда Ф.). Див. також *фаза дисперсна, фаза виверження вулкана, фаза зруденіння, фаза кристалізації, фаза магматичної діяльності, фаза магматопневматолічна, фаза метастабільна, фази складчастості, фазовий аналіз. В.С.Бойко.*

ФАЗА (СТАДІЯ) ВУЛКАНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, -и, -…, *ж.* *** р.** *фаза вулканической деятельности,* **а.** *phase of volcanic activity,* **н.** *Phase der vulkanischen Aktivität* f – термін, що визначає стан діючого *вулкана*. Розрізняють дві основні Ф.в.д.: везувіальну – стан виверження і *сольфатар*ну – стан спокою, коли діють тільки кратерні *фумароли*. Син. – стадія вулканічної діяльності.

Окремі моменти безперервного виверження називають *фазами виверження вулкана*, а серії виверженъ з якими-небудь загальними ознаками, а також тривалі паузи всередині циклу – стадіями або етапами вулканічного циклу.

ФАЗА ДИСПЕРСНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *фаза дисперсная;* **а.** *dispersed phase;* **н.** *disperse Phase* f – компонент або компоненти *дисперсної* системи, які не становлять неперервної фази. Може являти собою дрібні тверді частинки (зерна), краплі рідини або бульбашки газу. Дисперсні системи із частинками дисперсної фази крупнішими 10^{-4} см називають грубодисперсними, з частинками менших розмірів – високодисперсними або колоїдними.

ФАЗА ЗРУДЕНІННЯ (РУДОУТВОРЕННЯ), -и, -…, *ж.* *** р.** *фаза оруденения (рудообразования),* **а.** *phase of mineralization,* **н.** *Phase der Mineralisierung* – період утворення родовищ різних рудних формацій, пов'язаних із тим чи іншим комплексом *магматичних гірських порід.* У межах фази процес рудоутворення розпадається на етапи, які, у свою чергу, діляться на стадії. Ф.з. за часом відповідає фазі *магматизму*, фазі *орогенезу*. Син. – фаза мінералізації, фаза рудовідкладення.

ФАЗА КРИСТАЛІЗАЦІЇ ЕФУЗИВНА, -и, -…, -ої, *ж.* *** р.** *фаза кристаллизации эффузивная,* **а.** *effusive phase of crystallization,* **н.** *Effusivkristallisationsphase* f – у *мінералогії* – фаза *кристалізації лави* після її виливу на поверхню. З нею пов'язано утворення основної маси порфірових *гірських порід*. Протилежне – *фаза кристалізації інтрателурична.*

ФАЗА КРИСТАЛІЗАЦІЇ ІНТРАТЕЛУРИЧНА, -и, -…, -ої, *ж.* *** р.** *фаза кристаллизации интрателлурическая,* **а.** *intratelluric phase of crystallization,* **н.** *intratellurische Kristallisationsphase* f – у *мінералогії* – період *кристалізації* мінералів під час застигання *магми* всередині *земної кори* ще до виверження її на поверхню. Протилежне – *фаза кристалізації ефузивна.*

ФАЗА МАГМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, -и, -…, -ої, *ж.* *** р.** *фаза магматической деятельности,* **а.** *phase of magmatic activity*, **н.** *Phase der magmatischen Aktivität* f – у *геології* – відносно чітко виражений інтервал геол. часу, який є частиною етапу (стадії) тектоно-магматичного циклу, протягом якого формуються окремі магматичні (інтрузивні або ефузивні) комплекси, і характеризується певною тектонічною обстановкою. Див. *фаза зруденіння.*

ФАЗА МАГМАТО-ПНЕВМАТОЛІТИЧНА, -и, -…-ої, *ж.* *** р.** *фаза магмато-пневматолитическая,* **а.** *magmapneumatolytic phase,* **н.** *magmatopneumatolytische Phase* f – у *мінералогії* – стадія магматичного процесу, при якій у рівновазі знаходяться тверді *кристали*, магматичний розплав і газуваті продукти.

ФАЗА МЕТАСТАБІЛЬНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *фаза метастабильная;* **а.** *metastable phase;* **н.** *metastable Phase* f – *фаза* в стані метастабільної рівноваги, напр., переохолоджена рідина, перегріта рідина, перенасичена пара.

ФАЗА МІНЕРАЛІЗАЦІЇ, -и, -…, *ж.* – Див. *фаза зруденіння.*

ФАЗА РУДОУТВОРЕННЯ (РУДОВІДКЛАДЕННЯ), -и, -…, *ж.* – Див. *фаза зруденіння.*

ФАЗИ ВИВЕРЖЕННЯ ВУЛКАНА, фаз, -…, *ж.* *** р.** *фазы извержения вулкана,* **а.** *phases of eruption*, **н.** *Phasen* f pl *der Eruption* – основні етапи виверження, що розрізняються за характером переважної діяльності та розділені короткими періодами відносного спокою. Кожній Ф.в.в. відповідає певний тип вулканічних продуктів, що дозволяє відновити хід виверження за послідовністю відкладів. Класичний опис фаз великого виверження Везувію в 1906 р. було зроблено Ф.Перретом (Frank A. Perret, 1924): перша фаза – вилив потоку світної рідкої лави і періодичні вибухи, друга (газова) фаза – виділення потужного стовпа стислих газів, що виривалися протягом декількох годин із виносом відносно невеликої кількості попелу й утворенням гігантської еруптивної хмари; третя фаза («темного попелу» – еруптивна) – виділення чорних хмар газу, сильно навантажених вулканічними уламками, – це було викликано обваленням залишків конуса, що ускладнило вихід вулканічних газів. Вулканолог Б.І.Пійп для виверження вулкана Ключевського (Ключевська сопка, Камчатка) у 1944-1945 рр. виділив такі фази: 1) попільні експлозії, 2) бомбові експлозії, 3) малих пароксизмів (активізацій), 4) головного пароксизму, або кульмінаційну фазу. Див. *вулкани, вулканізм.*

ФАЗИ СКЛАДЧАСТОСТІ, фаз, -…, *мн.* *** р.** *фазы складчатости,* **а.** *folding phases, orogenic phases;* **н.** *Faltungsphasen, orogenetische Phasen* f pl – порівняно короткочасні явища прискорення *тектонічних рухів* (особливо складкоутворення), які зафіксовані в товщах порід кутовою незгідністю завдяки поєднанню піднять із розмивом. У межах окремих складчастих споруд спостерігається загальна тенденція синхронності прояву основних епох тектонічних деформацій (не тільки складчастих). Син. – фази тектоногенезу. Див. також *епоха складчастості.*

ФАЗОВА ПРОНИКНІСТЬ, -ої, -сті, *ж.* *** р.** *фазовая проницаемость;* **а.** *phase permeability;* **н.** *Phasenpermeabilität* f – проникність *породи* для однієї з *фаз*, яка рухається в *порах* двофазної або багатофазної системи, тобто проникність однієї *фази* при наявності інших рухомих чи нерухомих *фаз*. Ф.п. залежить від фізичних властивостей *породи*, фізико-хімічних властивостей *рідин* і *газів*, а також від ступеня насиченості пустотного простору кожною з *фаз*. *В.С.Бойко.*

ФАЗОВА ПРОХОДКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *фазовая проходка,* **а.** *stepped-face drivage;* **н.** *Vortrieb* m *mit abgesetztem Stoss* – організація робіт по проведенню горизонтальних *гірничих виробок* у складних гірничо-геол. умовах, що передбачає поетапне розкриття *вибою* до проектного перетину. Застосовується, як правило, при *проходці* гол. відкаточних *штреків* в умовах водонасичених *порід* (напр., у Підмосковному вуг. бас.). Послідовність виконання гірничо-буд. робіт при Ф.п. зумовлює порівняно низькі темпи проведення *виробок* і високу вартість робіт. *Г.І.Гайко.*

ФАЗОВЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВУГЛЕВОДНІВ, -ого, -…, *с.* *** р.** *фазовое преобразование углеводородов;* **а.** *phase hydrocarbons conversion, phase hydrocarbons transformation;*

н. *Phasenumwandlung* f *der Kohlenwasserstoffe* – перехід *вуглеводнів* з однієї *фази* в іншу. Ф.п.в. проходить у процесі розробки *покладу* (крім газових) у результаті зміни *пластового тиску*, супроводжується зміною складу і властивостей газової й рідкої фаз і переходом покладів у двофазні (нафта-газ, газ-конденсат), трифазні (нафта-газ-парафін) і чотирифазні (нафта-газ-конденсат-парафін). *В.С.Бойко.*

ФАЗОВИЙ, * р. *фазовый,* **а.** *phase;* **н.** *Phase…* – пов'язаний з поняттям *«фаза»,* ф-а ш в и д к і с т ь – швидкість переміщення *фази* коливання (напр., гребеня хвилі) в просторі; ф-а р е л е – *пристрій*, що реагує на зміну зсуву *фаз* між струмом і напругою в системах змінного струму. Див. також *фазовий аналіз, фазовий перехід, фазове перетворення вуглеводнів, фазова проходка, фазова проникність.*

ФАЗОВИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *фазовый анализ,* **а.** *phase analysis*, **н.** *Phasenanalyse* f – визначення хім. складу й кількості окремих фаз у гетерогенних системах чи індивідуальних форм сполук елементів у рудах, сплавах, напівпровідниках та ін. Об'єктом фазового аналізу завжди є *тверде тіло*. У *гірництві* – визначення *вмісту* та розподілу видів хімічних сполук окремих елементів (мінералів), які складають основні компоненти *корисної копалини*. Здійснюється сукупністю фізичних та хімічних методів (з вибірковим розчиненням проби у різних розчинниках). Зокрема для фазового аналізу використовують фіз. методи, перш за все рентгенівський фазовий аналіз, електронографію, а також електронно-зондові методи, методи емісійного спектрального аналізу, резонансні методи (напр., *ядерний магнітний резонанс*). Тривалий час осн. методом фазового аналізу в гірничій пром-сті був процес вибіркового хім. розчинення з допомогою кислот, лугів, солей, окиснювально-відновлювальних реагентів і комплексоутворювальних речовин. Фазовий аналіз використовують, зокрема, при геолого-розвідувальних роботах, для розробки раціональних технологій флотаційного й гідрометалургійного розділення та збагачення гірничо-хімічної сировини. Див. також *рентгенографічний фазовий аналіз. В.С.Білецький.*

ФАЗОВИЙ ПЕРЕХІД, -ого, -у, *ч.* *** р.** *фазовый переход;* **а.** *phase transition;* **н.** *Phasenübergang* m – перехід *речовини* з однієї термодинамічної *фази* до іншої в разі зміни зовнішніх умов. Ф.п. першого роду супроводжуються стрибкоподібною зміною внутрішньої енергії та *густини* й пов'язані з виділенням або поглинанням *теплоти*. Приклад: випаровування, плавлення, перехід між кристалічними *модифікаціями*. *Тиск* і *температура* протягом усього Ф.п. першого роду залишаються сталими, а змінюються *ентропія* та об'єм. На діаграмі стану криві OA, OB і OC визначають фазові переходи. Напр., нагріваючи кристал при p = const, поступово наближаємося до кривої OB, де речовина втрачає властивості кристалічного тіла і переходить у рідину (bb'). Аналогічно можна простежити фазові переходи "рідина – газ" (kk'), "кристал – газ" (aa'). Фазові переходи можна здійснювати і за сталої температури, якщо змінювати тиск. У загальному випадку можна змінювати тиск і температуру одночасно.

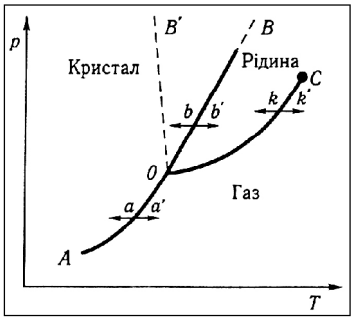


Рис. Діаграма стану – залежність тиску від температури для певної кількості речовини при сталому об'ємі: OB – крива плавлення; OC – випаровування; OA – сублімації; C – критична точка (точка абсолютного кипіння); O – потрійна точка.

Ф.п. другого роду не пов'язані із зміною *густини*, об'єму, внутрішньої енергії та виділенням теплоти, але пов'язані зі стрибкоподібною зміною *теплоємності* і внутрішньої будови. Це перехід *феромагнетика* в *парамагнетик*, перехід *гелію* в надтекучий стан тощо. При цих переходах стан тіла змінюється плавно, а симетрія – стрибком. *В.С.Бойко.*

ФАЗОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАФТОГАЗОВИХ СИСТЕМ, -их, -ик, ..., *мн.* *** р.** *фазовые характеристики нефтегазовых систем*; **а.** *phase characteristics of oil-gas systems*; **н.** *Phasencharakteristik* f *der Erdöl- und Erdgassysteme* – фазові діаграми стану у вигляді графіків залежності тиску від температури або тиску від об'єму при заданій температурі. Див. *фазовий перехід. В.С.Бойко.*

ФАЗОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** фазометр, **а.** *phasenmeter* **н.** *Phasenmeter* n – *пристрій* багатьох *світлодалекомірів* та деяких *радіодалекомірів*, служить для вимірювання різниці фаз двох коливань. В основі роботи – залежність зміни фази коливання від проміжку часу, за який вона здійснюється. На цьому базується основний принцип вимірювання віддалей у *маркшейдерії* і *геодезії* світло- та радіодалекомірами. Якщо на кінцях вимірюваної відстані встановити відповідно *далекомір* та відбивач, то завдяки Ф. вимірюють різницю фаз опорного і прийнятого після проходження подвійної відстані коливань. Вимірявши різницю фаз, час проходження коливань і знаючи показник заломлення середовища, у якому виконуються вимірювання, знаходять віддаль між далекоміром і відбивачем. Розрізняють Ф.: аналоговий, дискретний, цифровий, цифровий інтегрувальний. *В.В.Мирний.*

ФАЙРЧИЛЬДИТ, -у, *ч.* *** р.** *файрчильдит,* **а.** *fairchildite,* **н.** *Fairchildit* m – карбонат *калію* та *кальцію* острівної будови. *Формула:* $K_2Ca(CO_3)_2$. Містить (%): K_2O – 39,5; CaO – 23,5; CO_2 – 37,0. Диморфний з бючліїтом (продукт гідратації Ф.). *Сингонія* гексагональна. Утворює тонковолокнисті маси, мікроскопічні кристалики у шлаках, які виникли в процесі сплавлення золи зі стовбурів дерев. *Спайність* досконала по (0001). *Колір* білий. Зустрічається з бючліїтом та *кальцитом* у спеченому попелі, частково звугленій деревині. За прізв. америк. хіміка-аналітика Дж. Г.Ферчайлда (Ch.Milton, J.Axelrod, 1946).

ФАКЕЛ, -а, *ч.* *** р.** *факел,* **а.** *flame,* **н.** *Fackel* f – 1. Конусоподібне полум'я, а також потік рідини, що має конусоподібну форму. 2. Потік розпечених *газів* із завислими частинками *палива*, попелу й сажі. 3. Смолоскип. 4. Світіння повітря або інш. газів через перенапругу (напр., у короткохвильових антенах).

ФАКЕЛ ШАРНІРНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *факел шарнирный*; **а.** *articulated flare*; **н.** *Scharnierfakel* f – споруда із шарнірним вузлом у нижній частині, яка спирається на морське дно й служить для спалювання нафтового газу.

ФАКОЛІТ, -а[1], у[2], *ч.* *** р.** *факолит,* **а.** *phacolith, phacolite;* **н.** *Phacolit* m, *Phakolith* m – 1. Невелике безкореневе інтрузивне тіло лінзоподібної форми, яке залягає у склепінні антиклінальної або в *мульді* синклінальної складки узгоджено з вмісними *породами*. Утворю-

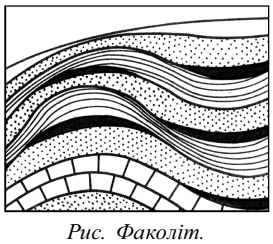


Рис. Факоліт.

ється внаслідок заповнення магматичним розплавом відкритих порожнин, що виникають у процесі складкоутворення. Ф. характерні для офіолітових (альпінотипних) ультраосновних *інтрузій*. 2. Безбарвний *різновид шабазиту* у вигляді гексагональних двійникових проростань і сочевиць із родовища Лейпа (Ческа-Ліпа, Чехія). Від грецьк. "факос" – сочевиця, J.F.A.Breithaupt, 1836.

ФАКТОР, -а, *ч.* *** р.** *фактор,* **а.** *factor,* **н.** *Faktor* m – умова, рушійна сила, причина якогось процесу, явища. Син. – чинник.

ФАКТОР ВИГРАШУ ХОДУ ПЛУНЖЕРА, -а, -…, *ч.* *** р.** *фактор выигрыша хода плунжера;* **а.** *advantage factor of a plunger stroke, gainratio of stroke plunger;* **н.** *Gewinnfaktor* m *des Plungerganges* – у свердловинних технологіях – показник, який характеризує величину збільшення дійсної довжини ходу плунжера свердловинного штангового *насоса* за рахунок *деформації* насосних штанг під дією *на насосні штанги інерційних навантажень*; визначається за формулою:

$$K_{\text{Х}} = 1 + \frac{Ln^2 P_{\text{шт}}}{1789 E_{\text{пр}} f_{\text{шт}}} \approx 1 + 2{,}076 \cdot 10^{-10} L^2 n^2,$$

де L – довжина колони насосних штанг, м; n – кількість подвійних ходів плунжера (головки балансира *верстата-качалки*), хв$^{-1}$; $P_{\text{шт}}$ – вага колони насосних штанг у повітрі, Н; $E_{\text{пр}}$ – модуль пружності (Юнга), Н/м^2; $f_{\text{шт}}$ – площа поперечного перерізу штанги, м^2. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФАКТОР ВОДНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *фактор водный;* **а.** *water ratio;* **н.** *Wasser-Faktor* m – у нафтовидобуванні – відношення об'єму вилученої із *покладу* води до об'єму вилученої *нафти* за нормальних чи стандартних умов (накопичений із початку розробки покладу, за рік, за місяць, за добу). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФАКТОР ГАЗОВИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *газовый фактор;* **а.** *gas ratio;* **н.** *Gas-Faktor* m, *Gas-Öl-Verhältnis* n – у газо- й нафтовидобуванні – відношення об'єму видобутого *природного газу* до об'єму видобутої *нафти* за нормальних умов (накопичений із початку розробки, за рік, за місяць, за добу). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФАКТОР ГАЗОКОНДЕНСАТНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *газоконденсатный фактор;* **а.** *gas-condensate ratio;* **н.** *Gas-Kondensat-Faktor* m – у газовидобуванні – відношення об'єму видобутого *газоконденсату* до об'єму видобутого *природного газу* за нормальних чи стандартних умов (накопичений із початку розробки *покладу*, за рік, за місяць, за добу). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФАКТОР ЕФЕКТИВНИЙ ГАЗОВИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* *** р.** *фактор эффективный газовый*; **а.** *effective gas ratio*; **н.** *effektiver Gas-Faktor* m – питома витрата *газу* – відношення середньозваженої по довжині ліфтових труб об'ємної витрати *газу*, зведеної до нормального атмосферного тиску, до об'ємної витрати рідини у фонтанній і газліфтній *свердловинах*:

$$G_{\text{еф}} = \left[G_0 - \alpha_{\text{р}} \left(\frac{p_1 + p_2}{2} - p_0 \right) \right] (1 - n_{\text{в}}),$$

де G_0 – експлуатаційний газовий фактор, м^3/м^3; $\alpha_{\text{р}}$ – коефіцієнт розчинності газу в нафті, м^3/(м^3·Па); p_1, p_2 – тиски на кінцях ліфтових труб, Па; p_0 – нормальний атмосферний тиск, Па; $n_{\text{в}}$ – обводненість продукції. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФАКТОР РОЗДІЛЕННЯ (ФАКТОР ФРУДА), -а, -…, (-а, -...), *ч.* *** р.** *фактор разделения (фактор Фруда),* **а.** *separation factor (Fruda ratio),* **н.** *Beschleunigungsverhältnis* n (*Fruda-Faktor* m) – один із головних критеріїв технологічної ефективності роботи *центрифуг*. Ф.р. виражають через співвідношення, яке показує, у скільки разів прискорення відцентрової сили $a_{в}$ більше прискорення сили тяжіння g: $\Phi_р = a_{в}/g$. Визначається для зневоднювальних *центрифуг* шляхом розрахунку за формулою $\Phi_р = \text{n}^2\text{D}/1800$, де n – частота обертання ротора *центрифуги*, хв$^{-1}$; D – діаметр обертання, або за *номограмами*. Інтенсивність виділення вологи на *центрифузі* та ефективність зневоднення прямо пропорційні Ф.р. За значенням Ф.р. виділяють дві групи *центрифуг*: нормальні $\Phi_р < 3500$ та суперцентрифуги $\Phi_р > 3500$.

У ряді джерел визначається як співвідношення відцентрової сили $F_ц$ у *центрифузі* до сили тяжіння Q:

$$Fr = \frac{F_ц}{Q} = \frac{\omega^2 Rm}{mg} = \frac{Rn^2}{900},$$

де R – радіус обертання; n – частота обертання ротора центрифуги, хв$^{-1}$. Син. – критерій Фруда. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФАКТОР СТІЙКОСТІ, -а, -…, *ч.* *** р.** *фактор устойчивости,* **а.** *factor of stability*, **н.** *Faktor der Stabilität* f – відношення площі поширення *світи* або *пачки* (без істотних літологічних змін) до її потужності. (Mc Gugan, 1965).

ФАКТОР ФРУДА, -а, -…, *ч.* – Див. *фактор розділення.*

ФАКТОРИ МЕТАЛОГЕНІЧНІ (РУДОКОНТОЛЮЮЧІ), -ів, -их, *мн.* *** р.** *факторы металлогенические*, **а.** *metallogenic factors*, **н.** *metallogene Faktoren* m pl – фактори, що визначають розподілення в часі й просторі рудоносних комплексів, родовищ. Виділяють три групи факторів: тектоно-магматичні, структурно-літологічні, глибини ерозійного зрізу. Крім того, за масштабом дії виділяють: геолого-геофізичні (планетарні), структурно-фаціальні й тектоно-магматичні (великі рудоносні площі), рудоконтролюючі геоморфологічні фактори (середні і локальні рудоносні площі).

Металогенічні геолого-геофізичні – обумовлюють розвиток планетарних металогенічних поясів. Це рух *літосфери*, підкіркових магматичних мас, радіоактивний розпад, тектоно-магматичне формування геосинклінальних поясів. Обумовлюють утворення в різних місцях різних типів *земної кори*.

Металогенічні глибинності – глибина утворення інтрузивних і пов'язаних із ними рудних комплексів.

Металогенічні глибини ерозії – вплив ступеня й глибини *ерозії* на сучасну картину *зруденіння*.

Металогенічні структурно-літологічні – структура *вмісних порід*, розміри, *морфологія*, внутрішня *структура* й просторове розташування інтрузивних порід, що вміщають рудні *мінерали*. Структурні фактори тісно переплітаються з факторами літологічними – сприятливістю окремих горизонтів, *в'язкістю* або *крихкістю гірських порід*, *тріщинуватістю* тощо. Особливо вдалим може виявитися поєднання сприятливих горизонтів зі сприятливими структурами.

Металогенічні структурно-фаціальні – причини, що обумовлюють виникнення й розвиток осадових та осадово-вулканічних утворень у геосинклінальних *прогинах* і геоантиклінальних підняттях, крайових і внутрішніх прогинах, які

багато в чому визначають формування й будову різних структурних ярусів.

Металогенічні тектоно-магматичні – особливості прояву *магматизму* в різні геологічні епохи, тектонічна обстановка прояву магматизму, мінералогічна, геохімічна, металогенічна, петрографічна характеристика магматичних комплексів. *Б.С.Панов.*

ФАКТОРИ МІНЕРАЛЬНИХ РІВНОВАГ, -ів, -…, *мн.* *** р.** *факторы минеральных равновесий,* **а.** *factors of mineral equilibrium,* **н.** *Faktoren* m pl *des mineralischen Gleichgewichts* – у *мінералогії* – фактори, які визначають мінеральний склад рівноважного продукту метаморфічних комплексів: 1) *температура*, 2) загальний *тиск*, 3) *склад* відносно інертних компонентів, 4) *концентрація* розчинів, які наявні при мінералоутворенні, з урахуванням цілком рухомих компонентів, включаючи H_2O і CO_2, пружність пари яких є функцією температури й загального тиску.

ФАКТОРІАЛ, -а, *ч* *** р.** *факториал,* **а.** *factorial,* **н.** *Fakultät* n, *Faktorielle* n – добуток натуральних чисел від 1 до заданого натурального числа, тобто 1, 2, 3... n; позначається n!

ФАКТОРІАЛЬНИЙ (ФАКТОРНИЙ) АНАЛІЗ, -ого (-ого), -у, *ч.* *** р.** *факториальный (факторный) анализ,* **а.** *Factorial analysis, Factor analysis*, **н.** *Faktorenanalyse* f – багатовимірний статистичний метод, який застосовується для вивчення взаємозв'язків між значеннями змінних. Статистичний метод аналізу впливу окремих факторів (чинників) на результативний показник. Методи факторного аналізу: метод головних компонент, кореляційний аналіз, метод максимальної правдоподібності.

ФАКТОРІАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІСКОВИКІВ, -ого, -у, -…, *ч.* – визначення чинників, які відіграють головну роль в утворенні *пісковиків* (потужності їх *пластів*) – потужність і склад підстилаючих порід та порід покрівлі, вміст *кварцу* й *глауконіту*; середній, максимальний та мінімальний розмір уламкових частинок, ступінь їх обкатаності й сортування, відстань від відомих *розломів* у *фундаменті* тощо. Для цих ознак складають кореляційну матрицю. Головна задача Ф.а. – виділення та інтерпретація головних факторів. (Mc Elroy, Kaesler, 1965).

ФАКТУРА, -и, *ж.* *** р.** *фактура,* **а.** *texture,* **н.** *Oberflächenbeschaffenheit* f – особливості побудови поверхні будь-якого предмета. Фактури поверхні природного *каменю* залежать від методів його обробки: пиляння, шліфування, полірування тощо. Для каменів розрізняють: колоту фактуру, фактуру природної скелі, розщеплену фактуру (для сланцю), травлену фактуру (виріб з каменю обробляють кислотою, напр., азотною), обпалену фактуру, пофарбовану та ін.

ФАЛЬКМАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *фалькманит,* **а.** *falkmanite,* **н.** *Falkmanit* m – *мінерал,* син. *булантериту* та *джемсоніту.* За прізвищем шведського геолога О.Фалькмана (O.Falkman).

ФАМЕНСЬКИЙ ЯРУС, ФАМЕН, -ого, -у, -у, *ч.* *** р.** *фаменский ярус, фамен,* **а.** *Famennian,* **н.** *Famenne* n – верхній *ярус* верхнього відділу *девонської системи*. Від назви місцевості Фамен у Бельгії (Арденни) (A.Dumont, 1885).

В Україні відклади Ф.я. (*конгломерати, ангідрити, пісковики, вапняки, доломіти, аргіліти, алевроліти*, *кам'яна сіль*) поширені в *Дніпровсько-Донецькій западині*, на *Донбасі, Волино-Подільській плиті* й *Галицько-Волинській синеклізі.* Потужність їх до 2 тис. м і більше. З відкладами Ф.я. пов'язані поклади кам. солі й *гіпсу.* Див. також *Девонський період*.

ФАНҐЛОМЕРАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *фангломераты,* **а.** *fanglomerates,* **н.** *Fanglomerate* n pl – невідсортовані та нешаруваті відклади селевих потоків і конусів виносу гірських річок, які складаються зі слабкообкатаних дрібних та крупних уламків *гірських порід.* Відклади Ф. у плані віялоподібні.

ФАНЕРОЗОЙСЬКА ЕОНОТЕМА, ФАНЕРОЗОЙ, -ої, -и, *ж.,* -ю, *ч.* *** р.** *фанерозойская эонотема, фанерозой,* **а.** *Phanerozoic aeonotheme*; *Phanerozoic;* **н.** *phanerozoische Eonotheme* f, *Phanerozoikum* n – загальний стратиграфічний підрозділ, який об'єднує *палеозойську*, *мезозойську* та *кайнозойську ератеми*. У *геохронологічній шкалі* відповідає найновішому (сучасному) *еону* в геологічній історії Землі. Термін запропоновано американським геологом Дж.Чедвіком у 1930. Принципова різниця Ф.е. від передуючої криптозойської еонотеми полягає в різкій та зростаючій диференціації ендогенних та екзогенних геологічних процесів, результати яких проявились у блоковій будові *літосфери* та русі *літосферних плит*, у збільшенні платформних структур та формуванні *океанів* і *континентів*, у появі скелетних тварин, поширенні рослин на суші, у загальному прогресивному розвитку біосфери, який зумовлює зміну складу атмосфери, утворення різноманітних органогенних порід та біогенних *корисних копалин.* Тривалість Ф.е. складає 570±20 млн років. Див. *палеозой*, *мезозой, кайнозой. Б.С.Панов.*

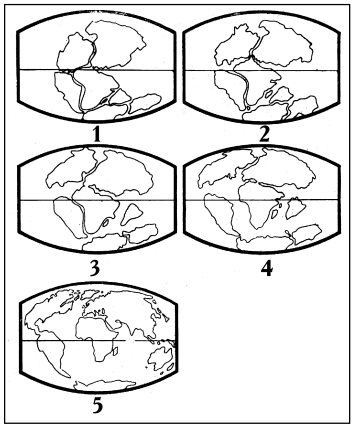


Рис. Положення континентів у різні періоди фанерозою:
1 - перм (280-235 млн р. тому);
2 - тріас (235-195 млн р.);
3 - юра (195-138 млн р);
4 - крейда (137-65 млн р.);
5 - сучасне положення.

ФАРАД, -и, *ж.* *** р.** *фарад,* **а.** *farad,* **н.** *Farad* n – одиниця електричної ємкості в Міжнародній системі одиниць; електроємність конденсатора, потенціал якого збільшується на 1 В, коли йому передається *заряд* в 1 Кл. Від прізвища англійського фізика М.Фарадея.

ФАРБИ МІНЕРАЛЬНІ, фарб, -их, *мн.* *** р.** *краски минеральные*, **а.** *mineral paints*, **н.** *Mineralfarben* f pl – фарби на основі подрібнених *мінералів,* які можуть використовуватись як природні екологічно чисті барвники. Ф.м. в основному порошкові й доводяться до потрібної консистенції додаванням води. Використовуються тільки при плюсовій температурі повітря. Мінеральні фарби часто є морозостійкими, а введення до їх складу функціональних добавок (синтетичних смол) підвищує технологічні та будівельно-технічні якості.

Виділяють такі групи мінеральних фарб: вапняні (гашене вапно, вапняне молоко, забарвлення – неорганічними пігментами), цементні (білий або кольоровий *портландцемент*), силікатні (*суспензія* лугостійких пігментів і наповнювачів – переважно у вигляді сепарованої *крейди* й *тальку*; додають цинкові білила або борат кальцію, рідке калійне скло, *вохру*, металевий сурик та ін.), олійні (суспензії пігментів у різних оливах).

Білі пігменти (фарби-білила): титанові білила; цинкові (оксид цинку), свинцеві, баритові, вісмутові, стибієві та ін.

Коричневі мінеральні фарби: марганцева, коричнева умбра тощо.

Червоні: кіновар ртутна, стибієва або хромова кіновар, сурик оранжево-червоний, сурик залізний. Вохра – червона й жовта. Жовта вохра – суміш гідрату окису заліза з глиною, а червона – суміш безводного оксиду заліза з глиною. Реальгар (червоний арсен, рубінова сірка). Пінккулер, або мінеральний лак, – тонко подрібнене скло, забарвлене хром-олов'яною сіллю в червоний колір. Залізна кіновар. Сієнська земля – прожарений оксид заліза і марганцю, вохри, червоних відтінків. Червоний кадмій. Ртуть-кадмієві фарби та ін.

Жовті: крон (хромова фарба) – за складом хром-свинцева сіль. Вохра жовта. Сусальне золото. Оксид свинцю PbO в аморфному вигляді являє фарбу массікот, а в кристалічному – глет. Аурипігмент, кобальтова, сидеритові, цинкова жовта та ін.

Зелені: мідна зелень Кассельмана, Брауншвейгська зелень (має той же склад, що й *малахіт*). Зелень Шееле (арсенисто-мідна сіль), Швейнфуртська зелень (подвійна оцтово-мідна та арсенисто-мідна сіль), зелень Гіньє, Яр-мідянка (оцтово-мідна сіль). Поширена зелена олійна фарба. Зелений ультрамарин, зелень Гентеля, кобальтова зелень, зелень Дінглера, зелень Казалі.

Сині: лазуритова синя; вівіанітова синя; азурит (вердітер); Берлінська лазур (паризька синя, прусська синя, антверпенська синя); ультрамарин (натуральний і штучний); смальта (королівська синь, кобальтові скло, шмальта) – калійне скло, забарвлене в темно-синій колір кобальто-калієвих силікатів. Фталоціанінові сині. Марганцева блакитна. Сині мідні фарби – бременська синь і мінеральна або гірська синь, єгипетська синь, масляна синь або мідне індиго і небесна синь. Небесна синя (Bleu celeste) (олов'яно-кобальтова сіль). Єгипетська синя, здавна відома фарба для живопису, є подрібненим мідним склом – сплавом піску з крейдою, содою та оксидом міді. Інші назви: синя Фріт, олександрійська Фріт, помпейська синя. Масляна синь (мідне індиго) – сірчиста мідь. Вапняна або нейвідерська синь готується осадженням суміші розчинів мідного купоросу й нашатирю вапняним молоком. Склад: суміш гідрату оксиду міді й гіпсу.

Чорні й сірі мінеральні фарби включають вуглець (*вугілля*, *сажу*). Найголовніша з них – сажа, що готується або зі *смоли*, дьогтю, нафтових масел, або ж із газу (сажа газова), природна сажа, піролюзитовая чорна сажа. Подрібнені деревне й кістяне вугілля (палена слонова кістка, франкфуртська чернь) теж використовуються як чорні фарби. Сірі фарби: залізна слюдка.

ФАРИНҐТОНІТ, ФАРИНГТОНІТ, -у, *ч.* * **р.** *фаррингтонит*, **а.** *farringtonite*, **н.** *Farringtonit* m – *мінерал,* фосфат *магнію*. *Формула:* 1. За За Є.Лазаренком, К.Фреєм: $Mg_3[PO_4]_2$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Mg_3[PO_4]_3$. Містить (%): MgO – 46,0; P_2O_5 – 54,0. *Сингонія* моноклінна. Утворює виділення неправильної форми. *Спайність* ясна по (100) та (010). *Густина* 2,8. *Колір* янтарно-жовтий, буруватий до білого, воскоподібного. Виявлений у складі силікатної частини *метеориту* Спрінґуотер, де цементує зерна *олівіну*. За прізв. амер. геолога О.Фарингтона (O.C.Farrington), E.R.Du Fresne, S.K.Roy, 1961.

ФАРКУНСТ, -а, *ч.* * **р**. *фаркунст,* **а.** *man engine,* **н.** *Fahrkunst* f – старовинне механічне пристосування для підйому людей із *шахти* і спуску їх у шахту, що служить для заміни сходів або драбин. Пристрій складається з ряду майданчиків на стіні, разом з вертикальною штангою з такими ж майданчиками, або пари таких штанг, що рухаються вгору-вниз поперемінно (рис.). Людина може піднятися (або опуститися) за допомогою цього пристрою, переходячи з майданчика на майданчик, погодивши свої рухи з рухами штанги (штанг). Розміри пристрою можуть бути різними, майданчики можуть вміщати по кілька осіб, або бути просто сходинками. Штанга приводиться в рух від кривошипного механізму, який, у свою чергу, приводиться від двигуна, наприклад, від водяного колеса або парової машини. Для безпечного переходу між майданчиками при русі фаркунста пристрій може робити паузи в русі штанги, для чого служить особливий пристрій, що називається катарактою. Фаркунст через свої обмеження й недоліки (у тому числі, складності й дорожнечу) майже повсюдно витіснено із шахт кліттю. Див. *шахтна підіймальна установка. Г.І.Гайко, В.С.Білецький.*

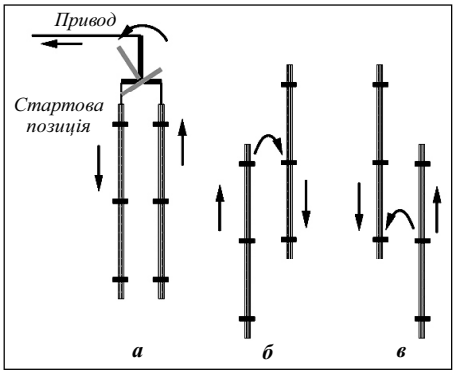


Рис. Принцип дії фаркунста. а, б, в - позиції пристрою.

ФАРМАКОЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *фармаколит*, **а.** *pharmacolite*, **н.** *Pharmacolit* m – *мінерал,* водний кислий арсенат *кальцію* шаруватої будови. *Формула:* $CaH[AsO_4]\cdot 2H_2O$. Містить (%): CaO – 25,9; As_2O_5 – 53,3; H_2O – 20,8. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює таблитчасті або волокнисті *кристали*, радіальноволокнисті, нирко-, сталактитоподібні *агрегати*, *нальоти, вицвіти,* горбисті кірочки, борошнисті та землисті маси. *Спайність* досконала по (010). *Густина* 2,6-2,7. Тв. 2. *Колір* білий, сіруватий, жовтуватий, червонуватий. *Блиск* скляний. *Злом* нерівний. Супутні *мінерали: нікелін, хлоантит, еритрин, анабергіт*. Зустрічається в *зоні окиснення* арсенових родовищ. Рідкісний. Знахідки: Віттіхен, Шварцвальд; Санкт-Андреасберґ, Гарц (ФРН), Яхімов (Чехія), Сент-Марі, Вогези – Верхній Рейн (Франція). Від грецьк. "фармакон" – отрута, лікарський засіб і "літос" – камінь (D.L.G.Karsten, 1800). Син. – фармакіт.

Розрізняють: фармаколіт магнійстий (берцеліїт – арсенат *натрію, кальцію, магнію, манґану* – $(Ca, Na)_3(Mg, Mn)_2[AsO_4]_3$; знайдений у манганових родовищах).

ФАРМАКОСИДЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *фармакосидерит,* **а.** *pharmacosiderite,* **н.** *Pharmacosiderit* m – *мінерал,* водний арсенат *калію* та *заліза* каркасної будови. *Формула:* $KFe_4(AsO_4)_3(OH)_4\cdot 6\text{-}7H_2O$. As може заміщуватися на P. Містить (%): Fe_2O_3 – 40,84; As_2O_5 – 39,19; K_2O – 1,5-4,5; H_2O – 19,97. *Сингонія* кубічна. Гекстетраедричний вид. Утворює кубічні або тетраедричні *кристали*, зростання кристалів, *друзи*. *Спайність* недовершена й добра. *Густина* 2,8-2,9. Тв. 2,5-3,0. *Колір* оливково-зелений, жовтий, коричневий, червоний або смарагдово-зелений. *Блиск* діамантовий, іноді масний. *Риса* блідо-зелена. Прозорий і напівпрозорий. Зустрічається як продукт *окиснення* (*вивітрювання*) *арсенопіриту* та ін. мінералів *арсену*, різноманітних *арсенатів*, а також у *гідротермальних родовищах*. Супутні мінерали: *скородит, лімоніт, арсенопірит*. Відомі знахідки в ряді районів Німеччини, Франції, Чехії, Великобританії, Алжиру, Австралії та США. Рідкісний. Від грецьк. "*фармакон*" –

отрута, лікарський засіб і "*сидерос*" – *залізо* (J.F.L.Hausmann, 1813). Син. – руда кубічна.

Розрізняють: фармакосидерит баріїстий або барієвий (різновид *факмакосидериту* з родов. Клара в Шварцвальді (ФРН), який містить Ba – $BaFe_4(AsO_4)_3(OH)_5 \cdot 5H_2O$; *кристали* в *баріті* та *лімоніті*) (K.Walenta, 1966).

ФАСАЇТ, -у, *ч.* *** р.** *фассаит,* **а.** *fassaite,* **н.** *Fassait* m – *мінерал*, багатий на *глинозем* і бідний на *натрій піроксен*. *Формула*: $Ca(Mg,Fe^{3+}Al)[(Si,Al)_2O_6]$. *Домішки*: TiO_2 (0,76), FeO (0,24), Na_2O (0,06), K_2O (0,03), MnO (0,03). *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: *кристали* коротко-стовпчастого, таблитчастого й рідше ізометричного *обрису*. *Двійники*. *Густина* 2,96-3,34. Тв. 5-6. *Колір* від тьмяно- до темно-зеленого. Зустрічається в метаморфізованих *вапняках* на контакті з *магматичними породами*, а також у включеннях *вапняку* в *базальтах*, іноді в *еклогітах*. Асоціює з *гранатом, шпінеллю, везувіаном, сфалеритом, халькопіритом, магнетитом, хлоритом*. Знахідки: Броссо (П'ємонт, Італія). За назвою долини Фасса, Півд. Тіроль (Австрія), A.G.Werner, 1817. Син. – піргом.

Розрізняють: фасаїт титановий (різновид фасаїту, що містить 5,72% TiO_2).

ФАУЛЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *фаулерит,* **а.** *fowletite,* **н.** *Fowlerit* m – *мінерал,* різновид *родоніту,* який містить *залізо, кальцій, цинк* і *магній*. Характерний підвищеним *вмістом* ZnO (до 12%). Містить (%): FeO – 3-9; CaO – 6-7. Утворює великі *кристали* (до 15 см), а також пластинчасті *агрегати*. *Густина* 3,67. *Колір* м'ясо-червоний, червонувато-бурий, бурий. *Блиск* скляний. Супутній мінерал – *кальцит*. Рідкісний. Знайдений у родов. Франклін та Стерлінг-Гілл (шт. Нью-Джерсі, США). Назва – за прізв. америк. мінералога С.Фаулера (S. Fowler), Ch.U.Shepard, 1832. Син. – кеатингін, кеатингіт, китингін, китингіт, фоулерит.

ФАУНА, -и, *ж.* *** р.** *фауна*, **а.** *fauna*, **н.** *Fauna* f – 1. Історично сформована сукупність тварин, обумовлена спільністю їх географічного поширення в певних частинах земної кулі. У поняття фауни вкладається як систематичний (фауна птахів – орнітофауна, фауна комах – ентомофауна, фауна риб – іхтіофауна, теріофауна – частина фауни, представлена ссавцями, тощо), так і географічний (фауна України, фауна острова Куба, фауна Зімбабве, фауна Євразії тощо) зміст. Розрізняють також субфауни (фауна міст, агроценозів, лісу, луків). Одним з основних показників фауни є частка ендеміків, яка показує ступінь ізольованості й вік фауни. Важливим напрямком фауністичних досліджень є з'ясування шляхів потрапляння видів до складу фауни. За цією ознакою види діляться на автохтонні (елементи фауни, що виникли в межах досліджуваної території) та алохтонні (види, що потрапили на певну територію в результаті розселення з інших центрів).

2. Комплекс залишків викопних тварин, укладених у зразку *гірської породи* або зібраних в певному оголенні, шарі *осадових гірських порід*. [від «Фауна» – богиня полів, лісів і стад у римській міфології]. *В.С.Білецький.*

ФАУНА АБІСАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – *фауна*, що існує на дні (донна Ф.а.) або у водній товщі (пелагічна Ф.а.) морів і океанів на глибинах від 3000 до 6000 м (див. *абісаль*). Біомаса та видове різноманіття менше, ніж фауни *субліторалі* й *батіалі*. В осадах донної Ф.а. зберігаються гол. чином спікули губок сімейства Triaxonida й аглютинативні *форамініфери*, з пелагічної Ф.а. – *радіолярії*, зуби й кістки риб.

ФАУНА БАРОФІЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – *фауна*, що пристосувалася до перебування тільки в умовах високого тиску. Характерна для океанічних глибин.

ФАУНА БАТІАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – *фауна*, що існує на дні або у водній товщі морів та океанів на глибинах від 500 до 3000 м (див. *батіаль*). Біомаса та видове різноманіття Ф.б. у середньому менше, ніж *фауни шельфу* (субліторальної), і більше, ніж *фауни абісальної*. У макробіонтосі батіалі на пологих материкових схилах переважають біоценози детритоїдів (грунтоїди, фільтратори у водних співтовариствах), на крутих – зростає роль сестоноїдів (донних). В осадах зберігаються переважно залишки мушель двостулкових молюсків сімейств Tellinidae і Nuculanidae, а також спікули кременевих губок сімейства Tetraxonida, аглютинативні й секреційні *форамініфери*.

ФАУНА КРИПТОГЕННА, -и, -ої, *ж.* – комплекс організмів певної товщі або горизонту, філогенетично не пов'язаний із фауною нижчої товщі. Передбачається, що вона розвивається в іншій області й уже у сформованому стані мігрує.

ФАУНА РЕКУРЕНТНА, -и, -ої, *ж.* – *фауна*, що повторно з'являється (без помітної зміни свого складу) на більш високому стратиграфічному рівні після деякої відсутності у вертикальному розрізі.

ФАУНА СУПЕРСТИТОВА, -и, -ої, *ж.* – *фауна* з великою кількістю елементів більш давніх епох.

ФАУНА УЛЬТРААБІСАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* – *фауна* глибоководних *океанічних жолобів* (див. *ультраабісаль*). Близько 70% її складають ендеміки. Ф.у. окремих жолобів також ендемічна. На акумулятивних ділянках схилів і дна жолобів переважають детритоїди (переважно голотурії і молюски), на крутих уступах і схилах – сестоноїди (переважно кишковопорожнинні, асцидії, молюски, морські лілії). В осадах можуть зберігатися мушлі молюсків сімейств Malletiidae і Kellietidae, фрагменти морських лілій; зустрічаються перевідкладені залишки більш мілководної фауни. Див. *жолоб океанічний*.

ФАУНА ШЕЛЬФУ (субліторальна) , -и, -…, (-ої), *ж.* – донна *фауна* материкової мілини (див. *субліторааль*). Біомаса та видове різноманіття Ф.ш. значно більші і багатші, ніж інших областей. На широких пологих *шельфах* переважають біоценози детритоїдів; біоценози сестоноїдів розвинені переважно в прибережних частинах і на зовнішній кромці таких шельфів, на більш крутих і вузьких шельфах вони домінують.

ФАЦІАЛЬНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *фациальный анализ,* **а.** *facies analysis,* **н.** *Faziesanalyse* f – комплексні дослідження, які спрямовані на визначення умов формування *гірських порід* у минулому. Фаціальних аналіз або фаціальні реконструкції – процедура генетична, по суті, є генетичним тлумаченням виявлених змін у складі відкладень. Ф.а. залежно від обраних ознак досліджуваного об'єкта й мети дослідження дає можливість відновити або обстановку осадонакопичення, або умови (гідродинаміку) середовища. Включає літо-, біо- та сейсмофаціальний аналіз (див. *сейсмофація*), а також ретельний аналіз загальногеологічних даних (площі розповсюдження, потужності, переходів за простяганням тощо). Ф.а. – це узагальнююча дисципліна, у якій дані з різних галузей знань використовуються для відтворення давніх обстановок. *В.Г.Суярко*.

ФАЦІЇ МІНЕРАЛОГІЧНІ ГЛИБИННОСТІ, -й, -их, -…, *мн.* *** р.** *фации минералогические глубинности,* **а.** *mineralogical abyssal facies,* **н.** *mineralogische abyssale Fazies* f – сукупність парагенезисів *мінералів*, стійких на певних глибинах. Головною їх ознакою є реакції декарбонатизації з виділен-

ням CO_2, тиск якого зростає з глибиною. Ці реакції ведуть до утворення *силікатів* Mg і Ca. Д.С.Коржинський виділяє такі *фації глибинності*: 1) ларніт-мервінітову, 2) геленіт-монтичелітову, 3) периклазову, 4) воластонітову, 5) ґросулярову, 6) безґросулярову.

ФАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *фация,* **а.** *facies;* **н.** *Fazies* f – науковий термін, який використовується в декількох природничих науках. Ф. – основна систематична одиниця в *геології, геохімії, седиментології* і *палеогеографії*, як вид – у *зоології.* Крім того, використовується в *ґрунтознавстві, ландшафтознавстві*, ботаніці, біогеографії.

1. У *геології* розрізняють такі основні фації: фації геологічні осадові, фації магматичних порід, фації метаморфічні, фації вулканогенні.

Вивчає фації спеціальний розділ *геології.* Вчення про Ф. уважається вступом до *палеографії*; крім того, воно дозволяє встановити закономірності розподілу *корисних копалин* приурочених до *осадових гірських порід.* Інколи виділяють фації за якоюсь однією ознакою, напр., топофації, літофації, тектонофації, сейсмофації, біофації, а також фації залізорудні, вапняково-доломітові, фації нейтральні, кислі, лужні тощо, підкреслюючи цим якусь одну сторону осадонакопичення.

Фації геологічні осадові – комплекс *осадових гірських порід,* частина *шару* або *пласта* з певними *літологічними, морфологічними* та ін. особливостями, що характеризують умови їхнього утворення – його динамікою, хім. режимом, органічним світом, глибиною (напр., *відклади каламутних потоків, кори вивітрювання*, коралові, глибоководні тощо).

Усі сучасні й викопні Ф.г.о. поділяють на три групи: морські, лагунні й континентальні. Кожну із цих груп поділяють на низку макро- та мікрофацій.

М о р с ь к і Ф. підрозділяють на макрофації: літоральні (прибережні), неритові (мілководні), помірно-глибоководні (межі глибин 100-500 м), батіальні (глибоководні), абісальні (найглибші *осадові породи*).

Л а г у н н і Ф. поділяють на такі макрофації: Ф. прісноводних лагун, Ф. засолених лагун, Ф. естуаріїв та лиманів.

К о н т и н е н т а л ь н і Ф. поділяють на: елювіальні, схилові, пролювіальні, алювіальні, озерні, болотні, еолові, льодовикові та ін. макрофації. Кожну з указаних макрофацій поділяють на мікрофації. Напр., в алювіальній макрофації річок виділяють три мікрофації – руслову, заплавну, фацію стариць. Льодовикова макрофація включає: мікрофацію основної та кінцевої *морен*, флювіогляціальну (водно-льодовикову) та лімногляціальну (озерно-льодовикову) мікрофацію.

Фації магматичних порід – *магма*тичні тіла й *магматичні гірські породи*, що володіють особливостями, обумовленими умовами їх утворення, – глибинністю становлення, формою залягання й характером контактів із бічними породами.

За глибинністю утворення розрізняють Ф. м. п.: найбільш глибинні – абісальні, середніх глибин, малих глибин – гіпабісальні, субвулканічні й ефузивні.

Фації метаморфізму – сукупність *метаморфічних гірських порід* різного хім. складу, яка відповідає певним умовам утворення по відношенню до основних факторів *метаморфізму.*

Фації вулканогенні – сукупність характерних вулканогенних порід, особливості яких зумовлені низкою факторів, із яких найважливішими є: тип *вулканізму*, характер фізико-географічного середовища, глибина охолодження розплаву, положення щодо центрів виверження й ін. За фізико-географічними умовами становлення гірських порід виділяють фації: підводну, наземну, підльодовикову та ін.; залежно від глибини застигання магматичного розплаву – поверхневу, вулканогенну, жерлову й субвулканічну; по відношенню до центру виверження – прижерлову (кратерну), віддалено-вулканокластичну та ін.

2. У *геохімії* – сукупність фізико-хімічних умов середовища, що визначають характер *седиментації* й *діагенезу* осадів. Основні фактори, за якими виділяють геохімічні фації: концентрації водневих йонів (pH), окиснювально-відновний потенціал (Eh), температура, мінералізація та сольовий склад вод, концентрація органічної речовини в осадах. Основні групи геохімічних фацій: континентальні й морські. Серед морських Ф. виділяються сірководневі, сидеритові, шамозитові, глауконітові, окисні та інші, серед континентальних – латеритних *пустель*, хім. осадів, *залізних руд*, *вугілля* та ін.

Фації гідрохімічні – за Максимовичем (1955), ділянки наземної та підземної *гідросфери*, які характеризуються на всій площі однаковими гідрохімічними умовами та властивостями, які визначаються за перевагою будь-яких розчинених речовин (*йонів*, *колоїдів*). Термін використовується рідко. Див. також *топофації.*

3. У біогеографії – ділянки з незначними відмінностями умов місцепроживання всередині одного й того самого біотопу.

4. У ботаніці – таксономічна категорія у фітоценології.

5. У *ландшафтознавстві* – елементарний природно-територіальний комплекс, найменша морфологічна складова частина географічного *ландшафту*, що характеризується однорідністю материнської *породи,* умов зволоження, мікроклімату, ґрунтового та рослинного покриву, своєрідністю рослинного світу й мікроорганізмів. Ф. виділяють за типами обстановок осадонакопичення, за складом *осадів*, за стадіями зміни *порід*, за органіч. залишками; за ін. ознаками; напр., фізіофації – за фіз. станом середовища: тепло-водна, субаеральна Ф. тощо; тектонофації – за тектонічними ознаками.

6. У *ґрунтознавстві* – частина ґрунтово-біокліматичного поясу, ґрунтової зони або підзони, що володіє специфічними особливостями умов ґрунтоутворення й ґрунтів у зв'язку з відмінностями у зволоженні або тепловому режимі. Термін уживається також у значенні ґрунтова область і ґрунтова провінція. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ФАЦІЯ МЕТАМОРФІЗМУ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *фация метаморфизма,* **а.** *facies;* **н.** *metamorphe Fazies* f*, Metamorphosefazies* f – сукупність *метаморфічних гірських порід* різного складу, що відповідають певним умовам утворення по відношенню до основних факторів *метаморфізму* (температури, літостатичного тиску й парціальних тисків летких компонентів у *флюїдах*), що беруть участь у метаморфічних реакціях між *мінералами*.

Різновиди метаморфічних фацій за назвою основних порід: 1) зеленосланцева й глаукофан-сланцева (низька температура, середні й високі тиски); 2) епідот-амфіболітова й амфіболітова (середня температура, середні й високі тиски); 3) гранулітова й еклогітова (високі температура й тиск); 4) санідинітова й піроксен-роговикова (дуже висока температура й дуже низький тиск).

Види фацій за назвою метаморфічних мінералів та їх *парагенезисів*: гранат-кордієритова, гіперстен-силіманітова, ставролітова, андалузитова, силіманітова, кіанітова та ін.

Залежно від типів геосинклінальних рухомих зон і стадій їх розвитку метаморфізм гірських порід відбувається в умовах різних фацій. Для ранніх доорогенних стадій розвитку *геосинкліналей* характерний відносно низькотемпературний метаморфізм зеленосланцевої, глаукофанової або цеолітової

фації. У більш пізні орогенічні стадії гірські породи підлягають високотемпературному метаморфізму, переважно амфіболітової і гранулітової фацій, який пов'язується з процесами становлення в рухливих зонах *гранітоїдів*. Піроксен-роговикова й санідинова фації обмежуються контактами з тілами магматичних порід, які впроваджуються на посторогенних стадіях розвитку рухливих зон або в структури платформного типу.

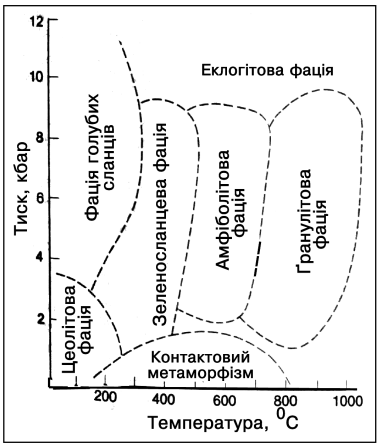


Рис. Області утворення характерних метаморфічних фацій (за Тернером).

У *петрології* розрізняють фаціальні особливості *магматичних порід*, тіл, комплексів, що залежать від фаціальних умов їх утворення – особливості мінерального складу, *структури, текстури*, розміщення в межах магматичних тіл гірських порід, характер проявів контактових впливів, автометаморфізму, асиміляції та ін. *Б.С.Панов.*

ФАЦІЯ МІНЕРАЛЬНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *фация минеральная,* **а.** *mineral facies,* **н.** *Mineralfazies* f – *асоціація* мінеральних комплексів, які утворились за однакових умов *температури* та *тиску*. Певний *хімічний склад* дає завжди одну й ту саму сукупність *мінералів* незалежно від способу *кристалізації* (з *магми*, водного *розчину* та ін.).

ФАЦІЯ МІНЕРАЛЬНА МЕТАМОРФІЧНА**,** -ії, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *фация минеральная метаморфическая,* **а.** *metamorphic mineral facies,* **н.** *metamorphie Mineralfazies* f – асоціація *мінералів*, яка утворилася при *метаморфізмі* за однакових умов *тиску* й *температури*. Мінеральні *асоціації*, які становлять *фацію*, являють собою систему, що досягла рівноваги під час *метаморфізму*.

ФАЯЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *фаялит,* **а.** *fayalite,* **н.** *Fayalit* m – *мінерал* класу *силікатів*. Залізистий різновид *олівіну* острівної будови. *Формула*: $Fe_2[SiO_4]$. Містить(%): FeO – 70,6; SiO_2 – 29,4. *Домішки*: MgO, MnO, ZnO, Fe_2O_3. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Форми виділення: *кристали*, схожі на кристали *олівіну*, також таблитчасті, короткопризматичні; часто – суцільні скупчення. *Спайність* ясна по (010), недосконала по (100). *Густина* 4,2-4,4. Тв. 6,75-7,25. *Колір* зеленувато-жовтий, або бурштиново-жовтий. Окиснені відміни – бурувато-коричневі. *Блиск* скляний. *Риса* біла. Важливий контактово-метаморфічний *мінерал*. Зустрічається в термально метаморфізованих або регіонально метаморфізованих *осадах* із великою кількістю *заліза*, у гранітних та діабазових *пегматитах.* Часто – у кварцових *сієнітах, асоціаціях* із *геденбергітом*, *грюнеритом*, *альмандином*, евлітом, *арфведсонітом.* Знахідки: долина Радау (Гарц, ФРН), Бавено, Новара (П'ємонт, Італія), гори Мансьє (Швеція), Мурн-Маунтінз (Ірландія), Рокпорт (шт. Массачусетс, США), Прибайкалля (РФ). Від назви о. Фаял із групи Азорських островів (C.G.Gmelin, 1840). Син. – неохризоліт, перидот залізистий, скло залізне, файяліт, хризоліт залізистий.

Розрізняють: фаяліт манґанистий, манґанфаяліт (різновид *фаяліту*, який містить 5-20% Mn_2SiO_4), ферифаяліт (продукт зміни фаяліту манґанистого – $(Fe^{3+},Fe^{2+}, Mn^{2+},Ca)[SiO_4]$, таласкіт (*фаяліт* з *пегматитів* Таласької долини Киргизії).

ФЕДОРИТ, -у, *ч.* *** р.** *федорит*, **а.** *fedorite*, **н.** *Fedorit* m – *мінерал,* силікат *кальцію* і *натрію*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $K_{0,25}NaCa[Al_{0,25}Si_{3,75}O_9(OH)]\cdot 1,5H_2O$. 2. За К.Фреєм: $(Na,K)Ca(Si,Al)_4(O,)H)_{10}\cdot 1,5H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $KNa_4Ca_4(Si,Al)_{16}O_{36}(OH)_4\cdot 6H_2O$. Містить у % (із *пісковиків* Тур'євого мису на Кольському п-ові): K_2O – 3,80; CaO – 15,80; Na_2O – 8,00; R_2O_3 – 3,30; SiO_2 – 62,99; втрати при прожарюванні – 5,33. *Сингонія* моноклінна. Утворює псевдогексагональні, таблитчасті, мусковітоподібні *кристали*. *Спайність* слюдоподібна по (001). *Густина* 2,58. Тв. 5. Безбарвний, у великих *кристалах* блідий малиново-рожевий. *Блиск* скляний. Знайдений серед фенітизованих *пісковиків* Тур'євого мису (Кольському п-ів) разом із нарсарсукітом, *кварцом*, *апофілітом* у тріщинах окремості. За прізв. рос. кристалографа Є.С.Федорова (А.А.Кухаренко, М.П.Орлова, А.Г.Булах, Э.А.Багдасаров, О.М.Римская-Корсакова, Е.И.Нефедов, Г.А.Ильинский, А.С.Сергеев, Н.Б.Абакумова, 1965).

ФЕДОРОВІТ, -у, *ч.* *** р.** *федоровит,* **а.** *fedorowite,* **н.** *Fedorowit* m – *піроксен* проміжного складу між *егірином* й егірин-авгітом. Світло-зелений різновид *діопсиду* з незначним вмістом Na, Al, Fe. Зустрічається в меланократових лужних породах. Знайдений у пров. Рим, Італія. За прізв. рос. кристалографа Є.С.Федорова (C.Viola, 1899).

ФЕДОРОВСЬКІТ, -у, *ч.* *** р.** *федоровскит,* **а.** *fedorovskite,* **н.** *Fedorowskit* m*, Fedorovskit* m – *мінерал кальцію*, *магнію* та *бору*. *Формула*: 1. За К.Фреєм, Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $Ca_2Mg_2[(OH)_4|B_4O_7(OH)_2]$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca_2(Mg,Mn)_2B_4O_7(OH)_6$. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Форми виділення: волокнисті *агрегати*, *двійники*. *Спайність* довершена по (100). *Густина* 2,7. Тв. 4,5. *Колір* бурий. Супутні мінерали: *сахаїт*, *фроловіт*, *уралборит*. Знахідки: Солонго, Бурятія (Російська Федерація). На честь рад. мінералога М.М.Федоровського.

ФЕЙГІЇТ, -у, *ч.* *** р.** *фейгиит, фейхиит,* **а.** *faheyite,* **н.** *Faheyit* m – *мінерал*, водний фосфат *берилію*, тривалентного *заліза* та *манґану. Формула*: 1. За Є.Лазаренком: (Mn, Mg, Na) $Fe_2^{3+}Be_2[PO_4]_4\cdot 6H_2O$. 2. За К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): (Mn, Mg)$Fe_2^{3+}Be_2[PO_4]_4\cdot 6H_2O$. Склад у % (із родов. Сапукай, Бразилія): MnO – 5,99; MgO – 1,14; Na_2O – 0,84; Fe_2O_3 – 21,42; BeO – 7,26; P_2O_5 – 38,11; H_2O – 14,9. Нерозч. залишок – 9,44. *Домішки*: Al_2O_3. *Сингонія* гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. Утворює голчасті *кристали*, часто згруповані у волокнисті пучки й розеткоподібні *агрегати*. *Спайність* досконала. *Густина* 2,66. Тв. 2. *Колір* білий, голубуватий, коричневий. Супутні мінерали: *гюролiт, мораесит*. Знайдений у вторинних порожнинах альбітизованого *пегматиту* Сапукай (шт. Мінас-Жерайс, Бразилія). Рідкісний. Названий на честь амер. петрографа Дж.Фейгі (J.J.Fahey), M.L.Lindberg, K.J.Murata, 1952. Син. – фейєїт.

ФЕЛЬДШПАТИДИ, -ів, *мн.* *** р.** *фельдшпатиды,* **а.** *feldspathoids,* **н.** *Feldspathoide* m pl – недосичені крем'яною кислотою лужні *мінерали, алюмосилікати* (*нефелін*, *лейцит* та ін.). Входять до складу *магматичних порід*, недосичених

крем'яною кислотою, й утворюються замість *польових шпатів* на пізній стадії магматичного процесу при нестачі в лужній *магмі кремнезему* для зв'язування Al, Na, K, Ca. Поширені в лужних породах.

ФЕЛЬДШПАТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *фельдшпатизация,* **а.** *feldspathisation,* **н.** *Feldspatisierung* f – процес *збагачення гірських порід* новоутвореними лужними *польовими шпатами* внаслідок просочення порід відповідними *розчинами*. Спостерігається при ін'єкційному й контактовому *метаморфізмі* та при гідротермальних змінах. Залежно від складу новоутвореного *польового шпату* розрізняють процеси *альбітизації* та *калішпатизації*. З Ф. просторово пов'язані процеси *цоїзитизації*.

ФЕЛЬДШПАТОЇДИ, -ів, *мн.* *** р.** *фельдшпатоиды,* **а.** *feldspathoids, feldspathids;* **н.** *Feldspatoide* m pl, *Feldspatvertreter* m pl, *Foide* m pl – група *мінералів*, каркасних алюмосилікатів *натрію*, *калію*, частково *кальцію*. Головні *мінерали*: *нефелін, содаліт, лейцит, нозеан, гаюїн, канкриніт* та ін. *Породотвірні мінерали* лужних *виверженних порід* (заміняють *польові шпати* в безкварцових *породах*, перенасичених лугами). Те саме, що й *фельдшпатиди*.

ФЕЛЬЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *фельзит,* **а.** *felsite;* **н.** *Felsit* m – 1. Кисла вулканічна світла *афанітова порода*, яка складається з тонкозернистого аґреґату *кварцу* й *польового шпату*. Може бути наявна невелика к-ть скла, іноді замість *кварцу – кристобаліт* і *тридиміт*. За хім. *складом* Ф. варіюють від *дацитів* (68% SiO_2 за мас.) до *ріолітів* (72-75%). *Густина* 2,2-2,4. Т-ра плавлення 1470-1500ºС. Видобувається відкритим способом на Кавказі, у Закарпатті, в Угорщині, Індії (шт. Карнатака) та ФРН. Ф. – різновид *ліпариту* афірової *структури*. 2. Те саме, що й *ортоклаз*.

ФЕЛЬЗИТОВА СТРУКТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *фельзитовая структура,* **а.** *felsitic texture;* **н.** *felsitische Struktur* f – мікрокристалічна *структура* основної маси кислих *ефузивних порід*, що складається з дрібних кристалічних утворень (зерен, волокон тощо), які важко ідентифікувати, і тонкорозподіленого склуватого матеріалу. Найбільш часто зустрічається в кварцових порфірах і кварцових порфіритах.

ФЕЛЬШЕБАНІЇТ, -у, *ч.* *** р.** *фельшебаниит*, **а.** *felsobanyite*, **н.** *Felsöbanyit* m – *мінерал,* основний водний сульфат *алюмінію*. *Формула:* $Al_4[(OH)_{10}SO_4]\cdot 5H_2O$. Містить у % (з родов. Баія-Спріє, Румунія): Al_2O_3 – 45,63; SO_3 – 16,47; H_2O – 37,27. *Сингонія* ромбічна. Утворює кулясті променисті *аґреґати* пластинчастих *кристалів*, також зростки дощатих *кристалів*, таблитчастих і видовжених. *Спайність* ясна по (010) і (100). *Густина* 2,33. Тв. 1,5. *Колір* жовтий до білого. На площині *спайності* перламутровий *полиск*. Зустрічається в родов. Баія-Спріє (Трансільванія, Румунія) разом з *марказитом*, *антимонітом* і *баритом*, на Самарській луці (біля м. Самара, Росія), у р-ні Желєзноводська (Північний Кавказ, Росія), Ірчестер, граф. Нортгемптоншир (Великобританія) і в Кривому Розі (Україна). Рідкісний. Від назви родов. Баія-Спріє в Румунії (угор. – Фельшебаня), W.K.Haidinger, 1825. Син. – фельзобаніїт.

ФЕМОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *фемолит*, **а.** *femolite*, **н.** *Femolit* m – *мінерал,* сульфід *молібдену* й *заліза*. *Формула:* Mo_5FeS_{11}. Містить (%): Mo – 49,94; Fe – 6,49; S – 37,47. *Домішки:* Hg, Re, Se, H_2O. Утворює приховано-кристалічні, ниркоподібні та лускуваті *аґреґати*. *Густина* 3,7. Тв. 2,0-3,0. *Колір* сіруватий. *Блиск* металічний. *Риса* чорна. Знайдений у штокверкових *уранових рудах* серед фельзит-порфірів разом із *настураном*, *піритом*, *сфалеритом*. Назва – за складовими хім. елементами мінералу (К.В.Скворцова, Г.А.Сидоренко, А.Д.Дара, Н.И.Силантьева, М.М.Медоева, 1964). Син. – залізистий молібденіт.

ФЕНАКІТ, -у, *ч.* *** р.** *фенакит,* **а.** *phenakite, phenacite;* **н.** *Phenakit* m – *мінерал* класу *силікатів*. *Ортосилікат берилію* острівної будови. *Формула:* $Be_2[SiO_4]$. Містить (%): BeO – 45,55; SiO_2 – 54,45, незначні *домішки* Al_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, також Fe, Ge, B, TR. *Сингонія* тригональна. Ромбоедричний вид. Утворює ромбоедричні, короткопризматичні *кристали*, *зростки* кристалів, *друзи*, вростки в породу. *Густина* 2,9-3,0, Тв. 7,5-8,0. Безбарвний або білий, жовтий, рожевий, бурий. *Блиск* скляний, масний. Прозорий. Поширений *мінерал пегматитів*, де зустрічається разом з *берилом, топазом,* амазонітом*, адуляром, гематитом,* а також у гідротермальних *жилах*. Збагачується *флотацією* з послідовним гідрометалургійним переділом. Є на території України (зокрема, на Волині, у Кривому Розі). Берилієва *руда*, деякі відміни *фенакіту* використовують у ювелірній справі. Знахідки: кантон Валліс (Швейцарія), Крагерьо (Норвегія), Урал (РФ), Узагара (Сх. Африка), ПАР, шт. Мінас-Жерайс (Бразилія), округ Чаффі, шт. Колорадо; Оксфорд, шт. Мен; Керол, шт. Нью-Гемпшир; Амелія, шт. Вірджинія (США). Назва – від грецьк. "фенакс" – обманщик (помилково може бути прийнятий за *кварц*), N.Nordenskiold, 1833.

ФЕНАКСИТ, -у, *ч.* *** р.** *фенаксит*, **а.** *fenaksite*, **н.** *Fenaksit* m – *мінерал,* лужний силікат *заліза* ланцюжкової будови. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $KNa(Fe,Mn)[(Si_4O_{10})_2]\cdot 0{,}5\ H_2O$. 2. За К.Фреєм: $KNaFeSi_4O_{10}$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(K,Na,Ca)_4(Fe,Mn)_2Si_8O_{20}(OH,F)$. *Склад* у % (Хібінські гори): K_2O – 11,48; Na_2O – 6,77; FeO – 12,45; MnO – 2,34; SiO_2 – 60,14; H_2O – 3,16. *Домішки:* TiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Утворює ксеноморфні зерна, які досягають іноді 2-4 см. *Спайність* досконала по (010) та (001). *Густина* 2,74. Тв. 5,5-6,0. *Колір* рожевий. Прозорий або напівпрозорий. На площині *спайності* перламутровий *полиск*. *Злом* занозистий. При терті перетворюється в сплутановолокнистий азбестоподібний *аґреґат*. Супутні мінерали: канасит, *адуляр*. Зустрічається в *пегматитах*, генетично зв'язаних з ійоліт-уртитовою *інтрузією* в Хібінських горах. За назвою хім. елементів *заліза* (лат. ferrum), *натрію, калію* та *кремнію* (лат. silicium), М.Д.Дорфман, Д.Л.Рогачев, З.И.Горощенко, А.В.Мокрецова, 1959.

ФЕНІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *фениты,* **а.** *fenite,* **н.** *Feniten* m pl – екзоконтактові лужні *метасоматити*, що виникають на межі лужних масивів або *карбонатитів* із ґраніто-ґнейсами, *аркозовими пісковиками* та іншими кварц-польовошпатовими породами. Являють собою піроксен-польовошпатові чи нефелін-піроксен(егірин)-польовошпатові породи, іноді з лужним *амфіболом*, *апатитом* і *сфеном*, є продуктами істотно натрового *метасоматозу*, що супроводжує процеси *автометаморфізму* і контактового *метаморфізму*. Встановлено, що ширина екзоконтактових ореолів розвитку Ф. пропорційна розмірам інтрузивних тіл, причому найбільш потужні ореоли характерні для власне лужних *інтрузій*. Наявні в сучасних масивах та карбонатитах *Українського щита*.

ФЕНІТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *фенитизация,* **а.** *fenitization,* **н.** *Fenitisierung* f – *процес* метасоматичної зміни *ґранітів, ґнейсів, пісковиків* та ін. гірських порід «ґранітоїдного» складу в екзоконтактових зонах *інтрузій* лужних порід. Іноді спостерігається в зонах тектонічних порушень, що контролюють розміщення *масивів* лужних порід. Зміна г.п. при Ф. являє собою заміщення *кварцу, плагіоклазу* і слюдистих *мінералів* вихідних порід *альбітом*, калінатровим *польовим шпатом*, *нефеліном*, лужними *піроксенами* й *амфіболами*. Може супроводжуватися *анатексисом* змінених порід у контактах з *інтрузивними породами*. Процес Ф. у межах *Українського щита* добре вивчений С.Г.Кривдиком (1990). Назва – за р-ном Фен (Fen) у Норвегії.

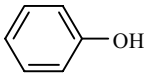
ФЕНОБЛАСТИ, -ів, *мн.* – те саме, що й *метабласти*.

ФЕНОКРИСТАЛ, -у, *ч.* * **р.** *фенокристалл,* **а.** *phenocryst,* **н.** *Phenokristall* m, *Phänokristall* m – відносно крупний *кристал*, який різко виділяється в *гірській породі*. Ф., як правило, належить до ранньої генерації мінералів та оточений більш дрібнозернистою масою, у *магматичній породі* з *порфіровою структурою.* Розрізняють інтрателуричні фенокристали – фенокристали, які виникли у *надрах* до виверження *лави*. Син. – *порфірове виділення, вкрапленики.*

ФЕНОКРИСТИ, -ів, *мн.* * **р.** *фенокристы,* **а.** *phenocrysts,* **н.** *Phenocryste* m pl – *порфірові виділення* – кристалічні зерна у дрібнозернистій або склуватій основній масі. У більшості випадків мають інтрателуричне походження. Це найбільш рання генерація мінералів (Iddings, 1916). Син. – *вкрапленики, фенокристали*.

ФЕНОЛИ, -ів, *мн.* * **р.** *фенолы,* **а.** *phenols,* **н.** *Phenole* n pl – органічні сполуки, похідні *бензолу,* що утворюються внаслідок заміни *атома водню* в бензольному ядрі *гідроксилом*; до них належать карболова кислота, гідрохінон тощо. Найпростіший фенол – C_6H_5OH – структурна похідна бензолу. Мають слабкі кислотні властивості. Ф. широко представлені в продуктах *коксування* гумусового *вугілля*. Ф. та *креозот* виділяють з *кам'яновугільної смоли*. *Нафти* містять незначну кількість фенолів, головним чином вищих. Найбільше фенолів у в'язких (смолистих) *нафтах*. У великих кількостях він іде на синтез лікарських речовин, барвників, пластичних мас, очищення нафтових мастил та ін.

Фенол C_6H_5OH є гідроксильним похідним ароматичного вуглеводню – бензолу C_6H_6. Його структурна формула:



Чистий фенол – безбарвна кристалічна речовина з температурою плавлення 41°С. Він має характерний запах й антисептичні властивості. Кислотні властивості гідроксильного водню виражені у фенолу значно сильніше, ніж у спиртів; заміщення водню металом може відбуватися не тільки при дії лужних металів, але і при дії лугів. Тому фенол також називають карболовою кислотою. Син. – ареоли. *В.С.Бойко, В.І.Саранчук.*

ФЕНОМЕН, -а, *ч.* * **р.** *феномен,* **а.** *phenomenon,* **н.** *Phänomen* n – 1. Виняткове, незвичайне, рідкісне явище. 2. У філософському сенсі – явище, яке дане нам у досвіді; сприйняте органами чуттів.

ФЕНОМЕНОЛОГІЧНА СХЕМА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ, -ої, -и, -…, *ж.* * **р.** *феноменологическая схема технологического процесса,* **а.** *phenomenological flow chart (sheet, diagram);* **н.** *phänomenologisches Flussbild* n – схема, яка відображає послідовність та взаємозв'язок усіх елементарних фізичних та хімічних процесів (субпроцесів), які мають місце при проведенні *технологічного процесу.* Вихідні величини кожного попереднього субпроцесу є вхідними для наступного. Вихідні величини останнього субпроцесу є вихідними величинами технологічного процесу в цілому. Приклад – феноменологічна схема флотації (див. *флотація*). *В.С.Білецький.*

ФЕНОМЕНОЛОГІЧНИЙ МЕТОД, -ого, -у, *ч.* * **р.** *феноменологический метод,* **а.** *phenomenological method;* **н.** *phänomenologisches Methode* f – передбачає поділ *технологічного процесу* на *субпроцеси*, які вивчаються окремо. Математичний опис *технологічного процесу*, його *модель* – це послідовність описів і моделей усіх субпроцесів. Застосовується при вивченні технологічних процесів переробки гірничої сировини, зокрема, в останнє десятиліття XX ст. – у галузі *збагачення корисних копалин* (*флотація, флокуляція, селективна агрегація, агломерація, знесолення вугілля* тощо). *В.С.Білецький.*

ФЕРАЛІТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *ферраллитизация,* **а.** *ferrallitization,* **н.** *Ferrallitisation* f, *Ferrallitisierung* f – процес глибокого *вивітрювання гірських порід* в умовах вологого тропічного й субтропічного клімату, що супроводжується винесенням лужних і лужноземельних елементів та *кремнезему*. У результаті Ф. майже всі *алюмосилікати* й *силікати* руйнуються й утворюють ґрунти і *кори вивітрювання*, які складаються з оксидів *заліза* (*ґетит*, *лімоніт*), *алюмінію* (*ґібсит*, *беміт*) і *глинистих мінералів* гр. *каолініту*, а також *кварцу*, *рутилу* та ін. особливо стійких первинних *мінералів*.

ФЕРБЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *ферберит,* **а.** *ferberite,* **н.** *Ferberit* m – важливий *мінерал вольфраму,* вольфрамат *заліза.* Крайній член ізоморфного ряду *вольфраміту*. *Формула:* $Fe[WO_4]$. При заміщенні Fe на Mn і за умови Mn > 20% – *вольфраміт*. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Кристали* призматичні, зі штрихуванням за подовженням. Утворює *зростки* та *агрегати.* Спайність досконала по (010). *Густина* 7,5-7,6. Тв. 5-6. *Колір* бурувато-червоний, чорний. *Блиск* напівметалічний. *Риса* коричнева і чорна. Слабкомагнітний. Зустрічається у кварцових *жилах* (Іспанія, США), *ґрейзенах* і *пегматитах*, а також *ґнейсах* і *ґранітах* (штати Колорадо, Арізона, Айдахо, Нью-Мексико). Інші знахідки: Саксонія (ФРН), Івінгтут (о.Ґренландія), в Україні – Західно-Інгулецька зона. Назва – за прізв. нім. дослідника Р.Фербера (R.Ferber), J.F.A.Breithaupt, 1863. Син. – вольфраміт залізистий, феровольфраміт.

ФЕРГАНІТ, -у, *ч.* * **р.** *ферганит*, **а.** *ferganite*, **н.** *Ferganit* m, *Ferghanit* m – *мінерал,* водний ванадат *урану* шаруватої будови. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $(UO_2)_3[V_2O_8]\cdot 6H_2O$. 2. За Г. Штрюбелем та З.Циммером: $LiH[(UO_2)_4|(OH)_4|V_2O_8]$. Містить у % (Середня Азія): UO – 72,44; V_2O_5 – 17,31; H_2O – 10,25. *Сингонія* ромбічна. Утворює лусочки та *агрегати* світло-жовтого кольору. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 3,31. Тв. 2,0-3,0. *Блиск* восковий. Сильно радіоактивний. Невисоке двозаломлення. Вторинний *мінерал* родовищ *урану*. *Супутні мінерали: карнотит, тюямуніт.* Зустрічається в зоні *окиснення*, карстових пустотах, *вапняках*. За назвою м. Фергана, Узбекистан (Я.Антипов, 1908).

ФЕРҐУСОНІТ, ФЕРГУСОНІТ, -у, *ч.* * **р.** *фергусонит,* **а.** *fergusonite, bragite;* **н.** *Fergusonit* m – *мінерал* підкласу складних *оксидів*, танталоніобат *ітрію* і *лантаноїдів*. *Формула*: (Y, TR) $[(Nb, Ta)O_4]$. За "Fleischer's Glossary" (2004): фергусоніт-Ce – $(Ce,La,Y)\ NbO_4$; фергусоніт-Nd – $(Nd,Ce)\ (Nb,Ti)\ O_4$;

фергусоніт-Y – $YNbO_4$; фергусоніт- beta-Ce – (Ce,La,Nd) NbO_4; фергусоніт-beta-Nd – (Nd,Ce) NbO_4; фергусоніт-beta-Y – $YNbO_4$. Вміст Nb_2O_5 досягає 51,5%; сума оксидів *ітрію* і важких *лантаноїдів* 32,5-51,5%. Різновид *ризерит* містить 6,0-7,8% TiO_2). Танталовий аналог Ф. – форманіт (47,5-55,5% Ta_2O_5). При заміні ітрієвих земель церієвими Ф. переходить у рідкісний церофергусоніт (броценіт). *Домішки:* ThO_2 (до 6,8%) і UO_2 (1-4%). *Сингонія* тетрагональна. Тетрагонально-дипірамідальний вид. Кристалічна структура близька до *шеєліту*. Форми виділення – довгопризматичні й голчаті, бочкоподібні й дипірамідальні *кристали* розміром до 2 см. *Спайність* відсутня. *Густина* 4,18-6,03. Тв. 5,0-6,5. *Колір* від жовтого й кремового до темно-бурого й чорного. *Блиск* смоляний або алмазний. *Злом* раковистий. Крихкий. Полігенний *мінерал*. Наявний у рідкіснометалічних *гранітах* й альбітитах нефелінових *сієнітів*. Найбільш характерний для урано-рідкісноземельних *пегматитів*, де *асоціює* з *гадолінітом*, *ортитом*, *монацитом*. У значних скупченнях являє промисловий інтерес г.ч. як джерело *ітрію*. Знахідки: Арендаль, Гунголмен (Норвегія), Рісьор, Іттербі (Швеція), Фінляндія, р-н Юліанегоба (Ґренландія), Морогоро (Танзанія), Бікіта (Зімбабве), шт. Техас (США), Урал (РФ), Приазов'я (Україна). Назва – на честь шотл. фізика Р.Фергюсона (R.Furguson), W.K.Haidinger, 1826. Син. – брагіт, тирит (тіріт), сипіліт, фергюсоніт.

Розрізняють: фергусоніт-дигідрат (гіпотетична гідратна форма *фергусоніту*), фергусоніт ербіїстий (різновид *фергусоніту* з родовища Челле (Норвегія), який містить 13,95% Er_2O_3), фергусоніт-моногідрат (гіпотетична гідратна форма *фергусоніту*), фергусоніт титановий (різновид *фергусоніту*, який містить до 6% Ti), фергусоніт-тригідрат (гіпотетична гідратна форма *фергусоніту*), α-фергусоніт (зайва назва *фергусоніту*), β-фергусоніт – природна моноклінна модифікація *фергусоніту*. Містить, в основному, Y та Nb (близько 2,5%), Fe (близько 1%), Ta і Th, а також Zr, Ca, Ti і Pb. Утворює дрібні довгопризматичні *кристали*. *Густина* 5,65. *Колір* світло-жовтий. *Акцесорний мінерал* лейкократових *гранітів* Середньої Азії, де зустрічається разом із *цирконом*, цирколітом, ураноторитом і *гадолінітом*).

ФЕР'ЄРИТ, -у, *ч.* *** р.** *ферьерит,* **а.** *ferrierite,* **н.** *Ferrierit* m – водний алюмосилікат *натрію*, *калію* та *магнію* каркасної будови з групи *цеолітів*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $(Na,K)Mg[Al_3Si_{15}O_{36}]9H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Na,K)_2Mg(Si,Al)_{18}O_{36}(OH)\cdot 9H_2O$. *Склад* у % (з оз. Камлупс, Канада): Na_2O – 4,65; MgO – 2,99; Al_2O_3 – 11,47; SiO_2 – 67,42; H_2O – 13,48. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: у вигляді *сферолітів,* видовжених пластинчастих *кристалів,* радіально-променистих *агрегатів*, *друз*. *Спайність* досконала по (010). *Густина* 2,14. Тв. 3,0-3,75. Безбарвний до білого. Зустрічається в пустотах і тріщинах *магматичних порід*, зокрема олівінового *базальту*. Супутні мінерали: *халцедон, кліноптилоліт,* моденіт. Відомий на півн. узбережжі оз. Камлупс-Лейк (Канада, провінція Брит. Колумбія), у р-ні Нісі-Айдзу та Вага-Омоно (Японія) та ін. За прізв. канад. мінералога В.Ферр'є (W.H.Ferrier), R.P.D.Graham, 1918.

Розрізняють: фер'єрит кальціїстий (різновид *фер'єриту* зі Сх. Родоп, який містить 3,15 % CaO).

ФЕРИ…, * р. *ферри…,* **а.** *ferri…,* **н.** *Ferri…* – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити в їх складі наявність окисного (тривалентного) *заліза* Fe^{3+}. Напр., ферибейделіт, ферибертьєрин, ферибіотит, ферибірюза, ферибрауніт, феривермікуліт, феригалуазит, феригеленіт, *феримолібдит* та ін.

ФЕРИКРЕТ, -у, *ч.* – те саме, що й *латеритна кірка.*

ФЕРИМАГНЕТИЗМ, -у, *ч.* *** р.** *ферримагнетизм,* **а.** *ferrimagnetism,* **н.** *Ferrimagnetismus* m – сукупність магнітних властивостей деяких *кристалів*, зумовлена антипаралельною орієнтацією *магнітних моментів* сусідніх атомів. По суті *кристал* феримагнетику являє собою дві протилежно намагнічені ґратки, ніби вставлені одна в одну. При цьому сумарний *магнітний момент* феримагнетику (на відміну від антиферомагнетику) не дорівнює нулю. Це зумовлено нееквівалентністю *кристалічних ґраток*. Основні представники феримагнетиків – йонні сполуки перехідних *елементів: ферити, манганіти,* подвійні *флуориди, хроміти* та метал *тулій*. Див. *магнетизм, магнетики.*

ФЕРИМОЛІБДИТ, -у, *ч.* *** р.** *ферримолибдит*, **а.** *ferrimolybdite*, **н.** *Ferri-Molybdit* m – *мінерал,* водний молібдат окисного *заліза* шаруватої будови. *Формула:* $Fe_2^{3+}[MoO_4]_3\cdot 8H_2O$. Містить (%): Fe_2O_3 – 22,01; MoO_3 – 59,42; H_2O – 18,57. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: зернисті лускуваті кірки, рідше – волокнисті або лускуваті *кристали*. *Спайність* ясна по (001). *Густина* 4,0-4,5. Тв. 1-2. *Колір* сірчано-жовтий. Продукт *вивітрювання молібденіту*. Зустрічається в *зонах окиснення* рудних родовищ в асоціації з *молібденітом,* іноді *лімонітом*. Осн. знахідки: Берггісхюбель і Альтенберг (Саксонія, ФРН), Півд. Тіроль (Італія), Швеція, Нуммердаль (Норвегія), Буена-Віста (шт. Невада, США). Рідкісний. Від *фери…* і назви мінералу *молібдиту* (П.П.Пилипенко, 1914). Син. – вохра свинцева водна.

ФЕРИСАЛІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *феррисалиты*, **а.** *ferrisalites*, **н.** *Ferrisalite* m pl – групова назва для моноклінних *піроксенів* з *метасоматитів* Приазов'я та Побужжя, які характеризуються підвищеним вмістом Fe_2O_3 та Al_2O_3 і зниженим вмістом SiO_2. Від *фери…* і назви мінералу саліту (Т.Г.Хмарук, І.Б.Щербаков, 1963).

ФЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *феррит,* **а.** *ferrite,* **н.** *Ferrit* m – 1. Структурна складова залізовуглецевих сплавів, твердий розчин *вуглецю* (соті та тисячні частки відсотка) в *альфа-залізі*. 2. Хімічна сполука триоксиду *заліза* (Fe_2O_3) з *оксидами* інших *металів*. Відзначається *феромагнітними* й напівпровідниковими властивостями. Використовують для виготовлення осердь *електромагнітів* у різних галузях *техніки*. 3. Застаріла назва земного самородкового *заліза*. 4. *Різновид серпентину*, збагачений *залізом*. 5. Зайва назва мінералів *лімоніту* та *олівіну*. 6. α-ферит, β-ферит, γ-ферит – модифікації самородного *заліза*, які відрізняються температурною стійкістю.

ФЕРІАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *ферриаты,* **а.** *ferriates,* **н.** *Ferriate* n pl – мінерали-солі двоосновної кислоти $H_2Fe_2O_4$ (напр., *магнетит* – $FeFe_2O_4$). У *мінералогії* розглядаються як складні *оксиди*.

ФЕРМОРИТ, -у, *ч.* *** р.** *ферморит*, **а.** *fermorite*, **н.** *Fermorit* m – *мінерал, флуорапатит*. *Формула*: 1. За К.Фреєм, Ґ.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $(Ca, Sr)_5(AsO_4, PO_4)_3(F, OH)$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Ca,Sr)_5(AsO_4,PO_4)_3(OH)$. Містить 9,93% SrO, 25,23% As_2O_5. *Сингонія* гексагональна. Призматичний вид. Ізоструктурний з *апатитом*. Утворює щільні зернисті *агрегати*. *Густина* 3,52. Тв. 5,0. *Колір* білорожевий до білого. *Блиск* жирний. Зустрічається у вигляді прожилок у *марганцевих рудах*. Знахідки: родов. Сітапар, Індія.

За прізв. інд. геолога Л.Л.Фермора (G.T.Prior, G.F.H.Smith, 1910). Син. – апатит стронціїсто-арсенистий, стронцій-арсенапатит.

ФЕРО..., * р. *ферро..., а. ferro..., н. Ferro...* – у складних словах відповідає поняттям *«залізо»,* «залізистий». У назвах *мінералів* вживається, щоб підкреслити наявність закисного (двовалентного) *заліза* Fe^{2+}.

ФЕРОАКТИНОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *ферроактинолит*, **а.** *ferroactinolite*, *Ferro-Actinolith* m – *мінерал* гр. *амфіболів,* залізистий різновид *актиноліту*. Кінцевий член ізоморфної серії *тремоліт – актиноліт – фероактиноліт. Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Ca_2Fe_5^{2+}[(OH, F)_2Si_4O_{11}]_2$. 2. За Ґ.Штрюбелем та З.Ціммером і за "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca_2(Fe^{2+},Mg)_5[(OH)|Si_4O_{11}]_2$. Співвідношення $Mg/(Mg+ Fe^{2+})$ = 0-0,5. Склад у % (із родов. Теймарак, шт. Айдахо, США): CaO – 10,73; FeO – 30,50; SiO_2 – 49,30; H_2O – 2,13. *Домішки:* MnO, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO. *Сингонія* моноклінна. Утворює волокнисті *кристали*. *Спайність* ясна по (010). *Густина* 3,02-3,44. Тв. 5-6. *Колір* темно-зелений до чорного; у шліфі зелений. *Двійники* прості й полісинтетичні. Зустрічається в метаморфічних породах, переважно у продуктах регіонального *метаморфізму*. Від *феро...* й назви мінералу *актиноліту* (N.Sundius, 1946).

ФЕРОГАСТИНҐСИТ, ФЕРОГАСТИНГСИТ, -у, *ч.* *** р.** *феррогастингсит*, **а.** *ferrohastingsite*, **н.** *Ferro-Hastingsit* m – *мінерал,* залізистий різновид *гастинґситу*. Кінцевий член ізоморфної серії *паргасит – ферогастинґсит. Формула:* $NaCa_2Fe_4^{2+}(Al, Fe^{3+})[(OH, F)_2Si_6Al_2O_{22}$. *Склад* у % (із *ґраніту* родов. Рубідо-Маунтін, шт. Каліфорнія, США): Na_2O – 1,81; CaO – 9,98; FeO – 23,18; Al_2O_3 – 12,18; Fe_2O_3 – 4,10; SiO_2 – 39,56; H_2O – 1,26; F – 1,20. *Домішки:* MnO, MgO, K_2O, TiO_2. *Сингонія* моноклінна. *Спайність* під кутом 56° ясна. *Густина* 3,50. Тв. 5-6. *Колір* темно-зелений, чорний; у шліфі жовтий, зелений. *Двійники* прості. Зустрічається в магматичних і метаморфічних породах, у *рапаківі, нефелінових сієнітах,* лужних *ґранітах, ґнейсах.* Від *феро…* і назви мінералу *гастинґситу* (M.Billings, 1928). Син. – гастингсит залізистий.

ФЕРОГЕКСАГІДРИТ, -у, *ч.* *** р.** *феррогексагидрит*, **а.** *ferrohexahydrite*, **н.** *Ferro-Hexahydrit* m – *мінерал,* шестиводний сульфат *заліза*. *Формула:* $Fe[SO_4]\cdot 6H_2O$. *Сингонія* моноклінна. Утворює *сталактити* волокнистої будови. *Колір* голубувато-зелений. Безбарвний. Продукт зміни *мелантериту*, на повітрі окиснюється й буріє. Знайдений у родов. Микитівка (Донбас). Від *феро...* й назви мінералу *гексагідриту* (В.Карницький, О.Некрасова, 1930).

ФЕРОГІПЕРСТЕН, -у, *ч.* *** р.** *феррогиперстен*, **а.** *ferrohyperstene*, **н.** *Ferro-Hypersten* m – *ортоніроксен*, проміжний член мінерального виду енстатит – феросиліт, який містить від 50 до 70 % феросилітового ($Fe^{2+}[SiO_3]$) компонента. Від *феро...* й назви мінералу *гіперстену* (H.H.Hess, A.H.Philips, 1940).

ФЕРОҐЛАУКОФАН, -у, *ч.* *** р.** *ферроглаукофан*, **а.** *ferroglaucophane*, **н.** *Ferro-Glaucophan* m – назва кінцевого члена групи *амфіболів. Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $Na_2Fe_3^{2+}Al_2[OHSi_4O_{11}]_2$ зі співвідношенням $Mg/Mg+Fe^{2+}$ = 0-0,49. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Na_2(Fe,Mg)_3Al_2Si_8O_{22}(OH)_2$. *Сингонія* моноклінна. Від *феро...* й назви мінералу *ґлаукофану* (A.Miyashiro, 1957).

ФЕРОМАГНЕТИЗМ, -у, *ч.* *** р.** *ферромагнетизм,* **а.** *ferromagnetism,* **н.** *Ferromagnetismus* m – 1. Магнітовпорядкований стан *речовини*, що при температурі нижче *точки Кюрі* має самочинну намагніченість, зумовлену взаємно паралельною орієнтацією магнітних моментів атомних носіїв *магнетизму*. 2. Явище, яке полягає в магнітних властивостях *феромагнітних* тіл. Властивість матеріалів проявляти магнетизм навіть при відсутності зовнішнього магнітного поля. Феромагнетизм виникає в речовинах, у яких як наслідок обмінної взаємодії спінам електронів вигідно орієнтуватися паралельно. У результаті такої узгодженої орієнтації спінів виникає макроскопічний магнітний момент, який може існувати навіть без зовнішнього магнітного поля. 3. Вчення про магнітні властивості *феромагнітних* тіл. Див. *магнетизм, магнетики, феромагнетики. В.С.Білецький.*

ФЕРОМАГНЕТИКИ, -ів, *мн.* *** р.** *ферромагнетики,* **а.** *ferromagnets, ferromagnetic (materials);* **н.** *Ferromagnetika* n pl – сильно магнітні *речовини* (*залізо*, *нікель*, *кобальт* і деякі сплави), здатні намагнічуватися навіть у слабких магнітних полях. Вони відрізняються від інших речовин (*парамагнетиків* і *діамагнетиків*) насамперед великою магнітною проникністю й залишковим *магнетизмом.*

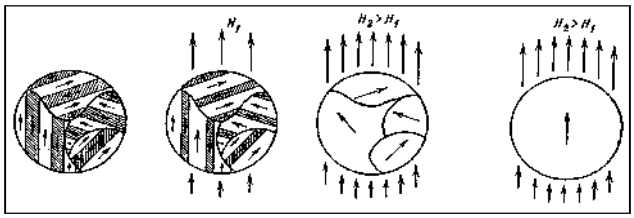


Рис. Процеси зміщення доменних границь у кристалі феромагнетика без зовнішнього поля і з його поступовим збільшенням.

Основні мінерали-феромагнетики (за В.В.Кармазіним)

Формула мінералу	Кристалічна структура
$FeCr_20_4$	Шпінель
Mn_3O_4	Тетрашпінель
$MgFe_2O_4$	Шпінель
$MnFe_2O_4$	»
Fe_3O_4	»
$CoFe_2O_4$	»
$NiFe_2O_4$	»
$CuFe_2O_4$	Тетрашпінель
$Li_{o,5}Fe_{o,5}0_4$	Шпінель
$\gamma = Fe_2O_3$	»
$NiMnO_3$	Al_2O_3
$Ti_xFe_x^{2+}Fe^{3+}_{2-2x}O_3$	Al_2O_3
$Ni_{1+x},Li_{1-x}O_2$	NaCl
FeS_{1+x}	NiAs
$BaMn_2Fe_{16}O_{27}$	Фероксплан, W
$BaFe_{12}O_{19}$	Магнітоплюмбіт
$Y_3Fe_5O_{12}$	Ґранат
$Cd_3Fe_5O_{12}$	»

ФЕРОМАГНІТНИЙ, -ого,*** р.** *ферромагнитный,* **а.** *ferromagnetic,* **н.** *ferromagnetisch* – той, у якому сильно виражені магнітні властивості (*феромагнетики*).

ФЕРОПЛАТИНА, -и, ж. *** р.** *ферроплатина*, **а.** *ferroplatinum*, **н.** *Ferroplatinum* – платина залізиста. *Мінерал*, різновид *поліксену*, вміст Fe 15-19%, Cu до 3%. J.F.A.Breithaupt, 1832.

Розрізняють: фероплатину іридіїсту (платину залізисто-іридіїсту), фероплатину мідисту (платину залізисто-мідисту),

фероплатину нікелісту (платину залізисто-нікелісту), α-фероплатину (платина залізиста, що містить 1,0-2,5% Ir), β-фероплатину (платина залізиста, що містить 0,3% Ir).

ФЕРОСЕЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *ферроселит*, **а.** *ferroselite*, **н.** *Ferroselit* m – *мінерал* гр. *марказиту, селенід заліза* острівної будови. Формула: $FeSe_2$. *Склад* у % (із родов. Вірджин, шт. Колорадо, США): Fe – 25,2; Se – 73,8. Fe частково заміщується на Co. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: призматичні *кристали* з крупною штриховкою, *двійники* проростання. *Спайність* досконала. *Густина* 7,214 (обчислено). Тв. 6,0-6,75. *Колір* від сталево-сірого до олов'яно-білого, рожевий відтінок. *Блиск* металічний. *Риса* чорна. Крихкий. Немагнітний. Має добру відбивну здатність. Анізотропний. Зустрічається в осадових відкладах разом із *кальцитом, клаусталітом,* кадмоселітом та ін. *селенідами*. Знахідки: Сер. Азія, Тува; урано-ванадієві руди шт. Колорадо (США). Від *феро...* й назви мінералу селіту (Е.З.Бурьянова, А.З.Комков, 1955).

ФЕРОСИЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *ферросилит*, **а.** *ferrosilite*, *Ferrosilit* m – *мінерал,* ромбічний *піроксен*, залізистий різновид мінерального виду енстатит-феросиліт ланцюжкової будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Fe_2^{2+}[Si_2O_6]$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Fe,Mg)_2Si_2O_6$. *Склад* у % (з евлітиту півд.-зах. частини Китаю): FeO – 48,10; SiO_2 – 46,56. *Домішки:* MgO, CaO, Fe_2O_3, Al_2O_3, MnO, K_2O, TiO_2. *Сингонія* ромбічна. Зустрічається звичайно в зернах неправильної форми, рідше в *кристалах* призматичного або таблитчастого *обрису*. *Спайність* ясна по (210). *Густина* 3,96. Тв. 5,0-6,0. *Колір* зелений, темно-бурий. Зустрічається в регіонально метаморфізованих залізистих відкладах. Знахідки: *Йеллоустоунський національний парк* (шт. Вайомінг) та окр. Ініо (шт. Каліфорнія), США; Китай. Від *феро...* й назви мінералу силіту (H.S.Washington, 1903).

ФЕРОСИЛІЦІЙ ГРАНУЛЬОВАНИЙ, -ю, -ого, *ч.* *** р.** *ферросилиций гранулированный,* **а.** *granulated ferrosilicium, ferrosilicon,* **н.** *granuliertes Ferrosilizium* n – зерна округлої форми сплаву *заліза* з *кремнієм*, що застосовуються як *суспензоїд* у важких *суспензіях* при *важкосередовищній сепарації* сульфідних і змішаних руд, *кімберлітів* та ін. Густина 7,0. Дрібногранульований FeSi виробництва ПАР є сплавом *заліза* (85%) і *кремнію* (15%) і складається з тонкодисперсного порошку крупністю менше 75 мкм (~ 75%). *В.С.Білецький*.

ФЕРУЧІТ, -у, *ч.* *** р.** *ферручит,* **а.** *ferruccite,* **н.** *Ferruccit* m – *мінерал*, борофлуорид *натрію* острівної будови. *Формула:* $NaBF_4$. Містить (%): Na – 20,94; B – 9,84; F – 69,22. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює дрібні таблитчасті *кристали*. *Спайність* добра. *Густина* 2,5. Тв. 3,5. Безбарвний до білого. Розчиняється у воді. На смак гіркувато-кислий. Рідкісний. Зустрічається у вулканічних *породах* на Везувії в *асоціації* з гієратитом, *авогадритом*, *сасоліном* і маладритом. За ім'ям італ. мінералога Ферручіо Замбоніні (G.Carobbi, 1933).

ФІГУРА ЗЕМЛІ, -и, -…, *ж.* *** р.** *фигура Земли,* **а.** *Earth figure, figure of the Earth,* **н.** *Erdfigur* f – фігура фізичної поверхні Землі. Визначення Ф.З. являє собою науково важливе складне завдання. Знання про Ф.З. формувались поступовим накопиченням спостережень, результатів вимірювань та наукових гіпотез, теорій, узагальнень. Можна виділити три основні стадії пізнання Ф.З. Перша належить до глибокої давнини, коли Ф.З. уявляли кулею відповідного радіуса. Через приблизно дві тисячі років науково встановили стиснення Землі з полюсів і уявили її сфероїдом або двоосьовим еліпсоїдом. У XIX ст. завдяки точним вимірюванням Ф.З. було визначено як триосьовий еліпсоїд (третя стадія). Сюди належить і уявлення Ф.З. як *геоїда*, що не втратило значення й сьогодні. Оскільки фігуру геоїда визначити точно неможливо через незнання розподілу мас усередині Землі, було обґрунтовано доцільність визначення за даними наземних вимірювань і застосування поверхні квазігеоїда, яка збігається з поверхнею *геоїда* на морях та океанах й дуже близько підходить до нього на суші. Для наукового і практичного використання прийнято порівняно просту математичну апроксимацію Ф.З. У цьому варіанті Ф.З. приймають за еліпсоїд обертання, параметри якого найточніше відповідають фігурі квазігеоїда для всієї Землі (*еліпсоїд земний*) або для окремих континентів, країн (*референц-еліпсоїд*). У такому разі вивчення дійсної Ф.З. полягає у визначенні геометричних величин, які характеризують відхилення земної поверхні від вибраного еліпсоїда. *М.М.Мирний.*

ФІГУРИ ВІДМАНШТЕТТЕНОВІ, фігур, -их, *мн.* *** р.** *фигуры Видманштеттеновы,* **а.** *Widmanstätten pattern,* **н.** *Widmanstätten-Struktur* f pl – штриховий узор, характерний геометричний малюнок, що з'являється на поверхні деяких типів залізних *метеоритів* після полірування й обробки розчином кислоти. Виникнення таких структур пояснюється тим, що при вторинній *кристалізації* і *перекристалізації* в твердому стані пластинчаста або голчаста форма утворюють структуру *кристалів* і зчленуванням їх певними, подібними за атомною будовою, площинами забезпечують мінімальну величину пружної та поверхневої енергії. Відкриті в 1808 р. англійським ученим В. Томсоном й австрійським ученим А. Відманштеттеном (A. Widmannstatten). Ці фігури виникають у результаті взаємного проростання кристалів двох різних форм залізо-нікелевого сплаву – камаситу і теніту. *В.С.Білецький.*

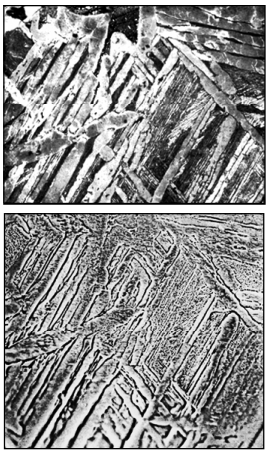


Рис. Фігури Відманштеттенові.

ФІГУРИ КОВЗАННЯ, фігур, -…, *мн.* ***** **р.** *фигуры скольжения*, **а.** *gliding figures*, **н.** *Gleitfiguren* f pl – фігури, які виникають при механічній дії на *кристал*, що призводить до ковзання окремих ділянок *кристала* по певних площинах ковзання. Площина ковзання паралельна грані, а напрямок ковзання – ребру *кристала*. У процесі ковзання структурні елементи кристала переміщуються на відстані, які кратні міжатомним відстаням (рис. 1 а, б). У будь-якому кристалі існує більше ніж одна площина ковзання і більше ніж один напрямок ковзання. Так, у кубічному флюориті (CaF_2) кількість рівноважних площин ковзання – 3 (грані куба), а напрямків ковзання – 6 (діагоналі на гранях куба). Сутність ковзання тлумачиться на засадах дислокаційної моделі, згідно з якою пластична деформація кристала спричинена пересуванням у ньому дислокацій. Явище ковзання й відповідні фігури ковзання зафіксовані в значній кількості мінералів, зокрема групи *міді-золота, галеніті, галіті, сфалериті,*

флюорити, шпінелі, графіті й *молібденіті, рутилі, кальциті, барити, тінсі, альбіті* та ін. Наприклад, у галеніті розвинені різноорієнтовані штрихи ковзання, загальний вигляд який показано на рис. 1 в, г, ґ, д.

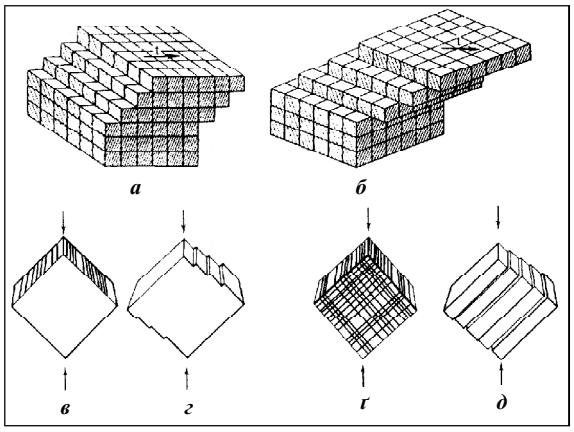


Рис. 1. Схема ідеального ковзання в кубічному галеніті (PbS) (а - $T[100]$ і $t[100]$; б - $T\{100\}$ і $t[101]$) й утворення штрихів ковзання на різних гранях куба (в-д). Ковзання вздовж $t[100]$: в - по двох площинах; г - лише по одній площині й в одному напрямку; по $t[101]$: ґ - по двох площинах; д - лише по одній площині й в одному напрямку.

Причиною деформації (і відповідно явища ковзання) природних мінералів можуть бути не лише зовнішні сили, наприклад, чинники *метаморфізму*, але й сили, що виникають усередині мінеральних індивідів унаслідок метаміктного розпаду, поліморфного перетворення, гідратації тощо. *В.І.Павлишин.*

ФІГУРИ ПЛАВЛЕННЯ, фігур, -…, *мн.* *** р.** *фигуры плавления,* **а.** *fusion pattern,* **н.** *Schmelzenfiguren* f pl – фігури, що виникають на гранях *кристалів* у зв'язку з їх частковим плавленням (таненням). Форми ямок, що виникають унаслідок танення, дозволяють оцінювати швидкість поширення тепла на грані в різних напрямах. Досліди показують, що контури ямок плавлення (танення) на *кристалах* є колами або еліпсами. *В.І.Павлишин.*

ФІГУРИ РОЗЧИНЕННЯ, фігур, -…, *мн.* *** р.** *фигуры растворения,* **а.** *dissolution pattern,* **н.** *die Auflösungsfiguren* f pl – фігури, які утворюються при розчиненні *мінералу*. У різних *мінералів* вони різні й залежать переважно від хімічного складу самого *мінералу* та хімічного середовища, у якому проходила його *кристалізація*. Ф.р. можуть бути неоднаковими для різних граней одного й того самого *мінералу*. Див. *корозія мінералів. В.І.Павлишин.*

ФІГУРИ РОСТУ, фігур, -…, *мн.* *** р.** *фигуры роста,* **а.** *growth pattern,* **н.** *die Anwachsfiguren* f pl – фігури, що виникають на гранях *кристалів* за деяких умов росту у зв'язку з нерівномірним надходженням *речовини*. Ф.р. звичайно являють собою кристалічні кістяки. *В.І.Павлишин.*

ФІГУРИ ТРАВЛЕННЯ (РОЗ'ЇДАННЯ), фігур, -…, *мн.* *** р.** *фигуры травления,* **а.** *etch pattern,* **н.** *Ätzungfiguren* f pl – заглиблення, що виникають на границях зерен, на гранях *кристала*, при його травленні (роз'їданні). Ці фігури мають геометричні обмеження. Вони допомагають вирішувати питання про симетрію *кристала* і його граней, бо підпорядковуються симетрії *кристала*. Ф.т. виникають при дії слабких розчинників і надають граням матового *блиску*. У випадку, коли ці фігури дуже дрібні та їх не можна вивчити навіть під *мікроскопом*, про симетрію *кристала* складають уявлення за *астеризмом* (формою світлових фігур). Див. *корозія мінералів. В.І.Павлишин.*

ФІГУРИ УДАРУ, фігур, -…, *мн.* *** р.** *фигуры удара*, **а.** *percussion figures*, **н.** *Schlagfiguren* f pl – фігури, що виникають при різкому ударі, напр., стальною кулькою по *кристалу*. Ф.у. утворені поверхнями крихкого розриву. Ф.у. мають місце при ударному *метаморфізмі* мінералів. *В.І.Павлишин.*

ФІДЕР, -а, *ч.* *** р.** *фидер,* **а.** *feeder,* **н.** *Speiseleitung* f – 1. Кабельна чи повітряна лінія живлення, що відходить від електростанції. 2. Спеціальний *пристрій*, що автоматично подає в *машину* сировинний *матеріал* рівномірними порціями.

ФІЗИКА, -и, *ж.* *** р.** *физика,* **а.** *physics,* **н.** *Physik* f – *наука,* що вивчає загальні властивості та закони руху *речовини* й фізичних полів як різних форм існування *матерії*. Ф. поділяється на *механіку*, молекулярну Ф., електромагнетизм, оптику, Ф. *атома*, ядерну Ф., Ф. *твердого тіла* тощо. За методами досліджень розрізняють Ф. експериментальну й теоретичну. Найбільш загальними теоріями в сучасній Ф. є теорія відносності, *квантова механіка*, статистична Ф., *термодинаміка* і теорія поля. Одним з основних завдань Ф. є створення загальної теорії усіх відомих частинок та їх взаємодій (загальної теорії поля). Ф. – одна з провідних наук природознавства й наукова основа *техніки*. На стику Ф. з іншими *науками* виникла *геофізика*, хімічна *фізика* тощо. *В.С.Білецький.*

ФІЗИКА ГІРСЬКИХ ПОРІД, -и, -…, *ж.* *** р.** *физика горных пород,* **а.** *rock physics;* **н.** *Gesteinsphysik* f – наук. напрям у системі *гірничих наук*, що забезпечує впровадження в різні процеси гірничого виробництва досягнень фундаментальних природничих наук. До Ф.г.п. належить комплекс прикладних наук. дисциплін: гірнича *геофізика*, *фізика* і *хімія* пластів і покладів, механіка і стійкість масивів гірських порід, управління властивостями і станом *гірського масиву*, фізика вибуху, фізика процесів руйнування і зміцнення порід, фіз.-хім. методи *гірн. робіт* та ін. *В.І.Саранчук.*

ФІЗИКА МІНЕРАЛІВ, -и, -…, *ж.* *** р.** *физика минералов,* **а.** *mineral physics;* **н.** *Mineralienphysik* f – розділ *мінералогії*, присвячений вивченню фізичних(магнітних, люмінесцентних, електричних, теплових тощо) властивостей *мінералів*. Включає науково-методичні основи дослідження мінеральних *речовин* як твердих кристалічних тіл і всі фізичні методи, які застосовуються при мінералого-геохімічних, рудно-петрографічних дослідженнях і при геол.-розвідувальних роботах.

Ф.м. займає проміжне положення між матеріалознавством, циклом наук про Землю і технологією переробки і використання *мінеральної сировини*. Ф.м. має фундаментальне значення для пізнання природи мінеральної речовини, відіграє важливу роль у розробці наук. основ пошукової і технологічної *мінералогії*, *мінералургії*, мінералогічного матеріалознавства, *фізики гірських порід* тощо. На основі Ф.м. розробляють критерії прогнозу рудних родовищ корисних копалин при активних і пасивних методах зондування земної поверхні. Теоретичне розуміння природи і властивостей *мінералів* базується на розрахунках хім. зв'язків та електронної структури в рамках теорій кристалічного поля, молекулярних орбіталей, зонної теорії. Особливий напрям Ф.м. пов'язаний із глибинною *мінералогією*, з експериментальними дослідженнями речовини *мантії* Землі. Провідну роль відіграють методи *спектроскопії* й мікроскопії твердого тіла: ядерний гамма-резонанс, або *мессбауерівська спектроскопія*; оптична, інфрачервона, рентгенівська, електронна, рамановська, ожеспектроскопія; елект-

ронний парамагнітний резонанс, ядерний магнітний і ядерний квадрупольний резонанс; подвійний електронно-ядерний резонанс; люмінесцентна електронна мікроскопія; електронний, протонний, йонний і ядерний мікрозондовий аналіз, оптична, інфрачервона, фотоакустична, рентгенівська й акустична мікроскопії; методи нелінійної оптики та ін. Син. – фізична мінералогія. *В.І.Павлишин.*

ФІЗИКА МОЛЕКУЛЯРНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *физика молекулярная,* **а.** *molecular physics,* **н.** *molekular Physik* f – наука про молекулярну будову, властивості, тепловий рух речовин у різних агрегатних станах і їх взаємні переходи. Поділяється на фізику газів, фізику рідин, *кристалофізику*, фізику полімерів. Ф.м. тісно пов'язана з фізичною хімією, фізикою твердого тіла, металофізикою, біофізикою, акустикою тощо. *В.С.Білецький.*

ФІЗИКА НАФТОВОГО Й ГАЗОВОГО ПЛАСТА, -и, ..., *ж.* * **р.** *физика нефтяного и газового пласта*; **а.** *physics of oil and gas reservoirs*; **н.** *Physik* f *der Erdöl- und Erdgasschicht* – галузь нафтогазопромислової науки, яка вивчає колекторські й фільтраційні властивості *гірських порід,* фізичні й фізико-хімічні властивості пластових рідин та газів і досліджує фізичні основи підвищення нафто- й газовилучення із *колекторів*. *В.С.Бойко.*

ФІЗИКА ТВЕРДОГО ТІЛА, -и, -…, *ж.* * **р.** *физика твердого тела,* **а.** *solid-state physics,* **н.** *Festkörperphysik* f – розділ *фізики*, який вивчає фізичні властивості й структуру *твердого тіла*, розробляє теоретичні уявлення, які пояснюють ці властивості. Охоплює експериментальне та теоретичне вивчення структури, фізичних властивостей та кінетичних явищ у кристалічних та аморфних середовищах, вивчення впливу зовнішніх полів, іонізуючої радіації, потоків частинок на мікро- й макропроцеси при різних умовах (температура, тиск тощо). Дослідження використовують методи або містять результати, що можуть бути використані для матеріалів різних типів.

Фізика твердого тіла зводиться, по суті, до встановлення зв'язку між властивостями індивідуальних *атомів* і *молекул* і властивостями, які виявляються при об'єднанні *атомів* або *молекул* у гігантські асоціації у вигляді регулярно впорядкованих систем – *кристалів*. Ці властивості можна пояснити, спираючись на фізичні моделі твердих тіл. Предметом Ф.т.т. є, насамперед, властивості речовин у твердому стані, їх зв'язок із мікроскопічним будовою і складом, евристичне прогнозування й пошук нових матеріалів та фізичних ефектів у них. Ф.т.т. – наукова база для фізичного матеріалознавства. Див. також кристалофізика. *В.С.Білецький.*

ФІЗИКО-БІОХІМІЧНА ГІРНИЧА ТЕХНОЛОГІЯ, -…-ої, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *физико-биохимическая горная технология,* **а.** *physical and biochemical mining technology;* **н.** *physikalischbiochemische Bergbautechnologie* f – науковий напрям, який вивчає питання вилучення корисних копалин із *надр* шляхом переведення твердих компонентів у *гази*, *рідини* або їх суміші під дією фіз., хім. і біол. процесів. Включає: вивчення *корисних копалин* та їх оцінку з позицій можливості використання фіз., хім., біол. або комбінованих впливів на них; виділення й вивчення морфологічних властивостей живих *речовин*, що сприяють вилученню корисних копалин із *надр* і *корисних компонентів* із *мінеральної сировини*; визначення можливих екологічних наслідків розробки родовищ та оцінку екон. ефективності Ф.-б.г.т. Як біол. робочі *агенти* у Ф.-б.г.т. використовують бактерії, мікроорганізми, грибки, іммобілізовані клітини, біол. *каталізатори*, а також *речовини* з трав, водоростей тощо.

Гірничі роботи при Ф.-б.г.т. виконуються загальноприйнятими способами (підземним, відкритим або свердловинним). Ф.-б.г.т. застосовуються в рудній, вугільній і нафтовій промисловості, а також для *біологічної рекультивації* земель, порушених веденням *гірничих робіт*, біол. очищення вод і газів, біохім. і *мікробіологічних пошуків.*

Методи рудної Ф.-б.г.т. використовуються для *вилуговування підземного* металів із руд і *вилуговування* концентратів, біосорбції металів, поліпшення флотованості руд, очищення стоків підприємств та ін.

Вугільна Ф.-б.г.т. використовується для знесірчення *вугілля*, зниження концентрації *метану* у вугільних *пластах* і *виробках*, біоконвертування *вугілля* в рідкі й газоподібні енергоносії, *рекультивації* земель, очищення *шахтних вод* і газових сумішей, виділення із твердих відходів вуглевидобутку цінних мінеральних *речовин*, отримання білково-вітамінних *концентратів* тощо.

Нафтова Ф.-б.г.т. застосовується для вторинного видобутку *нафти*. Ф.-б.г.т. у порівнянні з ін. гірничими технологіями, відрізняються найменшими капітальними й експлуатаційними витратами, сприяє раціональному використанню *надр* і дозволяє значно підвищити ефективність природоохоронних заходів і комплексного використання корисних копалин. *В.С.Бойко.*

ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -…-их, -ей, -…, *мн.* * **р.** *физико-технические свойства горных пород,* **а.** *physico-engineering properties of rocks;* **н.** *physikalische und technische Gesteinseigenschaften* f pl – сукупність фіз. і технол. властивостей і параметрів *гірських порід*, які описують їх поведінку в процесах розробки. До Ф.-т.в.г.п. відносять: *твердість, тривкість, пористість, густину*, середню *густину*, насипну *густину*, *пластичність*, *крихкість* та ін. Ф.-т.в. г.п. залежать від літологічного та хіміко-мінералогічного складів *породи*, умов залягання й стану у *вибої*. Див. *фізичні властивості гірських порід, технологічні властивості гірських порід, фізика гірських порід. В.І.Саранчук.*

ФІЗИЧНА ВЕЛИЧИНА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *физическая величина,* **а.** *physical quantity (value),* **н.** *Bezugsgrösse* f – властивість, спільна в якісному відношенні в багатьох матеріальних об'єктів та індивідуальна в кількісному відношенні в кожного з них. Розрізняють основну та похідну Ф.в. Основна Ф.в. – та, що входить у систему фізичних величин і прийнята за незалежну від інших величин цієї системи. Похідна – та, що входить у систему величин та визначається через основні величини цієї системи. Крім того, виділяють розмірні та безрозмірні Ф.в., квантові (поділені на рівні за розміром частини, *кванти*), системні й позасистемні, когерентні (похідні Ф.в., пов'язані з іншими Ф.в. системи рівнянням, у якому числовий коефіцієнт дорівнює одиниці) та ін. ДСТУ 2681-94. *С.Л.Букін.*

ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *физическая география,* **а.** *physical pergeography,* **н.** *physikalische Geographie* f, *Physiogeographie* f, *Physiographie* f – система природних географічних наук, яка комплексно вивчає географічну оболонку Землі. Включає загальну фізичну географію (землезнавство), ландшафтознавство, палеогеографію та регіональну фізичну географію. До Ф.г. входять також галузеві фізико-географічні дисципліни, які досліджують окремі компоненти географічної оболонки Землі, – *геоморфологія*, кліматологія, *гідрологія*, *океанологія*, *гляціологія*, *геокріологія*, географія ґрунтів, ботанічна географія та зоогеографія. На межі з технічними, сільськогосподарськими, медичними та ін. науками формуються прикладні напрями

Ф.г. – меліоративна географія, рекреаційна географія, медична географія тощо. Як сучасна наука Ф.г. оформилася в другій половині XIX ст. Основні задачі Ф.г. – виявлення функціональних залежностей між різними природними явищами на земній поверхні, вивчення проблеми впливу людини на довкілля, розробка шляхів охорони та раціонального використання природних територіальних комплексів. В Україні фізико-географічні дослідження проводять, зокрема, Відділення географії Інституту геофізики НАН України. *В.В.Мирний, В.С.Білецький.*

ФІЗИЧНА ГЕОЛОГІЯ, -ої, -ії, *ж.* – те саме, що й *динамічна геологія.*

ФІЗИЧНА ПРОНИКНІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* *** р.** *физическая проницаемость;* **а.** *physical permeability;* **н.** *physikalische Permeabilität* f – Див. *проникність гірських порід.*

ФІЗИЧНА ПУСТОТНІСТЬ, -ої, -і, *ж.* *** р.** *физическая пустотность;* **а.** *physical hollowness,* **н.** *physikalischer Hohlraumanteil* m – загальна пустотність речовини (*мінералу*, *гірської породи* тощо).

Пустотність породи-колектора, що включає абсолютно всі види пустот (відкриті й закриті), незалежно від їх форми, величини, взаємного розташування й умов утворення Син. – абсолютна пустотність, загальна пустотність.

ФІЗИЧНЕ ВИВІТРЮВАННЯ, -ого, -…, *с.* – Див. *вивітрювання фізичне.*

ФІЗИЧНИЙ, * р. *физический,* **а.** *physical,* **н.** *physikalisch, Physik...* – належний до *фізики*, до світу явищ, якими вона займається; ф-не п о л е – особлива форма *матерії*, яка здійснює взаємодію між частинками, напр., гравітаційне поле (поле тяжіння) здійснює притягання між частинками *речовини*, електричне поле – притягання або відштовхування частинок речовини, заряджених електрикою різного чи однакового знака (відповідно). Фізичне поле може виявлятися у вигляді окремих порцій – *квантів*, напр., електромагнітне поле – у вигляді *квантів* світла – ф о т о н і в; ф-на х і м і я – галузь *хімії*, де будову *атомів*, *молекул* і хімічних сполук, процеси в них вивчають на основі загальних принципів *фізики* та за допомогою фізичних методів. Див. також *поля фізичні.*

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -их, -ей, -…, *мн.* *** р.** *физические свойства горных пород,* **а.** *physical properties of rocks;* **н.** *physikalische Eigenschaften* f pl *der Gesteine* – характерні властивості *гірських порід*, які зумовлюють їх відмінність або спільність з іншими *гірськими породами* і виявляються як реакція на вплив зовнішніх фізичних полів або середовищ.

До базисних Ф.в.г.п. належать:

- щільнісні – об'ємна маса (*густина*), *пористість*;
- механічні – межа міцності на стиск та розтягнення, модуль поздовжньої пружності (*модуль Юнга*), коеф. відносних поперечних деформацій (коеф. Пуассона), а також *пружність, пластичність, твердість, міцність, крихкість, дробимість*;
- теплові – *теплопровідність, температуропровідність*, питома теплоємність, термічне розширення;
- електромагнітні – питомий електричний опір, відносна діелектрична проникність, магнітна сприйнятливість, електризація та результати вивчення гірських порід методами ЕПР, ЯМР.

Густина гірських порід знаходиться в межах 1000 (*туфи*) – 4700 кг/м^3; модуль поздовжньої пружності $5x10^9$ -$1,5x10^{11}$ Па; коеф. Пуассона 0,15-0,38; межа міцності при стисненні до $5x10^8$ Па; межа міцності при розтягу до $2,0x10^7$ Па; коеф. *теплопровідності* 0,2-10 Вт/(м·К); питома теплоємність 0,5-1,5 кДж/кг·К; коеф. лінійного теплового розширення $2x10^{-6}$-$4x10^{-4}$К$^{-1}$; питомий електричний опір 10^{-2}-10^{12} Ом·м; відносна діелектрична проникність 2-30; *магнітна сприйнятливість* 10^{-7}-3,0.

Крім того, до основних Ф.в.г.п. належать хвильові, радіаційні, гідрогазодинамічні властивості. Широкий діапазон значень фіз. властивостей гірських порід пояснюється різноманіттям їх мінерального складу, будови, багатофазністю, а також *генезисом*. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МІНЕРАЛІВ, -их, -ей, -…, мн. *** р.** *физические свойства минералов*, **а.** *physical properties of minerals*, **н.** *physikalische Eigenschaften* f pl *der Mineralien* – характерні властивості мінералів, обумовлені їх складом і будовою. Ф.в. визначаються конституцією мінералів, головним чином особливостями їх *симетрії* та *анізотропії*. Математичний аналіз фізики мінералів базується на тензорному численні й теорії груп.

До базисних Ф.в.м. належать:

- щільнісні – об'ємна маса (*густина*), *пористість*;
- оптичні, а також забарвлення і *люмінесценція* мінералів;
- механічні – межа міцності на стиск та розтягнення, модуль поздовжньої пружності (*модуль Юнга*), коеф. відносних поперечних деформацій (коеф. Пуассона), а також *пружність, пластичність, твердість, міцність, крихкість, дробимість*;
- магнітні та електричні – питомий електричний опір, відносна діелектрична проникність, магнітна сприйнятливість, електризація тощо;
- теплові – *теплопровідність, температуропровідність*, питома *теплоємність*, термічне розширення.

До факторів, які в основному визначають Ф.в.м., належить тип хімічного зв'язку елементів, які складають мінерал. Напр., гомодесмічні мінерали з металічним зв'язком характеризуються високою *електро-* й *теплопровідністю*, високою *густиною* та *твердістю*, високою відбивною здатністю тощо, а мінерали з молекулярним хімічним зв'язком, навпаки, є ізоляторами, мають низьку *густину* та *твердість*, низьку відбивну здатність.

Часто мінерали, завдяки саме фізичним властивостям, широко використовуються в різних галузях. Напр., гарне забарвлення й прозорість у поєднанні з високою *твердістю* надають мінералам значення коштовного каміння, а висока твердість відкриває можливість використання їх як абразивного матеріалу тощо.

Фізичні властивості – найголовніші діагностичні ознаки мінералів. Їх інструментальне вивчення дозволяє кількісно оцінювати властивості, глибше зрозуміти їхню фізичну та генетичну природу, завдяки чому відкривається можливість використовувати *мінерали* як типоморфні ознаки й критерії пошуку та оцінки *родовищ корисних копалин.*

Густина мінералів (г/см^3) належить до найголовніших констант, і визначення її має важливе діагностичне значення. Густина мінералів коливається в широких межах: від значень, менших від одиниці (*лід, озокерит* тощо), до 23,0 (мінерали групи *осмієвого іридію*).

При макроскопічному визначенні мінералів у польових умовах їх густина приблизно оцінюється зважуванням у руці, на підставі чого мінерали можна віднести до легких, середніх та важких. Існують ще мінерали дуже важкі й дуже легкі, які зустрічаються в явно підпорядкованих кількостях. Переважають мінерали з невисокою (від 2,0 до 4,0) густиною.

Густина залежить від хімічного складу й структури мінералу, причому в цьому відношенні особливо важливу роль відіграє

атомна вага елементів, які входять до складу мінералів, а також їх валентність і розмір йонних радіусів.

Поліморфні різновиди *речовини* з різною кристалічною будовою мають різну густину. Так, *графіт* й *алмаз* складаються з *вуглецю*, але внаслідок різної кристалічної структури густина *графіту* 2,2, *алмазу* – 3,5.

Відповідно до коливань хімічного складу один і той самий мінерал може мати різну густину. Так, густина *сфалериту* залежно від домішок коливається від 3,50 до 4,20, а густина *вольфраміту* – від 7,1 до 7,5. Коливання густини можуть також спричинюватися неоднорідністю досліджуваного матеріалу, недостатньою його чистотою, *пористістю* й *тріщинуватістю*, а також, що звичайно спостерігається в мінералогічній практиці, малою кількістю досліджуваної речовини.

Густина мінералів служить не тільки діагностичною ознакою, але має велике практичне значення при *збагаченні корисних копалин*, коли різниця в густині використовується для розділення мінералів.

Оптичні властивості мінералів. Суть оптичних властивостей мінералів полягає в тому, що промінь, падаючи на поверхню *мінералу*, частково відбивається, заломлюється, розсіюється або поглинається. Оптичні властивості виявляються через світлозаломлення, світловідбиття, світлорозсіювання й світлопоглинання. Із ними пов'язані *забарвлення* мінералів і явище *люмінесценції*. На оптичних властивостях ґрунтується методика вивчення мінералів під *мікроскопом*.

Світлозаломлення є результатом зміни напрямку світлового променя при проходженні його через мінерал, що зумовлено різною швидкістю поширення світла в повітрі та інших середовищах. Особливості світлозаломлення мінералів виражаються через допоміжну поверхню – оптичну індикатрису, яка має різну форму. Розмір кожного радіуса-вектора індикатриси є показником заломлення (n) кристала для тих хвиль, коливання яких відбувається в напрямку цього вектора. Для однорідноаморфних мінералів і мінералів кубічної *сингонії* індикатриса має форму кулі, оскільки всі радіуси-вектори є однаковими. Такі мінерали називаються оптично ізотропними; для них характерний лише один показник заломлення.

У мінералах інших *сингоній* показники заломлення змінюються зі зміною напрямку світлового променя, тому такі мінерали називаються оптично анізотропними.

Для мінералів, які кристалізуються в тетрагональній, тригональній і гексагональній сингоніях, оптична індикатриса – це еліпсоїд обертання, вісь якого є оптичною віссю. Перпендикулярно до осі розміщується круговий перетин. Це означає, що промінь, який проходить у напрямку оптичної осі, не має подвійного заломлення і коливання світлового променя поширюються перпендикулярно до світлової нормалі в усіх напрямках однаково. Оптична вісь збігається з осями симетрії третього, четвертого або шостого порядку. Мінерали цих сингоній в оптичному відношенні є одноосьовими. Показники заломлення змінюються в них від деякого максимального показника (n_g) до мінімального (n_p).

Оптично одноосьові мінерали, у яких у круговому перетині лежить найменший показник заломлення (n_p), називаються додатними. Якщо ж у круговому перетині лежить найбільший показник (n_g), мінерали мають назву від'ємних.

Індикатриси мінералів, які кристалізуються в ромбічній, моноклінній і триклінній сингоніях, мають вигляд триосьових еліпсоїдів. Осі цих еліпсоїдів за значенням відповідають трьом показникам заломлення (n_g), (n_m), (n_p). У триосьових еліпсоїдах є два кругові перетини, перпендикулярно до яких проходять дві оптичні осі. Отже, мінерали ромбічної, моноклінної і триклінної сингоній оптично двоосьові.

Кут, який утворюють оптичні осі, позначається 2V. Залежно від того, яким напрямкам в оптичній індикатрисі відповідають найбільший (n_g), середній (n_m) і найменший (n_p) показники заломлення, розрізняють оптично додатні й оптично від'ємні мінерали. В оптично додатних мінералах найбільший показник заломлення (n_g) відповідає положенню бісектриси гострого кута між оптичними осями. Якщо цьому положенню відповідає найменший показник, то мінерали оптично від'ємні.

Світловідбиття є результатом відбиття частини світлового променя, який упав на поверхню мінералу. Властивість мінералу відбивати певну кількість світла, яке на нього падає, є оптичною константою і називається відбивною здатністю. Відбивну здатність визначають методами фотометрії. Вона дорівнює відношенню інтенсивності світла, відбитого площиною мінералу, до інтенсивності світла, яке падає на цю площину. Числове значення відбивної здатності називають показником відбиття мінералу.

Показник відбиття виражається в процентах, причому інтенсивність світла, яке падає, приймається за 100%. Значення показника відбиття мінералів коливається від 1 до 90% і більше. Найвищий показник відбиття має *самородне срібло* – 95%. Однак для більшості мінералів показник відбиття становить 10-15%.

Однією з форм світловідбиття та світлозаломлення мінералів є їх *блиск*, який визначається показником відбиття та показником заломлення. Кількісну характеристику блиску залежно від цих величин дав Д.П.Григор'єв. Розрізняють *блиски*: скляний, алмазний, напівметалічний і металічний.

Світлопоглинання визначається показником поглинання світла, за величиною якого всі мінерали діляться на прозорі, напівпрозорі і непрозорі. Показник поглинання для прозорих мінералів дорівнює нулю або близький до нього.

Забарвлення мінералів. Забарвлення (*колір*, барва) – фізична властивість мінералів, яка є наслідком взаємодії видимого діапазону електромагнітного спектра випромінювання (видимого світла) з речовиною і сприймається почуттями відповідно до фізіологічних особливостей зору людей. Багато мінералів характеризуються порівняно сталими кольорами (напр., зелений *малахіт*, червона *кіновар*, рожевий *родоніт*, оранжево-червоний *крокоїт* тощо). Водночас для природних мінералів характерне явище поліхромії (поліхромності), коли один і той же мінеральний вид має кілька колірних різновидів, забарвлених різними хромофорами. Так, *діопсид* може мати зелене, жовте, рожеве, малинове й бузкове забарвлення. Нерідко мінеральні індивіди характеризується зональним або секторіальним розподілом забарвлення – *поліхроїзм* (*кварц, топаз, турмалін, піроксени* тощо).

Природа забарвлення мінералів досить складна. О.Є.Ферсман запропонував систематику забарвлення мінералів, яка в дещо модернізованому виді має такий вигляд: 1) ідіохроматичне (власне) забарвлення, обумовлене наявністю в складі мінералу видоутворювальних хромофорних йонів або фундаментальними особливостями певних хімічних класів мінералів з металевими й ковалентно-металевими зв'язками; 2) алохроматичне (чуже) забарвлення, пов'язане з наявністю в мінералах домішкових йонів перехідних металів (хромофорів) чи механічних домішок інших забарвлених мінеральних фаз і 3) псевдохроматичне забарвлення, спричинене колірними ефектами, пов'язаними з явищами фізичної оптики. Ця систематика широко використовується в мінералогії.

Люмінесценція мінералів (від латинського слова "lumen" – світло) відома з давніх-давен. *Люмінесценція* являє собою нерівноважне випромінювання речовини, яке характеризується тривалістю, що істотно перевищує період світлових коливань (10^{-10}сек). Люмінесценція – один із поширених у природі видів випромінювання. Мінерали люмінесціюють, якщо до них підведено певну кількість енергії, яка сприяє переходу їхніх частинок у новий збуджений стан, що триває певний (обмежений) час. Згодом частинки повертаються до основного стану, віддаючи при цьому частину енергії збудження у вигляді квантів люмінесценції.

Перехід від збудженого стану до первинного, супроводжуваний випромінюванням, може здійснюватися в момент дії зовнішнього збудника або впродовж деякого часу після збудження. У першому випадку явище називається *флюоресценцією*, а у другому – *фосфоресценцією*. За способами збудження розрізняють кілька видів *люмінесценції* мінералів: *фотолюмінесценцію*, *рентгенолюмінесценцію*, катодолюмінесценцію, протонолюмінесценцію, *хемолюмінесценцію*, *термолюмінесценцію* тощо.

У переважній більшості мінералів оптичні переходи, які започатковують люмінесцентне випромінювання, можливі лише в строго визначених ділянках кристалічної структури. Ці ділянки отримали назву центрів люмінесценції. У мінералах ними є специфічні мікродефекти ґратки, насамперед домішкові дефекти – так звані активатори люмінесценції, здатні трансформувати енергію збудження у випромінювання *фотонів* оптичного діапазону електромагнітного спектра.

Дослідженнями встановлено різноколірне свічення багатьох дво- і тривалентних рідкісноземельних *йонів* у *флюориті*, свічення власних тетраедричних комплексів WO_4^{2-} у *шеєліті* і MoO_4^{2-} у *повеліті*, червоне свічення *йонів* Cr^{3+} у *рубіні*, *ізумруді*, *шпінелі*, *олександриті* тощо. Встановлено зв'язок зеленого свічення *вілеміту* з домішкою Mn^{2+}, синього свічення *плагіоклазів* – із домішкою Eu^{2+} тощо.

Люмінесценція мінералів широко використовується як діагностична ознака мінералів, для з'ясування їхнього складу та *генезису* і для пошуку та оцінки *родовищ корисних копалин*.

Механічні властивості мінералів є зовнішнім виявом *міцності* хімічних зв'язків між структурними одиницями *кристалічної ґратки* мінералу. Вони виявляються в *твердості, крихкості,* ковкості, *спайності*, *окремості*, *зламі*, *гнучкості* і *пружності*.

Під *твердістю* розуміють ступінь опору мінералу будь-якому зовнішньому механічному впливу. Для визначення твердості в *мінералогії* користуються відносною шкалою (див. *шкала Мооса*).

Під *крихкістю* звичайно розуміють властивості мінералу кришитися від дряпання його поверхні вістрям ножа. Якщо на мінералах при дряпанні залишається риса з порошком по краях (наприклад, на бляклих рудах), вони крихкі.

Про ковкість мінералів свідчить гладенький блискучий слід. Ковкі мінерали при ударі по них молотком на ковадлі можуть розплющуватись у тонкі пластинки.

Деякі мінерали мають здатність розколюватись у певних напрямках з утворенням плоскої дзеркальної поверхні. Ця властивість називається *спайністю*, а площини, по яких вони розколюються, – площинами спайності. Різні мінерали мають спайність різного ступеня досконалості:

1) спайність цілком досконала – мінерал легко розщеплюється на тонкі листочки, нерівний злам спостерігається дуже рідко;

2) спайність досконала – мінерал розламується переважно по площинах спайності, нерівний злам отримати важко;

3) спайність ясна (середня) – на уламках мінералу помітити її важко, поверхня зламу найчастіше раковиста;

4) спайність недосконала – практично відсутня, поверхня зламу завжди нерівна.

Площини спайності орієнтовані за певними кристалографічними напрямками. Так, *кам'яна сіль* і *галеніт* мають досконалу спайність по кубу, *кальцит* – по ромбоедру, *флюорит* – по октаедру тощо. Тому в межах крупних систематичних одиниць можна говорити про спайність, властиву до певної сингонії. Часто в одному й тому ж мінералі різноорієнтовані площини спайності мають різний ступінь досконалості.

Морфологічно дуже близька до спайності ще одна властивість деяких мінералів – *окремість*. *Окремість* відрізняється від *спайності* тим, що розколювання по ній відбувається лише в певних точках, тоді як розколювання по спайності вздовж певної площини може відбуватися в будь-якому місці. Для деяких мінералів окремість настільки характерна, що використовується як діагностична ознака. Так, окремість по основному ромбоедру й базопінакоїду характерна для *корунду* (Al_2O_3) і *гематиту* (Fe_2O_3), по кубу – для *уранініту* (UO_2), по пінакоїду – для деяких *піроксенів* (діалаг).

Площинами окремості можуть бути площини зростання *двійників*, а також площини найдрібніших включень різних мінералів, переважно тих, що утворюють тонесенькі прокладки в структурі мінералу по площинах найщільнішої упаковки.

Слід відзначити ще одну властивість мінералів, яка проявляється внаслідок розламування мінералу, - злам, тобто характер поверхні розколу, який відбувся не по спайності. Розрізняють злам рівний, східчастий, нерівний, скалковий і раковистий. Рівний злам типовий для мінералів із досконалою спайністю, східчастий – для мінералів із відносно досконалою або ясною спайністю в кількох напрямках, наприклад, у польових шпатів. Нерівний злам характеризується нерівною поверхнею без спайних ділянок, як в апатиту. Скалковий злам є звичайним для мінералів волокнистої будови і за характером схожий на злам деревини впоперек волокнистості. Раковистий злам характерний для мінералів без спайності (кварцу, опалу, халцедону); формою поверхні він нагадує раковину.

Властивість деяких мінералів згинатися при механічному впливі без крихкої деформації називається гнучкістю. Найбільш типово вона виражена у мінералів пластинчастої або волокнистої будови (*слюд, хлоритів, тальку* й *азбесту*).

Пружність – це властивість мінералів деформуватися під впливом певних зусиль і повертатися в первісний, недеформований стан після усунення зовнішнього впливу. Величина пружності мінералів визначається модулем пружності, який називається модулем Юнга (див. *модуль пружності*). Дослідження пружності й гнучкості мають велике значення при технічній оцінці деяких видів мінеральної сировини, напр., *слюд, азбесту* тощо.

Магнітні властивості. Взаємодія *мінералів* із *магнітним полем*, тобто їхні магнітні властивості, визначаються магнітними властивостями їхніх *атомів* і магнітною структурою мінералів (розміщенням і взаємодією атомів).

По суті всі мінерали є *магнетиками* – вони здатні намагнічуватися в *магнітному полі*. Найбільш чітко ця властивість виявляється у мінералів, які містять атоми, що мають власний магнітний момент, зумовлений наявністю неспарених електронів. Їхня магнітність взагалі пропорційна кількості неспарених електронів, кожний із яких має елементарний магнітний заряд в $1M_Б$ (магнетон Бора = $0.927 \cdot 10^{-20}$CGSM). До них належать йони перехідних металів, а також *лантаноїди* і *актиноїди*: Fe^{3+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{3+}, Mn^{4+}, Cr^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Cu^{2+}, TR^{3+}, U^{4+}.

Ступінь магнітності характеризується вектором намагнічення I, що дорівнює магнітному моменту одиниці об'єму. Основною характеристикою магнітних властивостей мінералів є магнітна сприйнятливість χ, яка визначається відношенням вектора намагнічення I до напруженості магнітного поля H:

$$\chi = \frac{I}{H}.$$

За магнітною сприйнятливістю мінерали поділяють на діамагнітні (*галіт, кварц, мідь* тощо), парамагнітні (*пірит, сфалерит* тощо), феромагнітні (*камасит, фероплатина* тощо) й антиферомагнітні (скомпенсовані – *ільменіт, троїліт, ортит* тощо; нескомпенсовані – *магнетит, маггеміт, кубаніт* тощо).

На магнітних властивостях ґрунтується розділення мінералів за допомогою *магнітів – магнітна сепарація* в лабораторіях і на *збагачувальних фабриках*. На магнітних властивостях базуються також пошуки та *розвідка родовищ корисних копалин.*

Електричні властивості *мінералів*, тобто здатність проводити

електричний *струм*, визначаються електричними властивостями *атомів*, які утворюють мінерал, і електричною структурою мінералу (електронною будовою атомів, їх розташуванням, взаємодією). Електропровідність мінералів оцінюється питомою електропровідністю $\sigma = 1/\rho$. Залежно від величини r мінерали діляться на: провідники ($\rho = 10^{-6}$-10^{2} Ом; *самородні метали*), напівпровідники ($\rho = 10^{3}$-10^{10}Ом; чимало *сульфідів* і *оксидів*) і діелектрики ($\rho = 10^{10}$-10^{17}Ом; *кварц, кальцит, гіпс* тощо).

На електричних властивостях мінералів базується розділення мінералів в *електростатичних сепараторах*, а також електророзвідка мінеральних родовищ.

Особливі електричні властивості мінеральних кристалів – піроелектричні та п'єзоелектричні. *Піроелектрика* – електрика, яка збуджується в кристалах нагріванням. Це явище найкраще вивчено в кристалах *турмаліну* й використовується на практиці, наприклад, у сонячних батареях. *П'єзоелектрика* – електрика, яка збуджується в кристалах під впливом їх розтягування або стискування.

Цей ефект уперше встановлено в кристалах *кварцу* й ілюструє перетворення механічної енергії в електричну. Теоретично наділені п'єзоелектричними властивостями мінерали без центра інверсії, тобто 20 із 32 видів симетрії. П'єзоелектричні властивості кристалів широко використовуються в науці та техніці. *В.І.Павлишин.*

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ, -их, -ей, -…, *мн.* *** р.** *физические свойства пород-коллекторов;* **а.** *reservoir physical properties;* **н.** *physikalische Eigenschaften* f pl *der Speicher-gesteine* – основні фізичні характеристики порід-колекторів – *густина*, *пустотність*, *проникність,* характер *структури пустотного простору*, нафтогазоводонасиченість, поверхневі властивості, *теплоємність*, *стисливість* й ін. *В.С.Бойко.*

ФІЗИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ, -их, -ів, -у, *мн.* *** р.** *физические методы анализа,* **а.** *physical methods of analysis;* **н.** *physikalische Analyseverfahren* n – сукупність *методів* якісного й кількісного *аналізу* речовин, що базується на *вимірюванні* фіз. характеристик, які зумовлюють хім. індивідуальність компонентів. Ф.м.а. поділяють на три групи: спектроскопічні, ядерно-фізичні й радіохімічні. Зі спектроскопічних методів найбільш поширені *атомно-адсорбційний, атомно-флуоресцентний* та атомно-емісійний аналіз. З ядерно-фізичних методів найбільш важливе значення має радіоактиваційний аналіз. Застосовується *рентгенографічний фазовий аналіз, мас-спектроскопія, рентгенографія, рентгеноспектральний, рентгеноструктурний, радіографічний, радіохімічний, ядерно-фізичний* та ін. *аналізи*, а також *ядерний магнітний резонанс (ЯМР), ядерно-геофізичні методи*, ЕПР. До радіохімічних методів належать методи ізотопного розведення. *В.С.Білецький.*

ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА, -их, -ів, -…, *мн.* *** р.** *физические процессы горного производства,* **а.** *physical processes of mining;* **н.** *physikalische Bergbaubetriebsverfahren* n – прикладна наук. дисципліна, яка охоплює дослідження фіз.-техн. властивостей *гірських порід* і фіз. процесів у них. Мета Ф.п.г.в. – установлення значень і закономірностей зміни параметрів, необхідних для розрахунку режимів роботи й продуктивності гірничого обладнання при проектуванні *гірничих підприємств* і плануванні їх робіт, при розробці нових методів впливу на *гірські породи* і нової *технології* гірничого виробництва, а також системи контролю складу, стану й поведінки г.п. у різних виробничих процесах.

До Ф.п.г.в. належать процеси взаємодії з г.п. *інструментів*, *механізмів*, *агрегатів* або *реагентів*. За технол. ознаками ці процеси поділяються на осушення, відтавання, руйнування *вибухом*, *дроблення, подрібнення*, зміцнення, підтримку *гірничих виробок*; переміщення й складування г.п., переробку й *збагачення корисних копалин*, контроль за властивостями, якістю, складом, будовою, станом і поведінкою *порід* при *технол. процесах.* Дослідження фіз. процесів г.п. дозволяє встановлювати кількісні співвідношення між параметрами *технологічного процесу* і *фіз.-техн. властивостями гірських порід*. *В.І.Саранчук.*

ФІЗІОЛОГІЯ ПРАЦІ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *физиология труда,* **а.** *labour physiology,* **н.** *Arbeitsphysiologie* f – розділ фізіології людини та гігієни праці, що вивчає вплив трудової діяльності й умов праці на фізіологічні функції людини, формування функціональних систем трудової діяльності. Її завдання – вироблення принципів і норм, які сприяють поліпшенню й оздоровленню умов праці, а також нормування праці. Як самостійна дисципліна фізіологія праці набула розвитку в другій половині XIX ст. В Україні дослідження з питань фізіології праці проводять у Харкові, Донецьку, Кривому Розі. *Л.М.Болонова.*

...ФІКАЦІЯ, * р. *...фикация,* **а.** *...fication,* **н.** *...fikation* – у складних словах означає здійснення, втілення, напр., електрифікація.

ФІКСИЗМ, -у, *ч.* *** р.** *фиксизм,* **а.** *fixism;* **н.** *Fixismus* m – *гіпотеза* про те, що *континенти* залишалися в незмінному становищі протягом усього геологічного часу, і про вирішальну роль у розвитку земної *кори* вертикальних *тектонічних рухів*. На противагу *мобілізму* у Ф. заперечується можливість значних горизонтальних переміщень материків. Розроблялася з 1933 року Р.В. ван Беммеленом (Нідерланди), О.П.Карпінським, О.П. Павловим, В.В. Білоусовим (Росія), Х.О.Мейєрхофом (США) та ін. До 60-х років XX ст. була провідним напрямком у *тектоніці*. *Б.С.Панов.*

ФІЛІППІНІТИ, -ів, *мн.* – Див. *тектити.*

ФІЛІППІНСЬКА ПЛИТА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *Филиппинская плита*, **а.** *Philippine Sea Plate*, **н.** *philippinische Platte* f – океанська тектонічна плита під Тихим океаном на схід від Філіппін. Ф.п. – 11-а за розміром із 30 плит. Вона охоплює океанську літосферу, що лежить під Філіппінським морем, більшість островів Філіппін лежить на заході цієї плити.

Плита майже повністю затоплена й обмежена Філіппінами на заході, Тайванем й островами Рюкю на північному сході, Японією на півночі, Ізу-Огасавара (Бонін) і Маріанськими островами на сході. Східний край плити зайнятий Ізу-Бонін-Маріанською системою.

Філіппінська плита межує на заході з Євразійською плитою, на півдні з Каролінською плитою, на півночі з Північноамериканською плитою і, можливо, з Амурською плитою. Східна сторона Філіппінської плити межує по конвергентній границі з Тихоокеанською плитою. Зіткнення Філіппінської плити і Євразійської плити створило о. Тайвань. У найбільш північній частині плити, по дузі Ізу-Бонін-Маріана йде зіткнення з Японією і створює зону зіткнення Ізу.

Філіппінська плита – одна з 5 невеликих плит літосфери (Anderson, 2002). Вона унікальна серед усіх плит, які зараз існують на Землі, тому що її цілком оточують зони субдукції. Філіппінська плита ділиться на західну і східну частину. Західна половина пірнає на заході й півночі під Євразійську плиту. Східна продовжує рости в результаті направленої на захід

субдукції Тихоокеанської плити. Півострів Ізу – найбільш північна точка Філіппінської плити. Філіппінська плита, Євразійська плита (або Амурська плита) і Північноамериканська, або Охотська, плита мають зіткнення біля Фудзіями. Син. – Філіппінська морська плита, Плита Філіппінського моря.

ФІЛІППІНСЬКИЙ ЖОЛОБ, -ого, -а, *ч.* * **р.** *Филлиппинский желоб,* **а.** *Philippine Trench,* **н.** *Philippinengraben* m – глибоководний *жолоб* у *Тихому океані*. Розташований уздовж східного підніжжя Філіппінських о-вів. Простягається на 1330 км від південної частини о. Лусон до о. Хальмахера. Середня ширина жолоба – 65 км. Глибина – до 10265 м. Філіппінський жолоб є результатом зіткнення земних пластів. Океанічна, з 5-кілометровою шириною, але з характерним питомою вагою (*базальт*), *Філіппінська плита* переміщається зі швидкістю 16 см на рік під 60-кілометрову, з меншою питомою вагою (граніт), Євразійська плиту, і плавиться за рахунок мантії Землі на глибині від 50 до 100 км. Саме в цій зоні субдукції і перебуває Філіппінський жолоб.

ФІЛІПСИТ, -у, *ч.* * **р.** *филлипсит,* **а.** *phillipsite,* **н.** *Phillipsit* m – водний *алюмосилікат кальцію*, *натрію* й *калію* каркасної будови з групи *цеолітів*. *Формула:* 1. За К.Фреєм: $(0,5Ca,Na,K)_6[Al_6Si_{10}O_{32}]\cdot 12H_2O$ 2. За Є.Лазаренком: $KCa[Al_3Si_5O_{16}]\cdot 6H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(K,Na,Ca)_{1-2}(Si,Al)_8O_{16}\cdot 6H_2O$. Містить (%): K_2O – 6,4; CaO – 7,6; Al_2O_3 –20,7; SiO_2 – 48,8; H_2O – 16,5. *Сингонія* моноклінна. Утворює *двійники* проростання, зустрічається у вигляді призматичних *кристалів*, їх зростків-*агрегатів*. Рідко – стовпчасті *кристали*. *Спайність* добра по (010) і (100). *Густина* 2,2. Тв. 4-4,5. Безбарвний, сірий, рожевий, жовтий або зелений. Прозорий і напівпрозорий. *Блиск* скляний. Крихкий. Виявлений у порожнинах і *мигдалинах* у *базальтах*. Часто в *асоціації* з *анальцимом*, *шабазитом* та ін. *цеолітами*. Наявний у *червоних глинах* або *пелагічних відкладах* Тихого та Індійського океанів. Продукт взаємодії *базальтового скла* з циркулюючими *ґрунтовими водами* в палагонітових *туфах*. Наявний у лужних *ґрунтах*. Знайдений у тріщинах *виверженних гірських порід*, а в корундових рудниках як первинний *мінерал* в матриці лужного *базальту* (Нова Зеландія, США). Рідкісний. Знахідки: Баден, Гессен (ФРН), Залєзі і Горні-Град (Чехія), о. Сицилія (Італія), преф. Ніїгата (Японія), граф. Антрім (Півн. Ірландія), оз. Тілз-Марш (шт. Невада, США), оз. Сьорлз (шт. Каліфорнія, США), озерні туфи Мохаве (шт. Арізона, США), Кара-Даг (Крим, Україна), Хібіни (Кольський п-ів), Респ. Саха – Росія. Застосовується як *молекулярне сито*. Назва – за прізв. англ. мінералога В.Філліпса (W.Phillips), A.Levy, 1825. Син. – гармотом калієвий, гармотом кальцієвий, камінь хрестовий кальцієвий, нормалін, спангіт, цеоліт кубічний.

Розрізняють: філіпсит баріїстий або барієвий (різновид *філіпситу* з Криму, який містить 4,95% BaO), уелсит (аналог або різновид *філіпситу* з родов. Бак Крік, США; містить 5,8% CaO і 1,8% Na_2O).

ФІЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *филлит,* **а.** *phyllite;* **н.** *Phyllit* m – 1. Метаморфічна сланцювата *гірська порода*, що складається переважно з *слюди* та *кварцу* з домішками *хлориту, альбіту* тощо. Щільний тонколускуватий і тонколистуватий світло- або темно-сірий кварц-серицитовий *сланець* з характерним шовковистим мерехтливим *блиском* на поверхнях сланцюватості. Нерідко містить також *хлорит*, іноді *біотит*, *альбіт* або *доломіт*, хлоритоїд, *графіт*, *магнетит* та ін. *мінерали*. *Густина* 2,75-2,77. Утворюється при регіональному *метаморфізмі* пелітових порід в умовах зеленосланцевої *фації*. Являє собою подальший ступінь *метаморфізму глинистих сланців* й *аргілітів*. При підвищенні ступеня *метаморфізму* – перетворюється на слюдяний *кристалічний сланець*. *Філіти* поширені у верх. структурному поверсі основи давніх (докембрійських) *платформ* і в крайових зонах складчастих гірських областей. Використовують у парфумерії, промисловості будівельних матеріалів. 2. Загальна назва *глауконітів*, які містять *алюміній*. 3. Застаріла назва *хлоритоїдів* та шаруватих *силікатів*.

ФІЛІТИЗАЦІЯ, -ії, ж. * **р.** *филлитизация*, **а.** *hyllitisation,* **н.** *Phyllitisierung* f – процеси зміни *глинистих сланців* в умовах регіонального *метаморфізму*, які проявляються в ущільненні, *перекристалізації* речовини *гірських порід*, зростанні кристалічних зерен і перетворенні глинистих м-лів у *серицит, біотит* і *хлорит*. У результаті Ф. утворюються *філіти*.

...ФІЛІЯ, ...ФІЛЬНІСТЬ, * **р.** *...филия, ...фильность;* **а.** *...philics;* **н.** *...philie* – у складних словах відповідає поняттям «схильність», «нахил», «любов до чого-небудь». Напр., *гідрофільність*.

ФІЛОГЕНІЯ МІНЕРАЛІВ, -ії, -ів, *ж.* * **р.** *филогения минералов,* **а.** *phylogeny of minerals,* **н.** *Mineralenphylogenie* f – розділ генетичної *мінералогії*, який вивчає утворення мінеральних видів як природних хімічних сполук і фаз фізико-хімічних систем та *парагенезисів* як природних поєднань сполук і фаз.

ФІЛОНІТ (ФІЛІТ-МІЛОНІТ), -у (-у), *ч.* **р.** *филлонит (филлит-милонит),* **а.** *phyllonite,* **н.** *Phyllonit* m – *гірська порода,* схожа на *філіт*. Утворюється в результаті мілонітизації – дроблення й перетирання породної речовини в зонах *тектонічних розривів*. Філоніт – узагальнюючий термін для власне мілонітів та ультрамілонітів. *Мілоніт* містить 10-15% порфірокластів, більша частина яких розрізнюється неозброєним оком (діаметр більше 0,2 мм). Ультрамілоніт – дуже тонкоперетертий, містить менше 10% порфіробластів діаметром до 0,2 мм і навіть у шліфі видається аморфним.

ФІЛОСОФІЯ ГІРНИЦТВА, -ії, -…, *с.* **р.** *философия горного дела*, **а.** *philosophy of mining,* **н.** *Philosophie des Bergbaus* – одна з найважливіших складових філософії техніки, що здійснює пошук шляхів та напрямків управління технічним прогресом у гірничих галузях на принципах моральної відповідальності, гуманістичних цінностей та екологічної безпеки. Досліджує низку важливих проблем взаємодії *гірництва* з природним середовищем, культурною та соціальною сферами життєдіяльності суспільства. Серед основних напрямків досліджень можна виділити: визначення витоків гірничотехнічної діяльності й суті самої техніки; вплив гірничо-металургійної діяльності на становлення науки; наслідки змін природного середовища, викликаних масштабними гірничими роботами (зокрема екологічні чинники та проблема вичерпання мінеральних ресурсів); відношення гірничої діяльності до інших феноменів культури (у тому числі зв'язок із політикою, фінансовою системою, соціальними перетвореннями тощо); формування міфів, вірувань, традицій гірників та їх вплив на мотивацію гірничої діяльності. Філософія гірництва тісно пов'язана з історією *гірничої справи* й загальною історією науки і техніки. *Г.І. Гайко.*

ФІЛЬТР[1], -а, *ч.* * **р.** *фильтр;* **а.** *filter;* **н.** *Filter* m – 1. *Пристрій, прилад* або *речовина* для очищення *рідини*, *газу* тощо від непотрібних *домішок* (твердих, рідинних, біологічних тощо). У широкому розумінні – *пристрій, прилад* або *речовина* для розділення чого-небудь.

2. *Пристрій*, призначений для закріплення стінок

водоприймальної частини дренажних та водозабірних *свердловин* у пухких та напівскельних нестійких водоносних *породах*.

3. *Пристрій* для розділення (перетворення) електромагнітних або звукових сигналів, вибіркового пропускання або утримання коливань струмів, променів тощо в межах певних значин їх параметрів. *В.С.Бойко.*

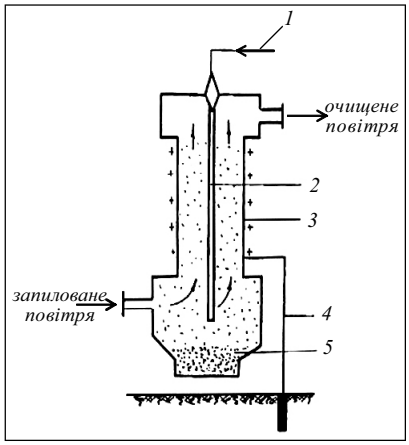


Рис. Електрофільтр: 1 - струм великої напруги; 2 - коронований електрод; 3 - позитивно заряджений електрод; 4 - земля; 5 - бункер.

ФІЛЬТР[2], -а, *ч.* **ФІЛЬТРОВА ЗОНА,** -ої, -и, *ж.* *** р.** *фильтр, фильтровая зона;* **а.** *filter, filter zone;* **н.** *Filter* m, *Filterzone* f – інтервал *стовбура* свердловини навпроти *пласта продуктивного*, у якому забезпечується сполучення стовбура *свердловини* з *пластом*.

ФІЛЬТР[3], -а, *ч.* *** р.** *фильтр,* **а.** *filter;* **н.** *Filter* m – у *збагаченні корисних копалин – пристрій* (*апарат*) для *розділення*, *згущення* або *прояснення* неоднорідної системи, яка містить тверду й рідку (газоподібну) фази, шляхом пропускання через пористу фільтрувальну перегородку. Як перегородку застосовують різноманітні матеріали, проникні для потоку *фільтрату* і здатні затримувати *домішки*; сипучі або зернисті (*піски*, деревне *вугілля*, *діатоміт*), тканини – вовну, нейлон, лавсан, перлон тощо (див. *тканинний фільтр*), жорсткі (металева сітка, пористі метали, кераміку та ін.). Ф. застосовують при збагаченні *руд, вугілля*, гірничохімічної сировини, а також при хім. і гідрометалургійних процесах. Ф. класифікують за рушійною силою процесу: *вакуум-фільтри; фільтр-преси* (*фільтрування* відбувається під впливом механічного зусилля або різниці тиску, яка створюється повітряним *компресором*); фільтруючі *центрифуги* (*фільтрування* відбувається під впливом відцентрового поля). Поширення отримали барабанні й стрічкові *вакуум-фільтри* з полотном, яке дозволяє здійснювати реґенерацію фільтрувальної тканини; крім того, вони полегшують зняття тонких *осадів* (до 3 мм). Див. *вакуум-фільтр, вакуум-фільтр дисковий, вакуум-фільтр барабанний, вакуум-фільтр стрічковий, фільтр-прес, фільтр-прес камерний, фільтр-прес камерний автоматичний, фільтр патронний. В.О.Смирнов.*

ФІЛЬТР[4], -а, *ч.* *** р.** *фильтр,* **а.** *filters in hydrogeology,* **н.** *Filterbohrlöcher* m – у *гідрогеології – пристрій*, призначений для закріплення стінок водоприймальної частини дренажних і водозабірних *свердловин* в пухких і напівскельних нестійких водоносних *породах*. Ф. складається з робочої (фільтруючої) частини, відстійника й надфільтрової труби, що виготовляється зі сталі, рідше пластмаси, склопластика, азбоцементу, дерева, пористих кераміки й бетону. Залежно від конструкції розрізнюють дірчасті, щілясті, сітчасті і каркасно-стрижневі Ф.; іноді в цих конструкціях застосовується гравійний *прошарок* товщиною 30-55 мм (гравійні Ф.). Конструкція Ф. вибирається, виходячи з *ґранулометричного складу* водоносних *порід*. При відкритій *розробці* застосовуються також зворотні Ф., що складаються з декількох шарів сипучих матеріалів (*пісок*, *гравій, щебінь, галька*) із *крупністю* зерен кожного шару, що збільшується в напрямку *фільтрації*. Ці Ф. споруджують біля основи піщаних *укосів кар'єрів* для запобігання фільтраційним деформаціям *уступів. В.Г.Суярко.*

ФІЛЬТР-ВОЛОГОВІДДІЛЬНИК, ФІЛЬТР-ПНЕВМООЧИСНИК, -а, -а, *ч.* *** р.** *фильтр-влагоотделитель, фильтр-пневмоочиститель,* **а.** *air filter, moisture-separating filter*; **н.** *Flüssigkeitsabscheider-Filter* m – пристрій, призначений для очищення *газів*, відділення твердих забруднювачів і *вологи*.

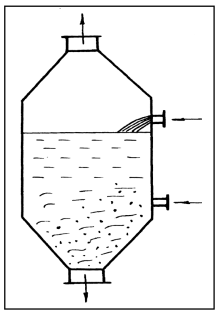


Рис. Вловлювання пилу у водяному фільтрі.

ФІЛЬТР ГРАВІЙНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *фильтр гравийный;* **а.** *gravel (packed) filter;* **н.** *Kiesfilter* m, *Gravelpacking* f – конструкція стовбура *свердловини*, у якій створено циліндричне кільце із різнозернистого піску (*гравію*) у межах *пласта продуктивного*. Ф.г. представляє собою каркас, що заповнений гравійно-піщаною засипкою, яка пропускає *нафту*, *газ* і *воду*, затримує пластовий *пісок* і встановлюється на вибої *свердловини*. Див. також *обсипний фільтр. В.С.Бойко.*

ФІЛЬТР ПАТРОННИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *фильтр патронный,* **а.** *cartridge filter,* **н.** *Patronenfilter* m – *фільтр* для *зневоднення* тонкодисперсних продуктів *збагачення* (*шламів*), який складається із системи однотипних фільтрувальних елементів – патронів із сітчастими стінками. Вакуумний Ф.п. працює за принципом всмоктування рідини з *пульпи,* у яку занурені патрони, з утворенням *осаду* із зовнішнього боку. В іншому випадку *пульпа* подається під тиском усередину патрона й утворює *осад на його* внутрішній поверхні. *В.О.Смирнов.*

ФІЛЬТР-ПРЕС, -…-а, *ч.* *** р.** *фильтр-пресс,* **а.** *filter press,* **н.** *Filterpresse* f – *машина* для *зневоднення* зернистих матеріалів (*шламів*), у якій вихідна *пульпа* обробляється на фільтруючій перегородці під дією наднормального тиску, що створюється гідравлічним напором рідини в замкненій камері (камерні *фільтр-преси*) або механічним стисненням вихідної *пульпи* між двома сітчастими поверхнями (стрічкові *фільтр-преси*). Горизонтальні рамні або камерні *фільтр-преси* – апарати, що працюють під тиском, періодичної (циклічної) дії; являють собою комплект вертикально розташованих суцільних фільтрувальних плит і порожнистих рам (рамні *фільтр-преси*) або тільки фільтрувальних плит однакової конструкції (*фільтр-преси камерні*), при зчленуванні яких утворюються фільтрувальні камери, які заповнюються *пульпою*. Гранична поверхня *фільтрування* 50 м^2. Стрічкові *фільтр-преси* – постійно діючі *апарати*, конструктивно оформлені у вигляді горизонтально розташованої станини, забезпеченої декількома барабанами з двома нескінченно рухомими замкненими стрічками, між якими утворюється клинова зона. Із огинанням осн. барабана *зазор* між стрічками меншає й *осад,* який надійшов до зони, зазнає пресування між синхронно рухомими стрічками. Загальна поверхня *фільтрування* до 10 м^2. Застосовуються Ф.п. переважно для зневоднювання тонкодисперсних матеріалів (*мулів*), для яких *зневоднення* на *вакуум-фільтрах* не досить ефективне. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький, О.А.Золотко.*

ФІЛЬТР-ПРЕС КАМЕРНИЙ, -…-а, -ого, *ч.* *** р.** *фильтр-пресс камерный,* **а.** *chamber filter press,* **н.** *Kammerfilterpresse* f – *фільтр-прес*, в якому робочим органом є *камера*, з якої періодично видаляється *осад*. Циклограма *фільтр-преса* передбачає послідовні операції: стискання плит – 1 хв, заповнення камер – 3 хв, *фільтрування* – 20-40 хв, продування *колектора* – 2 хв, розтискання плит – 1 хв, пересування плит та вивантаження осаду – 16-20 хв, повернення плит – 2 хв. У вітчизняній практиці поширення отримали польські *фільтр-преси* PF-ROW 1/570. Цикл роботи Ф.-п.к. PF-ROW 1/570 складається з таких операцій: закриття *апарата* за допомогою гідропривода (1 хв), заповнення *фільтр-преса* згущеними відходами *флотації* за допомогою *насоса* при тиску 500-600 кПа (15 хв), *фільтрування* при тиску повітря до 900 кПа (40-60 хв), продування колектора живлення (3 хв), відкриття першої плити *фільтра* (1 хв), розвантаження всього *фільтр-преса* (15 хв), резерв (5 хв). Тривалість всього циклу, яка визначається характеристикою фільтрувального матеріалу, 80-100 хв. Продуктивність *фільтра* 5-7 т/год. *Вологість* зневодненого *осаду* складає 18-24%. Підготовка відходів *флотації* до *фільтрування* включає дві операції: видалення (*гідроциклонами*) з відходів частинок розміром ≥ 0,5 мм та *згущення* відходів до 500-600 г/л. *В.О.Смирнов.*

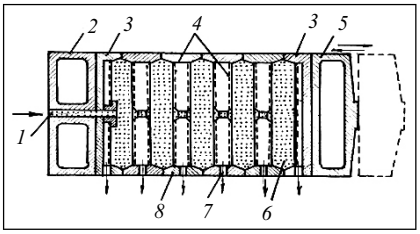


Рис. Схема дії камерного фільтр-преса: 1 - центральний (впускний) канал; 2 - упорна плита; 3 - напівплити; 4 - фільтрувальна тканина; 5 - натискна плита; 6 - фільтрувальна камера; 7 - випускний отвір для фільтрату; 8 - фільтрувальні плити.

ФІЛЬТР-ПРЕС КАМЕРНИЙ АВТОМАТИЧНИЙ, -…-а, -ого, -ого, *ч.* *** р.** *фильтр-пресс камерный автоматический,* **а.** *automatic chamber filter press,* **н.** *automatische Kammerfilterpresse* f – камерний *фільтр-прес*, у якому фільтруюча стрічка автоматично видаляє *осад* із камери.

ФІЛЬТРАТ, -у, *ч.* *** р.** *фильтрат,* **а.** *filtrate,* **н.** *Filtrat* n – *рідина*, що пройшла через фільтрувальну перетинку в процесі *фільтрування.*

ФІЛЬТРАТ ПРОМИВАЛЬНОЇ РІДИНИ, -у, -…, *ч.* *** р.** *фильтрат промывочной жидкости;* **а.** *filtrate of fluid; filtrate of preflush;* **н.** *Filtrat* n *der Spülflüssigkeit* – рідка фаза промивальної рідини, яка відфільтровується в *пласт-колектор* (*фільтром* є *колектор* із малим діаметром пор і глиниста кірка на стінках *свердловини*) унаслідок різниці *гідростатичного тиску* стовпа рідини у *свердловині* й *пластового тиску. В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЇ ЗАКОН ЛІНІЙНИЙ, -…, -у, -ого, *ч.* *** р.** *фильтрации закон линейный;* **а.** *linear law of filteration,* **н.** *lineares Filtrationsgesetz* n – Див. *закон Дарсі* .

ФІЛЬТРАЦІЇ КОЕФІЦІЄНТ, -…, -а, *ч.* *** р.** *фильтрации коэффициент;* **а.** *filtration factor;* **н.** *Filtrationskoeffizient* m – відношення швидкості *фільтрації* υ до *гідравлічного похилу I*:

$$k_ф = \frac{\upsilon}{I}.$$

ФІЛЬТРАЦІЇ ПЛОЩА, -…, -і, *ж.* *** р.** *фильтрации площадь;* **а.** *filtration area;* **н.** *Filtrationsfläche* f – площа поперечного перерізу *пористого* чи *тріщинуватого середовища*, включаючи й площу, зайняту його скелетом.

ФІЛЬТРАЦІЇ ТЕОРІЯ, -…, -ії, *ж.* *** р.** *фильтрации теория;* **а.** *filtration theory,* **н.** *Filtrationstheorie* f – Див. *гідрогазомеханіка підземна.*

ФІЛЬТРАЦІЇ ШВИДКІСТЬ, -…, -ості, *ж.* *** р.** *фильтрации скорость;* **а.** *filtration velocity, rate of filtration;* **н.** *Filtrationsgeschwindigkeit* f – відношення об'ємної витрати *рідини* чи *газу* Q до *фільтрації площі F*: $v = Q / F$.

ФІЛЬТРАЦІЇ ШВИДКІСТЬ КРИТИЧНА, -…, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *фильтрации скорость критическая;* **а.** *critical velocity of filtration, critical speed of filtration; critical rate of filtration;* **н.** *kritische Filtrationsgeschwindigkeit* f – *фільтрації швидкість,* за якої порушується *закон Дарсі* у верхній границі при великих її значеннях, тобто при великих *градієнтах тиску*. Ламінарний рух підземної води переходить у турбулентний. *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЇ ШВИДКІСТЬ МАСОВА, -…, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *фильтрации скорость массовая;* **а.** *mass velocity of filtration;* **н.** *Massenfiltrationsgeschwindigkeit* f – 1. Добуток *фільтрації швидкості* на густину *флюїду*. 2. Відношення масової витрати *рідини* до *фільтрації площі. В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ, -ої, -ості, *ж.* – Див. *активність фільтраційна.*

ФІЛЬТРАЦІЙНИЙ ОПІР, -ого, -у, *ч.* *** р.** *фильтрационное сопротивление;* **а.** *filtration resistance;* **н.** *Filtrationswiderstand* m – здатність проникного середовища створювати опір фільтраційному потокові в межах певного виділеного об'єму (зони) цього середовища. Ф.о. обернено пропорціонально залежить від *гідропровідності* (напр., *гідропровідності пласта*). *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЙНИЙ ОПІР [ПЛАСТА], -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *фильтрационное сопротивление [пласта];* **а.** *[reservoir] filtration resistance*; **н.** *Filtrationswiderstand* m *[der Schicht], Filtrationschichtwiderstand* m – опір *r* рухові *флюїдів* у породі-колекторі, що є величиною, оберненою коефіцієнту гідропровідності *пласта* ε, тобто відношенню динамічного коефіцієнта в'язкості пластової рідини μ до добутку коефіцієнта проникності k на ефективну товщину пласта h: $r = 1 / \varepsilon = \mu / (kh)$. *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -их, -ей, -…, *мн.* *** р.** *фильтрационные свойства горных пород,* **а.** *filtrating properties of rocks;* **н.** *Filtrationseigenschaften* f pl *der Gesteine* – властивості, що характеризують проникність гірських порід, тобто їх здатність пропускати через себе (фільтрувати) *флюїди* (*рідини*, *гази* і їх суміші) при наявності на шляху *фільтрації* перепаду тиску. Показники Ф.в.г.п. – коеф. *фільтрації* $К_ф$ (характеризує проникність *породи* для певного *флюїду,* і тому залежить від властивостей обох) і коеф. проникності $К_п$ (залежить тільки від властивостей гірських порід: $K_ф = K_п \gamma / \eta$, де γ – *густина*, а η – динамічна в'язкість *флюїду*. $К_ф$ чисельно дорівнює лінійній швидкості *фільтрації* певного *флюїду* при гідравлічному *градієнті,* що дорівнює одиниці; вимірюється в м/с, на практиці – в м/добу. $К_п$ чисельно дорівнює об'ємним витратам *флюїду* з динамічною *в'язкістю*, що дорівнює 1, який проходить через одиницю поверхні перетину при одиничному перепаді тиску на одиницю шляху *фільтрації*; вимірюється в м^2, на практиці – в *дарсі*. Гірські породи за проникністю поділяються на 6 класів (табл.). *В.С.Бойко, В.І.Саранчук.*

Табл. - Класифікація гірських порід за проникністю

Клас	*Породи*	$K_ф$, м/с	$K_п$, м^2
Дуже добре проникні	крупна *галька* та *гравій*, чисті та частково заповнені крупнозернистим *піском*, закарстовані *вапняки*, сильно тріщинуваті г.п.	$1{,}2x10^{-3}$ – $1{,}2x10^{-2}$ та більше	$1{,}2x10^{-10}$ – $1{,}2x10^{-9}$ та більше
Добре проникні	*галька* та *гравій*, заповнені крупнозернистим *піском*, крупно- та середньозернисті *піски*, тріщинуваті г.п.	$1{,}2x10^{-3}$ – $1{,}2x10^{-4}$	$1{,}2x10^{-10}$ – $1{,}2x10^{-11}$
Проникні	*галька* та *гравій*, заповнені дрібнозернистими та глинистими *пісками*, середньо- та дрібнозернисті *піски*, малотріщинуваті г.п., буре та кам'яне *вугілля*	$1{,}2x10^{-4}$ – $1{,}2x10^{-5}$	$1{,}2x10^{-11}$ – $1{,}2x10^{-12}$
Слабко проникні	дрібнозернисті *піски*, *супіски*, *пісковики* з глинистим цементом, *антрацити*, слабкотріщинуваті г.п.	$1{,}2x10^{-5}$ – $1{,}2x10^{-6}$	$1{,}2x10^{-12}$ – $1{,}2x10^{-13}$
Дуже слабко проникні	суглинки, піщані *глини*, глинисті *сланці*, дуже слабкотріщинуваті породи	$1{,}2x10^{-6}$ – $1{,}2x10^{-8}$	$1{,}2x10^{-13}$ – $1{,}2x10^{-15}$
Майже не проникні	щільні *глини*, *мергелі*, *аргіліти*, масивні г.п.	менше $1{,}2x10^{-8}$	менше $1{,}2x10^{-15}$

ФІЛЬТРАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *фильтрация,* **а.** *filtration,* **н.** *Filtration* f, *Filtern* n, *Filterung* f, *Filtrierung* f – 1. Проціджування, просочування *рідин* і *газів* через пористу фільтрувальну перетинку (середовище) під дією зовнішніх сил та капілярних явищ (осмосу). У *гірничій науці* розглядають *фільтрацію в гірських породах, фільтрацію підземних вод* тощо. У *збагаченні* корисних копалин – спосіб *зневоднення корисних копалин.* Здійснюється у *фільтр-пресах, вакуум-фільтрах.* Результат *фільтрування.* 2. Пропускання або затримання *фільтром* коливань, струмів, променів, даних тощо; розподілення сигналів. *В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЯ БАГАТОФАЗНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *фильтрация многофазная;* **а.** *multi-phase filtration, multi-stage filtration;* **н.** *Mehrphasenfiltration* f – сумісна течія в пористому чи тріщинуватому середовищі *газу* й декількох *рідин* або *розчинів* та *емульсій*. Швидкість *фільтрації* кожної *фази* залежить (згідно з узагальненим *законом Дарсі*) від фазової проникності, *в'язкості* фази і *градієнта тиску*; компонентний вміст визначається фазовим станом (фазовий стан часто береться рівноважним внаслідок малих швидкостей *фільтрації* і великої поверхні розділу фаз у пористому середовищі). Найпростіший приклад Ф.б. – сумісна *фільтрація* в гірських породах *газу*, *нафти* і *води*; виникає в основному під час розробки *нафтогазових родовищ* з використанням *заводнення*. Складніший – сумісна *фільтрація* суміші вуглеводневих газів з *діоксидом вуглецю* і рідин (*вода* з розчиненим у ній *діоксидом вуглецю*, розчин *діоксиду вуглецю* в легких фракціях *нафти*, а також важкі фракції *нафти*). Остання виникає під час розробки нафтогазоконденсатних *родовищ*, у газі *газової шапки* яких міститься діоксид *вуглецю*, методом *заводнення*, а також під час витіснення *нафти* з *пластів* діоксидом *вуглецю*, а згодом водою. *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЯ БЕЗНАПІРНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *безнапорная фильтрация*; **а.** *gravitational water loss*; **н.** *drucklose Filtration* f – *фільтрація* рідини під дією власної сили тяжіння (власної ваги).

ФІЛЬТРАЦІЯ В ГІРСЬКИХ ПОРОДАХ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *фильтрация в горных породах;* **а.** *filtration in rocks, rock percolation, seepage in rocks;* **н.** *Filtration* f *in Gesteinen, Filtrierung* f *in Gesteinen* – рух *рідини* (*води*, *нафти*) чи *газу* (*повітря*, природного *газу*) крізь пористе чи тріщинувате середовище *гірських порід.*

Рух природних *флюїдів* (*нафти*, *газу*, *підземних вод*) у *гірських породах* відбувається або внаслідок природних процесів (напр., *міграція* вуглеводнів), або внаслідок діяльності людини, пов'язаної з видобуванням *корисних копалин* та експлуатацією гідротехнічних споруд. Теорія Ф., що вивчає закономірності такого руху, складає особливий розділ *механіки* суцільного середовища – *гідрогазодинаміку підземну*. Теоретичною основою розробки нафтових, газових і газоконденсатних родов. є нафтогазова підземна *гідромеханіка*, що вивчає рух *флюїдів* у проникних товщах *осадових* гірських порід. Осн. співвідношення теорії Ф. (закон Ф.) установлює зв'язок між швидкістю Ф. (або витратами) і *градієнтом тиску*, який спричиняє фільтраційний рух. Найбільш поширеним у звичайних умовах законом Ф. є лінійний *закон Дарсі*. Фільтраційна здатність *гірських порід* у природних умовах залежить від їх літологічного складу, фізичних властивостей, товщини порід-колекторів та порід-покривів. Ф. води можлива лише у водопроникних породах. Сильно вологоємні породи (*торф*, деякі *глини*) всмоктують воду й погано її віддають. Процес Ф. має велике значення при формуванні нафтогазових та газоконденсатних *покладів* і *родовищ* (вертикальна та латеральна міграція), а також при розробці та експлуатації вуглеводневих накопичень (рух *рідини* та *газів* до вибою *свердловини* й по останніх на поверхню). *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЯ ГАЗУ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *фильтрация газа,* **а.** *gas filtering,* **н.** *Gasfiltration* f – рух *газу* по сполучених *тріщинах* та крупних порах *вугілля* чи *гірської породи*, що характеризується малими швидкостями та значними силами тертя внаслідок в'язкості *газу* й великої поверхні стінок *тріщин* та *пор*. Описується рівнянням Дарсі. *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЯ ІЗОТЕРМІЧНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *фильтрация изотермическая;* **а.** *isothermic filtration;* **н.** *isothermische Filtration* f – *фільтрація* при сталій *температурі.*

ФІЛЬТРАЦІЯ НЕІЗОТЕРМІЧНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *фильтрация неизотермическая;* **а.** *non-isothermic filtration;* **н.** *isothermlose Filtration* f – *фільтрація* за умови змін температур *флюїду* й пористого (тріщинуватого) середовища.

ФІЛЬТРАЦІЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД, -ії, -…, *ж.* *** р.** *фильтрация подземных вод,* **а.** *groundwater seepage;* **н.** *Grundwasserversickerung* f – рух *підземних вод* у пористих або тріщинуватих *гірських породах* під дією сили тяжіння. *Підземні води*, що проникають у дрібнопористі гірські породи шляхом Ф., називаються фільтраційними водами. Швидкість Ф., що визначається об'ємною витратою рідини через одиницю площі поперечного перетину *пласта*, пропорційна *градієнту тиску*, проникності гірських порід і зворотно пропорційна *в'язкості* рідини. Швидкість Ф.п.в. завжди менша від істинної швидкості руху *рідини*. Залежно від швидкості руху рідини Ф.п.в. може бути ламінарною й турбулентною. Ламінарна *фільтрація* (перев. у дрібнозернистих *породах*) підкоряється *закону Дарсі*: $V = k \cdot i$, де V – швидкість *фільтрації*; i – *гідравлічний градієнт*; k – *коеф. фільтрації.* Турбулентна Ф.п.в. (перев. у тріщинуватих, грубозернистих й уламкових *породах*) підко-

ряється квадратичному закону опору: $V = k \cdot i^2$. У природних умовах в гірських породах турбулентний режим Ф. зустрічається надто рідко. При підземній розробці з Ф.г.п. пов'язано випирання порід *ґрунту* й відшаровування порід *покрівлі*, а при невеликій потужності водоупорів – *раптові прориви води, пливунів* і *глини* у *виробки*. Ф.г.п. у товщі *корисних копалин* прискорює процеси їх *вивітрювання* й *вилуговування*, спричиняє зміну фіз. і механіч. властивостей, хім. складу. *В.С.Бойко, В.Г.Суярко.*

ФІЛЬТРАЦІЯ РІДИНИ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *фильтрация жидкости,* **а.** *filtration of liquid, percolation, seepage;* **н.** *Filtration* f, *Filtrierung* f – рух *рідини* в пористому середовищі завдяки різниці *напорів* в окремих точках потоку. Залежно від швидкості руху може бути ламінарною та турбулентною. *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРАЦІЯ УСТАЛЕНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *фильтрация установившаяся;* **а.** *steady filtration; steady-state filtration;* **н.** *stationäre Filtration* f – фільтраційний потік, параметри якого не змінюються в часі.

ФІЛЬТРИ [В ГЕОЛОГІЇ], -ів, -..., *мн.* *** р.** *фильтры [в геологии];* **а.** *filters [in geology];* **н.** *Filter* m pl *[in der Geologie]* – *пристрої*, призначені для закріплення стінок водоприймальної частини дренажних та водозабірних *свердловин* у пухких та напівскельних нестійких водоносних породах. Ф. складаються з робочої (фільтрувальної) частини, відстійника та надфільтрової труби, які виготовляються зі сталі, рідше пластмаси, склопластику, азбоцементу, дерева, пористих кераміки та бетону. Залежно від конструкції розрізняють дірчасті, щілинні, сітчасті та каркасно-стрижневі Ф.; іноді в цих конструкціях застосовується гравійне обсипання товщиною 30-55 мм (гравійні Ф.). Конструкція Ф. вибирається, виходячи з *гранулометричного складу* водоносних *порід*. У нестійких напівскельних, щебенистих галечникових породах застосовують дірчасті, щілинні та каркасно-стрижневі Ф.; у *гравії* та гравенистому *піску* – такі ж Ф., але з дротяною обмоткою; у крупнозернистих *пісках* – дірчасті; щілинні та каркасно-стрижневі Ф. з дротяною обмоткою чи сітчасті (із сіткою квадратного плетіння); у середньозернистих *пісках* – сітчасті (із сіткою галунного плетіння) чи гравійні; у дрібнозернистих *пісках* – гравійні Ф. Для зниження швидкості механічної *кольматації* Ф. у дрібнозернистих *пісках* іноді застосовують дво- та тришарові засипання з *піску* та *гравію*, для запобігання хімічній *кольматації* експлуатацію *свердловин* ведуть при ламінарному режимі руху води в прифільтровій зоні. При відпомповуванні *агресивних вод* застосовують Ф. з антикорозійних матеріалів чи використовують антикорозійні покриття матеріалів для сталевих Ф. При відкритій розробці застосовуються також так звані обернені Ф., які складаються з декількох шарів сипких матеріалів (*пісок*, *гравій*, *щебінь*, *галька*), із зерен, які збільшуються з кожним шаром в напрямі *фільтрації*. Ці Ф. споруджують біля основи піщаних схилів *кар'єрів* для запобігання фільтраційним деформаціям *уступів*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФІЛЬТРИ ДЛЯ ПИЛОВОГО КОНТРОЛЮ, -ів, -..., *мн.* *** р.** *фильтры для пылевого контроля,* **а.** *filters for dust control,* **н.** *Filter* m *für Staubkontrolle* – волоконні, пористі або рідкі середовища, що вловлюють пилові частинки при пропусканні через них запиленого *повітря* для *аналізу.* Використовуються ватні, тканинні, керамічні, мембранні, паперові, кристалічні, рідинні фільтри. *Ф.К.Красуцький.*

ФІЛЬТРИ СВЕРДЛОВИН, -ів, -..., *мн.* *** р.** *фильтры скважин,* **а.** *mining hole filters,* **н.** *Bohrlochfilter* m – *пристрої* для захисту дренажних *виробок* від замулювання внаслідок виносу дрібних *фракцій порід*. Залежно від *крупності* зерен, що складають водоносну *породу,* застосовують дротяні, дірчасті, каркасно-стрижневі, графітно-дротяні та інші Ф. *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРИ ТКАНИННІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *фильтры тканевые,* **а.** *fabric (cloth) filters, bag filters, bagtype filters;* **н.** *Gewebefilter* m – пиловловлювальні *апарати*, дія яких базується на *фільтруванні* запиленого *повітря* через проникні фільтрувальні тканини (шерстяну, бавовняну чи синтетичну), а також через нетканий пористий матеріал. Використовуються мішечні, горизонтальні та вертикальні рукавні *фільтри* для очищення великої кількості *повітря* та ін. Ефективність очищення від тонкого пилу (дрібніше 0,2 мкм) – до 99%. *В.О.Смирнов.*

ФІЛЬТРОВА ЗОНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *фильтровая зона*; **а.** *filter zone;* **н.** *Filtrationszone* f – інтервал *стовбура свердловини* навпроти *продуктивного пласта*, у якому забезпечується сполучення *стовбура свердловини* з *пластом*. *В.С.Бойко.*

ФІЛЬТРОКЕК, -у, *ч.* *** р.** *фильтрокек,* **а.** *filter cake,* **н.** *Filterkuchen* m – твердий продукт, одержуваний у процесі *фільтрування*, зневоднений матеріал, *осад*. Інша назва – *кек. В.С.Білецький.*

ФІЛЬТРУВАЛЬНИЙ, * р. *фильтровальный,* **а.** *filtering,* **н.** *Filter..., Filtrier...* – придатний для здійснення *фільтрації*. Ф. папір – непроклеєний чистий волокнистий папір для відокремлення завислих твердих частинок від рідини. Ф. сітки – сітки для *фільтрування* (покриття фільтрових труб тощо). Виготовляються із *заліза*, *міді*, пластмаси, скловолокна тощо.

ФІЛЬТРУВАЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦІЙНА УСТАНОВКА, -… -ої, -и, *ж.* *** р.** *фильтровально-вентиляционная установка;* **а.** *filtering and ventilation unit;* **н.** *Luftungsfilteranlage* f – *пристрій* для постачання камери-сховища повітрям, очищеним від шкідливих *домішок*. Складається з *вентилятора* та фільтра-поглинача, що очищають *повітря* від *оксиду вуглецю*, *вуглекислого газу*, диму та ін. *домішок.* Використовується при концентрації *кисню* в повітрі не менше 17 %. *Б.І.Кошовський.*

ФІЛЬТРУВАННЯ, -..., *с.* *** р.** *фильтрование,* **а.** *filtering, filtration;* **н.** *Filtern* n, *Filtration* f, *Filtrierung* f – дія, власне проціджування *рідин* і *газів* або зневоднення *шламу* проціджуванням через фільтрувальну перетинку (тканину, сітку, порувату *речовину*) під дією зовнішніх сил (гідравлічного або механічного тиску, *вакууму*, гравітаційної сили, відцентрової сили та ін.). Ф. – поширений процес при збагаченні *вугілля, сланців* і *руд* чорних і кольорових металів, гірничохімічної сировини, а також у хім. і гідрометалургійному виробництві.

У *збагаченні корисних копалин* фільтрування – операція зневоднення дрібнозернистих *пульп*, що базується на примусовому виділенні з них води через пористу перегородку. Тверді частинки, що затримуються перегородкою, називаються *кеком* або *осадом*, а вода, що пройшла через перегородку – *фільтратом*. Як фільтруючі перегородки використовують різні спеціальні тканини: бавовняні, вовняні, капронові, нейлонові й інші, а також металеві сітки з отворами 0,15 – 0,25 мм. Фільтрація, звичайно, – друга стадія *зневоднення*. При Ф. зневоднення твердої фази й видалення *фільтрату* здійснюється створенням перепаду тиску по обидві сторони фільтруючої поверхні. Залежно від способу створення перепаду тиску розрізняють *вакуум-фільтри* й *фільтр-преси.* Промислова Ф. – малопродуктивний і дорогий процес, витрати на Ф. *пульп* складають до 20% усіх витрат на збагачення. Способи інтенсифікації Ф. базуються на застосуванні різноманітних *реагентів* – аполярних масел, флокулянтів, електролітів, ПАР тощо. Див. *фільтрація*. *В.С.Бойко, В.О.Смирнов.*

ФІНІМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *финиметр,* **а.** *finimeter,* **н.** *Finimeter* n – *манометр* зі світним циферблатом, приєднаний до кисневого балона ізолюючого *респіратора* для реєстрації в ньому тиску *кисню*, з величини якого судять про термін роботи *респіратора. Б.І.Кошовський.*

ФІОРИТ, -у, *ч.* *** р.** *фиорит,* **а.** *fiorite,* **н.** *Fiorit* m – *кременистий туф, гейзерит.* Натічний *опал* у кременистих гарячих джерелах Італії, який містить *флуор*. *Колір* білий, коричнюватий. Просвічує. Перламутровий відблиск. Аналог *гіаліту*. За назвою родов. Санта-Фіора, Італія (J.Thomson, 1791). Син. – *перліт*.

ФІТЕМА, -и, *ж.* *** р.** *фитема,* **а.** *phytheme,* **н.** *Phythem* n – підрозділ загальної стратиграфічної шкали *докембрію*. Відповідає геологічним системам *фанерозою*, але не має повного біостратиграфічного обґрунтування й відрізняється великою тривалістю формування (перші сотні млн років). Приклад – підрозділи *рifею* (нижній *рифей*, сер. *рифей* тощо). Син. – *протосистема.*

ФІТЕРАЛИ, -ів, *мн.* *** р.** *фитералы,* **а.** *phyterals,* **н.** *Phyterale* n pl – вітренізовані й фюзенізовані фрагменти тканин різних частин рослин – деревини, склеренхіми, кори (перидерми), рахісів, листя, спорангій, а також вуглефіковані спори, кутикули, суберініт, які зберегли свою структуру. Визначаються під *мікроскопом* за збереженими анатомо-морфологічними ознаками. Деякі з них ідентифікуються за ботанічними ознаками й приналежністю до певних типів рослин – голонасінних, покритонасінних, лепідофітів, папоротевих, лепідодендронів, птеридоспермових, кордаїтів та ін. (Cady, 1942). *В.І.Саранчук.*

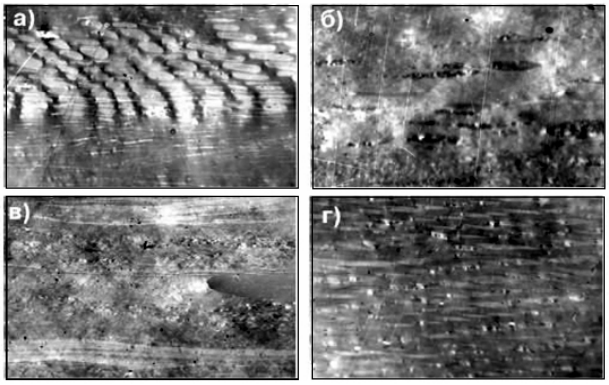


Рис. 1. Фітерали антрациту. C_2. Донецький басейн. Відбите поляризоване світло. Стан згасання: а - вітринізована перидерма сигілярій; б - вітринізована деревина кордаїту (тангентальний перетин); в - вітринізована деревина птеридосперми; г - вітринізована перидерма лепідодендрона.

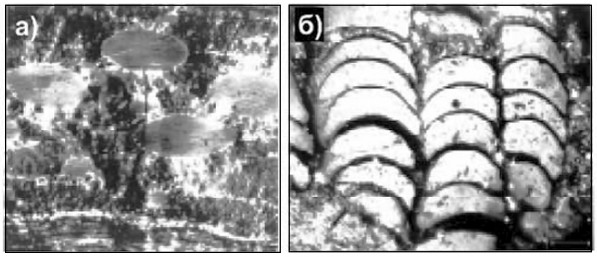


Рис. 2. Фітерали: а - вітринізований рахіс насінного папоротника (Pteridospermae). Обрамлений кутикулою зі склеренхімними волокнами - мацерали корпоколініту (округлі елементи в поперечному зрізі). Вугілля низької стадії вуглефікації. Проникаюче світло (Francis W. 1954); б - вітринізована кора (пробка) гінкгових. Буре вугілля. Pg_2. Дніпровський басейн. Відбите світло. Імерсія. Шкала 20 мкм.

ФІТИНГ, -а, *ч.* *** р.** *фитинг;* **а.** *fitting;* **н.** *Fitting* n, m, *Rohrverbinder* m – фасонна деталь (*муфта*, трійник, коліно, *ніпель*, кутовий поворот тощо), якою з'єднують (на різь) труби, зокрема водовіддільну колону з основою *превентора*, розташованого на дні моря. *В.С.Бойко.*

ФІТОМОРФОЗА, -и, *ж.* *** р.** *фитоморфоза,* **а.** *phytomorphos,* **н.** *Phytomorphose* f – *псевдоморфоза* мінералу по рослинних рештках.

ФЛАНГОВА СХЕМА РОБОТИ ГІРНИЧОЇ МАШИНИ, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *фланговая схема работы горной машины;* **а.** *flanking scheme of a mining machine operation;* **н.** *Abbau* m *ins Feld* n – технологічна схема *виймання*, при якій *машина* проводить *виймання корисної копалини* в одній точці *очисного вибою*, переміщуючись уздовж нього.

ФЛАНЕЦЬ, ФЛЯНЕЦЬ, -нця, *ч.* *** р.** *фланец;* **а.** *flange;* **н.** *Flansch, Bördel* – з'єднувальна частина (переважно диск з отворами для болтів) *трубопроводів*, *резервуарів*, *валів* тощо. *В.С.Бойко.*

ФЛАНЕЦЬ ГЛУХИЙ, -нця, -ого, *ч.* *** р.** *фланец глухой*; **а.** *blind flange, blank flange*; **н.** *Blindflansch* m – *фланець*, який закриває кінець труби, утворюючи т. зв. мертвий кінець.

ФЛАНЦЕВЕ З'ЄДНАННЯ (ФЛАНЦЕВА З'ЄДНИНА), -ого, -…, *с.* (-ої, -и, *ж.*) *** р.** *фланцевое соединение;* **а.** *flange connection;* **н.** *Flanschverbindung, Flanschanschluss* – з'єднання складових частин виробу із застосуванням *фланців*.

ФЛАНЦЕВИЙ (ЩІЛИННИЙ) ЗАХИСТ, -ого (-ого), -у, *ч.* *** р.** *фланцевая (щелевая) защита,* **а.** *flange protection,* **н.** *Flanschschutz* m – особливе (за допомогою *фланців*) з'єднання частин захисних оболонок *електрообладнання*, при якому щілини, що утворюються між з'єднаними частинами, мають форму й розміри, які не допускають передачі внутрішнього *вибуху* в оболонці в навколишнє вибухонебезпечне середовище. Для метано-повітряної суміші величина критичної щілини 1 мм. *З.М.Іохельсон.*

ФЛЕГМАТИЗАЦІЯ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН, -ії, -…, *ж.* *** р.** *флегматизация взрывчатых веществ,* **а.** *phlegmatization of explosives;* **н.** *Phlegmatisierung der Sprengstoffe* – зниження чутливості ВР до механічних впливів (ударів, тертя, нагріву, ударно-хвильового впливу тощо) шляхом уведення до їх складу спец. *речовин* (флегматизаторів). Як флегматизатори частіше за все застосовують низькоплавкі органічні сполуки (в осн. віск, церезин, стеарин, парафін, вазелін, іноді тверді мастила типу *графіту*, стеаратів). Сильну флегматизуючу дію мають *вода* й водні *гелі*. У складі аміачно-селітрових ВР органічні флегматизатори одночасно виконують роль гідрофобних добавок, тобто мають водовідштовхувальні властивості. Воскоподібні флегматизатори наносять на *кристали* високочутливих ВР. Порошкоподібні вводять у суміш ВР. *А.Ю.Дриженко.*

ФЛЕГРЕЙСЬКІ ПОЛЯ, -их, -ів. *** р.** *флегрейские поля,* **а.** *Phlegraean Fields,* **н.** *Phlegräische Felder* – кальдера сплячого *супервулкана* у Європі. Вкрита куполами, кратерами, потоками лави, пірокластичними потоками. Довжина 13 км. Ф.п. розташовані в 20 км від Везувія.

ФЛЕЙШЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *флейшерит*, **а.** *fleischerite*, **н.** *Fleischerit* m – 1. *Мінерал,* основний водний сульфат *свинцю* й *германію*. *Формула:* $Pb_3Ge^{2+}[(OH)_6(SO_4)_2]\cdot 3H_2O$. *Склад* у % (із

родов. Цумеб, Намібія): PbO – 63,34; SO_3 – 15,06; H_2O – 11,56; GeO_2 – 8,18. *Домішки:* Fe_2O_3, Ga_2O_3. *Сингонія* гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: тонкі голчасті *кристали*, округлі, сферичні *агрегати*, нальоти. *Густина* 4,6. М'який. *Колір* білий. *Блиск* шовковистий. Зустрічається в зоні окиснення свинцевих руд. Рідкісний. Знайдений у родов. Цумеб (Намібія). За прізв. амер. мінералога М.Флейшера (M.Fleischer), C.Frondel, H.Strunz, 1960. 2. Зайва назва *вюртциту*. (J.G.Gagarin, J.R.Cuomo, 1949).

ФЛЕКСУРА, -и, *ж.* *** р.** *флексура,* **а.** *flexure, knee-fold, monocline fold, monoklinal fold, stepfold,* **н.** *Flexur* f, *Monoklinalfalte* f, *Kniefalte* f – однобока колінчаста (моноклінна) *складка* шарів *гірських порід*, що виникла внаслідок переміщення однієї ділянки *земної кори* відносно іншої у вертикальному напрямку без розриву суцільності між ними. Ф. складається з 5 елементів: двох вигинів і трьох крил. Кожний елемент характеризується власними параметрами залягання, співвідношення яких визначає численні різновиди Ф. (рис.). Розмір Ф. від часток м до багатьох км, нахил крил – від ледве помітного до вертикального. Особливо великі Ф. зустрічаються біля країв *платформ* і на бортах *синекліз*. Нерідко Ф. впливають на процес осадоутворення, розподіл *фацій* і потужностей осадових товщ. Іноді з Ф. пов'язані нафт. *родовища*. *Б.С.Панов.*

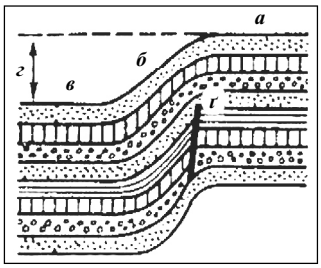


Рис. Флексура, яка переходить у деяких шарах у скид: а - верхнє крило; б - проміжне крило; в - нижнє крило; г - амплітуда флексури; ґ - скид.

ФЛІНТ, -у, *ч.* *** р.** *флинт,* **а.** *chert, flint;* **н.** *Chert* m, *Silizit* m – міцний тонкозернистий різновид *кремнезему*. *Опал*, який частково перейшов у *халцедон*. Містить прихованокристалічний *кварц*. Має раковистий *злам*. Зустрічається у вигляді *жовен* у *вапняках*. Флінт-парамудрас – *конкреції опалу* у відкладах верхньої *крейди*.

ФЛІШ, -у, *ч.* *** р.** *флиш,* **а.** *flysch,* **н.** *Flysch* m – 1. Потужна серія морських *осадових гірських порід* переважно уламкового походження, що характеризуються ритмічним чергуванням декількох літологічних різновидів шарів, *гранулометричний склад* яких характеризується зменшенням зернистості знизу вверх (від піску до *алевриту* та *пеліту*), незалежно від їх мінералогічного складу (т.зв. градаційна текстура). Ф. складається із численних невеликих (дек. см – дек. дм) циклів (*циклітів*, *циклотем*, *циклосом*), які часто називаються ритмами. *Цикліти* утворені 2-4 шарами, або елементами, із яких нижні представлені зернистою *породою* (*пісковиком*, *алевролітом*, уламковим *вапняком*), часто з косою або завихреною пошаровістю, а верхні – *пелітами*.

Циклічність (ритмічність) Ф. зумовлена особливостями осадонакопичення – *мулистими потоками,* які виникають періодично. Власне Ф., як правило, утворюється в зоні *континентального схилу* і його підніжжя в глибоководних басейнах.

З позицій уявлення про *геосинкліналі* Ф. – типова геосинклінальна *формація,* яка означає передорогенну стадію розвитку евгеосинкліналей та (чи) міогеосинкліналей, коли в межах активних континентальних окраїн виникали острівні дуги («кордильєри») – ланцюги островів, на схилах яких формувалися дикий Ф. (із підводнозсувними утвореннями – *олістостромами*) і грубий Ф. (збагачений *конгломератами* та *пісковиками*), який переходить у дистальному напрямку в типовий Ф., що потім змінюється недорозвинутим *флішем* та напівфлішем (субфлішем). Подібні утворення з *турбідитами* формуються і на пасивних континентальних окраїнах. У вертикальному ряду геологічних формацій Ф. звичайно займає проміжне положення між аспідною формацією та *моласами*. У складчастих областях, які виникли на місці *геосинкліналей*, флішеві відклади, інтенсивно дислоковані, звичайно складають зовнішні зони (*екстерніди*). Ф. установлений у *протерозої, палеозої* (карбоновий Ф. на Уралі), *мезозої* (тріасовий Ф. у Криму, юрський та крейдовий на Кавказі і в Альпах) та *кайнозої* (палеогеновий Ф. у Карпатах).

До Ф. бувають приурочені поклади *нафти* й *мінеральних вод*. Карбонатний Ф. та напівфліш (субфліш) іноді являє собою цементну сировину (район Новоросійська). В Україні флішові товщі спостерігаються в Карпатах і Криму.

2. Характерні різноманітні за формою й походженням *гієрогліфи* на поверхні *циклітів* являють собою відбитки нерівностей на дні водойм. Виникають унаслідок розмивної дії короткочасних каламутних потоків та внаслідок життєдіяльності різних тварин, що пересуваються по дну, частіше хробаків; останнім зобов'язані своїм походженням характерні фукоїди, що нагадують за формою водорості. Див. *ритмічність осадонакопичення. В.С.Бойко, Б.С.Панов.*

ФЛОГОПІТ, -у, *ч.* *** р.** *флогопит,* **а.** *phlogopite, amber mica;* **н.** *Phlogopit* m – *поширений мінерал* класу *силікатів*, підклас листових *силікатів*, група *слюд*. Магнійстий різновид *біотиту*. *Формула*: $KMg_3[AlSi_3O_{10}](F,OH)_2$. *Склад* у % (із родов. Едвардс, шт. Нью-Йорк, США): K_2O – 8,52; MgO – 29,38; Al_2O_3 – 11,25; SiO_2 – 45,05; H_2O – 5,37. *Домішки*: BaO, Cr_2O_3, Na_2O, P_2O_5, FeO, Li_2O, Fe_2O_3, MnO, CaO, NiO, TiO_2, SrO, Cs_2O. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Кристали* Ф. стовпоподібні, короткопризматичні, пластинчасті, часто псевдогексагональні, з грубою штриховкою на гранях призми. Характерні *двійники* за базопінакоїдом, *агрегати* лускаті, пластинчасті, зрідка волокнисті. Легко розщеплюється на пружні листочки. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 2,8-3,0. Тв. 2-3. *Колір* червонувато- та жовтувато-бурий, зелений. *Блиск* скляний. На площинах *спайності* перламутровий *полиск*. Діелектрик. Походження Ф. магматичне, метаморфічне, метасоматичне. Зустрічається в контактово-метасоматичних утвореннях і в пегматитових *жилах*, які перетинають доломітизовані *вапняки* або інші бідні на *кремнезем* та *залізо* магнезіальні *породи* (напр., *серпентиніти*). Відомий також у *метаморфічних породах*. Знайдений у контактово-метаморфізованих або метасоматичних *мармурах* Валь-Маленко (Італія), Адргура (Великобританія), у Піренеях (Франція), Карлінгфорді (Ірландія), Айрон-Гіллі (шт. Колорадо, США), Прибайкаллі (Слюдянка, Росія), у Приазов'ї (Україна). Зустрічається в кімберлітах (у ПАР, Канаді), карбонатитах (Ковдор, Росія). Є в межах *Українського щита*. Використовують у будівництві, виробництві фарб, як термоізолятор тощо. Ф. деяких родов. – потенційне джерело рідкісних *металів*. Назва – від грецьк. "флогопос" – блискучий або "флогос" – вогнеподібний (J.F.A.Breithaupt, 1841). Син. – слюда магнієва.

Розрізняють: флогопіт барієвий (різновид флогопіту, який містить до 1,3% BaO з місц. Мансйо, Швеція), (флогопіт баріїстий (різновид *флогопіту*, що містить до 2,5% BaO), флогопіт-гекторит (місцева назва проміжного продукту зміни *флогопіту*, Гектор, шт. Каліфорнія, США), флогопіт залізистий (різновид *флогопіту* з

р-ну Вяжна, Зах. Моравія, що містить 6,77% FeO), флогопіт залізний, ферифлогопіт (різновид *флогопіту* з *пегматитів* родов. Теширош, Японія, що містить 14,73% Fe_2O_3), флогопіт манганистий, манган(о)флогопіт (різновид *флогопіту* з родов. Казо-Майн, Японія, що містить до 18,24% MnO), флогопіт натрієстий (різновид *флогопіту* з родов. Маутерн, Австрія, що містить до 6% Na_2O), флогопіт титановий, титанфлогопіт (різновид *флогопіту*, що містить до 9 % TiO_2), флогопіт 1M, флогопіт $2M_1$, флогопіт $2M_2$ (політипні моноклінні *модифікації флогопіту*, які відрізняються складом елементарних комірок), флогопіт 3T (політипна тригональна модифікація *флогопіту*), флуорфлогопіт (штучний флуористий *флогопіт*), тетраферифлогопіти (*флогопіти*, що містять тривалентне *залізо* в четверній координації; знайдені в лужно-ультраосновних породах Кольського п-ва та в карбонанитих Сибіру).

ФЛОКУЛА, -и, *ж.* *** р.** *флокула,* **а.** *floccula,* **н.** *Flocke* f – *аґреґат*, утворений із декількох мінеральних, вугільних, рудних та ін. частинок внаслідок їх зчеплення з участю змочувальної рідини, *флокулянта*, а також електричних та магнітних полів або поверхневих ефектів (властивостей). *В.С.Білецький.*

ФЛОКУЛЯНТИ, -ів, *мн.* *** р.** *флокулянты*, **а.** *flocculants;* **н.** *Flockenbildner* m*, Flockungsmittel* n – *речовини* (розчини *електролітів*, ПАР, *полімери*), які викликають у рідких колоїдно-дисперсних системах *флокуляцію*. Використовуються в технол. процесах водопідготовки, *збагачення корисних копалин*, *закріплення ґрунтів* та ін.

Найбільше практичне значення мають полімерні Ф. для систем із водним *дисперсійним середовищем*. Більшість із них – розчинні високомол. сполуки лінійної будови, *макромолекули* яких складаються з однорідних (гомополімери) або різнорідних (кополімери) мономерних ланок. *Молекулярна маса* таких *полімерів* варіює в межах $1 \cdot 10^4$-$1{,}5 \cdot 10^7$, а довжина мол. ланцюга – від декількох десятків до декількох тисяч нм. Ф. можуть бути як органічними, так і неорганічними *полімерами*. Органічні Ф. представлені рядом різноманітних природних, штучних і синтетичних *полімерів*. Ф. природного походження: крохмалі, поліальгінати, гуарові смоли, ефір целюлози, лігносульфонові й гумінові к-ти, хітозан, біофлокулянти. Група синтетич. Ф. включає: полікислоти та їхні солі, поліефіри, поліаміди, поліаміни, поліспирти, акрилові полімери. Серед неорганічних Ф. пром. застосування має активна кремнекислота, яку отримують конденсацією низкомол. кремнієвих к-т та їхніх солей. Ф. поділяють на нейоногенні і йоногенні (поліелектроліти). Останні, залежно від характеру *йонізації*, можуть бути аніонними, катіонними й амфотерними. Робочі концентрації Ф. змінюються в широких межах залежно від кількості і дисперсності флокульованої фази, мети й умов *флокуляції*, типу *реаґенту*.

Широко відомі полімерні *флокулянти*, які застосовують у збагаченні *вугілля.* Напр., *поліакриламід* (неселективний Ф.), *латекс* (селективний Ф.). При підготовці води для промислових та побутових потреб Ф. використовують у концентраціях 0,1-50 мг/дм^3, а при очищенні *бурового розчину* від *шламу* 0,1-1,5 г/дм^3. У багатьох випадках для підвищення ефективності дії Ф. їх застосовують у поєднанні з неорганічними *коагулянтами*. *В.С.Бойко, В.О.Смирнов.*

ФЛОКУЛЯЦІЙНА КОНЦЕНТРАЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *флокуляционная концентрация,* **а.** *flocculation concentration,* **н.** *Flockungskonzentration* f – процес *збагачення корисних копалин* шляхом багаторазового руйнування *флокул* і нового циклу *флокуляції* їх з інших фрагментів, який супроводжується видаленням із *флокул* хвостів і накопиченням у них корисного компонента. Приклад процесу – *збагачення* шлаків сталеплавильного виробництва, реалізоване СП "Орбіта" (Кривий Ріг). Технологія розроблена в Україні і передана у 2000 р. інститутам "Механобрчермет", НДГРІ, "Кривбаспроект" та Криворізькому технічному університету для використання. *В.С.Білецький.*

ФЛОКУЛЯЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *флокуляция;* **а.** *flocculation;* **н.** *Ausflockung* f*, Flockung* f*, Flocken* n – 1. Утворення нетривких пухких *аґреґатів* невизначеної форми з дрібних частинок дисперсної фази, які знаходяться в завислому стані в рідкому чи газовому середовищі. У рідких *дисперсних системах* (*золях*, *суспензіях*, *емульсіях*, *латексах*) Ф. викликається спеціальними речовинами – *флокулянтами* різного походження (органічними та неорганічними), а також тепловими, механічними, магнітними та іншими зовнішніми впливами. При наявності *флокулянтів* відбувається зчеплення частинок дисперсної фази й виникнення просторових дисперсних структур. Процес утворення пластівців із дисперсних частинок може протікати за допомогою високомолекулярних *речовин* (*флокулянтів*) на основі *адсорбції* макромолекул *флокулянта* на поверхні частинок у воді. Високомолекулярні флокулянти забезпечують утворення аґреґатів за "місточковим" механізмом, а масляні флокулянти – за плівково-адгезійним. Розрізняють селективну та неселективну Ф. Див. також *селективна аґреґація вугілля.* 2. Виділення із *суспензій*, *золів* або високомолекулярних сполук дуже гідратованого пластівчастого *осаду*, зумовленого міжмолекулярними силами притягання між колоїдними частинками або *макромолекулами* високомолекулярних сполук. *В.С.Білецький, О.А.Золотко, П.В.Сергєєв.*

ФЛОКУЛЯЦІЯ МАГНІТНА, -ії, -ої, ж. – Див. *магнітна флокуляція.*

ФЛОКУМЕНТ, -у, *ч.* *** р.** *флокумент,* **а.** *floccument,* **н.** *Flockument* n – *реаґент*, що абсорбується на поверхні мінеральних частинок і сприяє *флокуляції.*

ФЛОТАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНІ МІНЕРАЛУ, -ої, -і, -…, *ж.* *** р.** *флотационная активность поверхности минерала,* **а.** *flotation activity of the mineral surface,* **н.** *Flotationsfähigkeit* f *der Mineraloberfläche* – поняття, що характеризується поверхневими властивостями *мінералу* по відношенню до води та *флотаційних реаґентів* і можливості прилипання частинок *мінералів* до бульбашок *повітря*. Див. *флотованість.*

ФЛОТАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ РЕАҐЕНТУ, -ої, -і, -…, *ж.**** р.** *флотационная активность реагента,* **а.** *flotation activity of a reagent,* **н.** *Flotationsfähigkeit* f *des Reagens* – поняття, що характеризує здатність *флотаційних реаґентів* впливати на хід процесу *флотації* та його кінцеві результати. Визначається спеціальними лабораторними дослідженнями для кожного конкретного матеріалу, що підлягає *флотації* (*руди, вугілля*). Див. також *флотаційні реагенти, флотованість.*

ФЛОТАЦІЙНЕ ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ, -ого, -ого, -…, *с.* *** р.** *флотационное вспомогательное оборудование,* **а.** *ancillary flotation equipment,* **н.** *Flotationshilfsausrüstung* f – *обладнання* переважно для підготовки *пульпи*, подачі *реаґентів* тощо. До Ф.д.о. входять *контактні чани, апарати* для підготовки *пульпи* (напр., "Каскад"), апарати кондиціонування *пульпи* (напр., АКП-1600 конструкції УкрНДІвуглезбагачення), піногасники, *живильники* та розподільники *реаґентів. В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНИХ МАШИН АВТОМАТИЗАЦІЯ, -…, -ії, *ж.* *** р.** *флотационных машин автоматизация,* **а.** *automation of flotation machines,* **н.** *Automatisierung* f *der Flotationsmaschinen* – сукупність систем контролю та регулювання флотаційного

процесу. У схему автоматизації включаються такі системи: 1. Стабілізації об'ємного навантаження на процес. 2. Контролю вмісту твердого в пульпі. 3. Дозування реагенту-збирача. 4. Дозування реагенту-спінювача. 5. Контролю зольності концентрату. 6. Дискретного контролю із сигналізацією верхнього й нижнього рівнів реагентів у баках.

АСК ТП збагачення вугілля флотацією виконує такі функції:

- автоматичний контроль густини та об'ємної витрати вихідної пульпи, автоматичне обчислення вагової кількості твердого продукту у вихідній пульпі, що подається на флотацію;

- автоматичний контроль густини та об'ємної витрати відходів флотації, автоматичне обчислення вагової кількості відходів флотації;

- автоматичне обчислення вагової кількості флотоконцентрату на виході процесу;

- автоматичний контроль зольності відходів флотації;

- автоматичне дозування реагенту-збирача та реагенту-спінювача; задання питомих витрат реагенту-збирача й реагенту-спінювача; можливість вибору режиму ручного керування дозаторами реагентів;

- інтегральний облік кількості витрачених реагентів, кількості твердого продукту, по входу й виходах процесу флотації за зміну, добу, з початку місяця, об'ємного навантаження по входу й виходах процесу флотації за зміну, добу, з початку місяця;

- цифрова індикація значень контрольованих параметрів процесу флотації на моніторі пульта керування; збереження значень параметрів процесу в центральному системному сервері за останні 45 днів і виведення їх на екран у вигляді графіків і таблиць. Відображення в реальному режимі часу на мнемосхемі монітора центрального сервера поточних значень контрольованих технологічних параметрів. *В.С.Білецький*.

ФЛОТАЦІЙНІ МАШИНИ, -их, -шин, *мн.* *** р.** *флотационные машины,* **а.** *flotation machines,* **н.** *Flotationsmaschinen* f pl – збагачувальні *апарати* для розділення *корисних копалин* методом *флотації*, у яких здійснюються операції: насичення флотаційної *пульпи* повітряними бульбашками (якщо *пульпа* не аерована до Ф.м.), їх диспергування та рівномірний розподіл в об'ємі *пульпи*, підтримання подрібненої *корисної копалини* у завислому стані (у механічних Ф.м.), мінералізація повітряних бульбашок – прикріплення зерен *мінералу*, який флотується, до бульбашок *повітря* (утворення флотаційних *агрегатів*), сплив мінералізованих *агрегатів* із формуванням шару мінералізованої *піни*, розвантаження *піни,* яка складається з мінералізованих бульбашок, вилучення та вивантаження залишкового (камерного) продукту, що містить у собі переважно завислі частинки нефлотованого продукту (*відходи*).

Класифікація флотаційних машин. Флотаційні машини розрізняють за конструктивними ознаками, способом аерації й технологічним призначенням. У більшості випадків при класифікації за визначну ознаку приймають спосіб аерації. За способом насичення *пульпи* повітрям Ф.м поділяють на механічні, пневматичні та комбіновані (субераційні), гідравлічні (пневмогідравлічні) – ежекторні (*аератор* із гідравлічним *ежектором*), вібраційні (*аерація* здійснюється за рахунок спрямованих коливань), аероліфтні. За будовою флотокамер розрізняють: безкамерні (коритні), однокамерні (монокамерні), багатокамерні – найбільш поширені механічні та пневмомеханічні Ф.м.

Табл. – Класифікація флотаційних машин

Тип флотомашини	Спосіб аерації пульпи	Спосіб диспергування пульпи
Механічний	Засмоктування повітря з атмосфери	Мішалки різних конструкцій
Пневмомеханічний	Подача стисненого повітря від вентилятора, компресора й ін.	Мішалки або вібраційні пристрої різних конструкцій
Пневмогідравлічний	Самоаерація, або примусова подача стисненого повітря	Різні гідравлічні пристрої
Пневматичний	Подача стисненого повітря від вентилятора, компресора й ін.	Пористі перегородки, перфоровані патрубки
Електрофлотаційний	Електроліз води в машині	—
Машини зі змінним тиском	Виділення розчинених газів із пульпи при зміні тиску	—
Комбінований	Використання декількох способів	Використання декількох способів

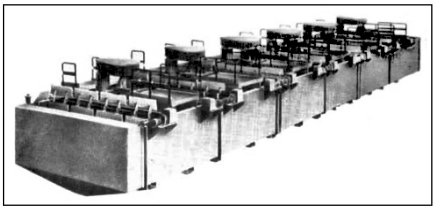


Рис. Флотаційна машина МФУ-25.

Найбільш відомі Ф.м. вітчизняного виробництва – серії МФУ (продуктивність по твердому 100-120 т/год; по *пульпі* – до 800-1000 м^3/год). Вітчизняний завод-виробник – Дніпропетровський завод гірничо-шахтного обладнання.

Крім цих типів, треба виділити вакуумні й компресійні (*аерація* забезпечується виділенням розчинених *газів* із *пульпи*), електрофлотаційні (*аерація* рідини бульбашками, що виділяються при *електролізі*), відцентрові та ін. Ф.м., які поки що не набрали значного поширення.

Крім того, флотаційні машини підрозділяють за принципом переміщення пульпи на коритні, колонні і камерні.

Флотаційні машини коритного типу складаються з однієї камери витягнутої в довжину. Вихідна пульпа надходить з одного кінця камери й переміщується по ній до протилежного, де видаляються хвости. Піна видаляється по всій довжині камери самопливом через бокові борти в жолоби. Рівень пульпи у всій камері однаковий і регулюється швидкістю розвантаження хвостів.

Флотаційні машини колонного типу являють собою вертикальні пристрої круглого, прямокутного або еліпсоподібного перетину. Вихідна пульпа, як правило, надходить у середню частину колони, концентрат видаляється з верхньої, а хвости – з нижньої частини колони.

Флотаційні машини камерного типу складаються з окремих камер, у кожній з яких встановлюється один або декілька аераторів. Залежно від способу переміщення пульпи із попередньої камери в наступну машини цього типу підрозділяються на камерні, прямотечійні камерні і камерно-прямотечійні.

У камерних машинах рівень пульпи регулюється у кожній камері. Пульпа з однієї камери в іншу потрапляє через спеціальний розвантажувальний карман. У цих машинах при роботі імпелера утворюється невеликий вакуум, що дозволяє підсмоктувати в аератор промпродукти флотації і, завдяки

цьому, здійснювати в одній машині декілька операцій. Недоліками камерних машин є: більш складний нагляд через необхідність регулювання рівня пульпи у кожній камері; обмеження продуктивності машини по потоку продуктивністю імпелера; нестабільність аерації при коливаннях потоку пульпи.

У прямотечійних камерних машинах пульпа тече вздовж машини самопливом і рівень пульпи регулюється тільки в останній камері. При цьому однаковий дебіт пульпи, що проходить через аератор, забезпечує постійність її аерації, що виключає недоліки, властиві камерним машинам. Для проходження пульпи у міжкамерних перегородках по ширині усієї камери передбачені великі отвори, нижній рівень яких знаходиться на рівні надімпелерного диску, верхній на 300 – 400 мм нижче рівня пульпи. Недоліком прямотечійних машин є пониження рівня пульпи вздовж машини, внаслідок чого в кожній камері встановлюється власна висота пінного порогу і власна висота лопатей пінознімача.

Камерно-прямотечійні машини збираються із секцій, які складаються з декількох камер. Перша камера називається всмоктувальною, пульпа в неї подається безпосередньо на імпелер. Інші камери секції прямотечійні. Рівень пульпи регулюється в останній камері кожної секції.

Крім того, існують монокамерні флотаційні машини (механічного або пневмомеханічного типу), які складаються з однієї камери, що встановлюється на зливі млина, між ним і класифікатором. У цих машинах флотують пульпу грубоподрібнених матеріалів з метою виділення із циклу подрібнення частини вільних зерен мінералів.

Камерними звичайно бувають машини механічного й пневмомеханічного типу, коритними – машини всіх інших типів, колонними – машини пневматичного типу.

Осн. показники, що характеризують роботу Ф.м.: продуктивність, енергоємність і металоємність. Використовуються машини механічного і пневмомеханічного типів з об'ємом камер 0,14-70 м^3, продуктивністю по *пульпі* 0,20-130 м^3/хв, із питомою потужністю 0,85-2,80 кВт/м^3. Регулювання параметрів машини для досягнення оптим. показників розділення при зміні характеристик сировини здійснюють г.ч. зміною реагентного режиму, рівня *пульпи* в робочій камері, режиму внутрішньокамерної циркуляції, площі вікна міжкамерної перегородки. Пневматичні машини мають ряд переваг перед механічними і пневмомеханічними: висока продуктивність, низькі металоємність й енергоємність, невеликі капітальні затрати. Поширені машини пінної *сепарації* і колонні, у яких вихідна *пульпа* після *агітації* з *реагентами* подається в сер. або верх. частину колони (нижче пінного шару) і зустрічається з висхідним потоком повітряних бульбашок, що вводяться в ниж. частину. Об'єм камер колонних машин 5-125 м^3, глибина камер 3-12 м. Селективність *флотації* в колонах вища, ніж у машинах пінної *сепарації*. Вдосконалення конструкцій Ф.м. йде шляхом збільшення об'єму камер, надійності й довговічності осн. вузлів, зниження металоємності й енергоємності, управління внутрішньокамерною циркуляцією. Див. також *киплячого шару флотаційна машина, колонна флотаційна машина, пінної сепарації флотаційна машина.*

В.О.Смирнов, А.І.Самойлов, В.С.Білецький.

Вибір флотаційних машин. При виборі флотаційних машин для оснащення збагачувальних фабрик виходять головним чином з властивостей руди, можливостей отримання максимальних технологічних показників, мінімальних енергетичних витрат, простоти регулювання й експлуатації. До широкого промислового використання в Україні рекомендовані такі машини:

- механічні ФМ – у складних схемах флотації, які вимагають великої кількості всмоктувальних камер і ретельного покамерного регулювання виходу пінного продукту. Вони звичайно використовуються при флотації крупнозернистого матеріалу;

- пневмомеханічні ФПМ – у простих схемах флотації при крупності матеріалу не менше 40 % класу – 0,074 мм і максимальній крупності зерен до 1 мм;

- аероліфтні АФМ і механічні МФУ – у простих схемах флотації, які не вимагають високої селективності, і з великим виходом пінного продукту.

За кордоном при збагаченні руд за простими схемами застосовують механічні машини «Фагергрін», пневмомеханічні «Аджітейр» або аероліфтні; при збагаченні поліметалічних руд за складними схемами звичайно використовують механічні машини «Денвер», «Фагергрін» та інші.

Сучасною тенденцією є розробка нових конструкцій флотаційних машин із камерами великої місткості, які в порівнянні зі стандартними характеризуються більш низькими капітальними і експлуатаційними витратами і більш стабільним технологічним процесом. Висока продуктивність нових флотаційних машин з камерами великої місткості дозволяє укрупнити секції, скоротити комунікації і допоміжне обладнання, зменшити число точок і пристроїв автоматичного контролю і управління технологічним процесом, підвищити продуктивність праці.

Великий інтерес становить застосування колонних флотаційних машин, які відрізняються малою енергоємністю і

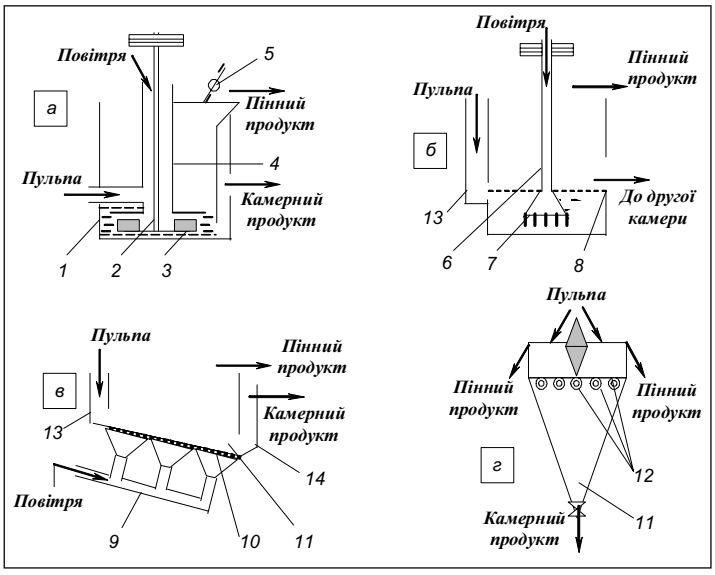


Рис. Схеми основних типів флотаційних машин: а - механічної; б - пневмомеханічної; в - пневматичної; г - пінної сепарації. 1 - камера; 2 - вал; 3 - імпелер; 4 - повітряна труба; 5 - пінознімач; 6 - пустотілий вал; 7 - аератор; 8 - вікно; 9 - повітряна труба; 10 - пориста перегородка; 11 - конічна частина камери; 12 - аератори; 13 - завантажувальний карман; 14 - розвантажувальний карман.

займають усього 5–10 % площі, необхідної для установки машин інших конструкцій із рівноцінною продуктивністю.

Для підвищення ефективності збагачення за рахунок флотації крупнозернистих частинок доцільно застосовувати флотаційні машини з киплячим шаром і машини пінної сепарації. Пінну сепарацію в першу чергу слід застосовувати для вилучення з руди і хвостів частинок крупніше 0,074 мм, наприклад, у міжцикловій флотації на крупнозернистих пульпах і для збагачення піскової фракції хвостів. *В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА КОЛОННА, -ої, -ни, -ої, *ж.* – являє собою вертикально встановлену трубу великого діаметра (1 м і більше) висотою до 10 м; перетин колони може бути круглим, еліптичним або прямокутним. Колона складається з трьох частин: верхньої, середньої і нижньої. Вихідний продукт з контактного чану по трубопроводу направляється в середню частину колони, а стиснене повітря з *ресивера* подається в *аератор*, що розташований у нижній частині колони (рис.).

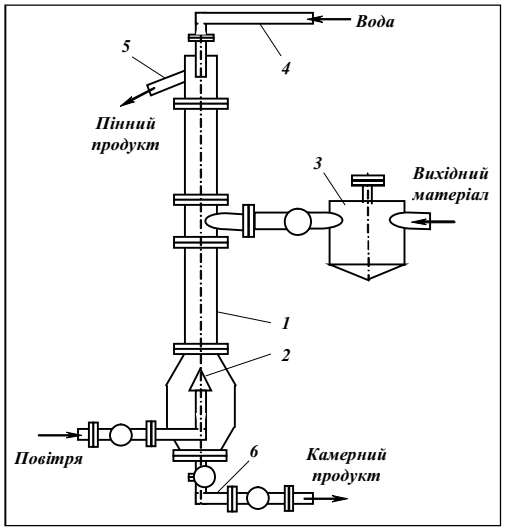


Рис. Схема колонної флотаційної машини. 1 - колона; 2 - аератор; 3 - контактний чан; 4 - водяний трубопровід; 5 - концентратний трубопровід; 6 - трубопровід відходів.

Аератор виконаний у вигляді пористих перегородок, ґумових перфорованих трубок тощо. В основу роботи колонних машин покладено принцип протитечійного руху мінеральних частинок і повітряних бульбашок. У колоні пульпа рухається вниз назустріч бульбашкам, які піднімаються вгору. Мінеральні частинки закріплюються на бульбашках і спливають у верхню частину колони. Для відмивки пінного продукту від частинок пустої породи, шар піни зрошується зверху чистою водою, яка надходить по трубопроводу. Концентрат видаляється по трубопроводу у верхній частині колони, відходи – по трубопроводу в нижній частині колони. Переваги колонних машин полягають у низькій енергоємності, невеликих капітальних витратах, малій технологічній площі, можливості вторинної мінералізації в пінному шарі. Див. також *колонна флотаційна машина. В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА МЕХАНІЧНА, -ої, -и, -ої, *ж.* – складається з послідовного ряду секцій. За конструкцією вони відрізняються наявністю в першій секції завантажувального кармана, а в останній – розвантажувального. Кожна секція складається зі всмоктуючої й прямотечійної камер. У центральній частині кожної з них розміщений вал з імпелером, при обертанні якого пульпа засмоктується в камеру й перемішується. При цьому пульпа ежектує атмосферне повітря й насичується ним. Імпелер викидає в камеру пульпоповітряну суміш, у результаті її турбулізації створюється велика кількість дрібних бульбашок. У камері при зустрічі з бульбашками оброблені реагентами частинки закріплюються на них і створюють комплекс «мінеральна частинка – повітряна бульбашка». Мінералізовані бульбашки спливають на поверхню пульпи і створюють пінний шар. Пінний продукт (звичайно концентрат) вивантажується пінознімачем (з однієї або двох сторін) і направляється на зневоднення або перечищення. Нефлотований матеріал переміщується в подальшу камеру, де процес флотації продовжується, або видається з кінцевої камери як камерний продукт (звичайно відходи). Рівень пульпи в секціях підтримується шиберами з електроприводом.

Механічні флотомашини застосовуються для флотації пульп звичайної крупності (макс. до 1 мм при вмісті класу –0,074 мм не менше 50%) на збагачувальних фабриках малої потужності при відсутності повітряного господарства, а також у перечисних операціях і циклах розділення колективних концентратів з відносно невеликими виходами. Ці флотомашини найбільш універсальні і використовуються для збагачення багатьох корисних копалин.

Основні вітчизняні механічні флотомашини та закордонні аналоги. Вітчизняні флотомашини серії ФМ випускаються з місткістю камер від 0,2 до 6,3 м^3, а флотомашини типу МФУ – від 6,3 до 36 м^3. Американські аналоги цих механічних флотомашин – флотомашини «Денвер Суб-А» випускаються з місткістю камер від 3,3 до 11,3 м^3, флотомашини типу «Фагергрін» – із місткістю камер від 0,3 до 28,3 м^3. Інші поширені закордонні аналоги: Ф.м. «Мінемет» (Франція), «Гумбольдт» (Німеччина), «Бут» (США), «Вормен» (Австралія).

Механічні флотаційні машини типу ФМ (Україна) (рис. 1) складаються з послідовного ряду двокамерних секцій, де перша камера є всмоктувальною, а друга – прямотечійною. Всмоктувальна камера має карман 1, з'єднаний із центральною частиною імпелера 3 патрубком 2.

Над імпелером знаходиться статор, який складається з диска 4 з отворами і напрямних 5, розташованих під кутом 60° до радіуса. Вал імпелера 6 поміщений у центральну трубу 7, верхня частина якої герметично з'єднана з корпусом підшипника. Повітря, кількість якого регулюється, засмоктується через трубку 8. Нижня частина центральної труби переходить у стакан 9, з'єднаний із надімпелерним диском. У бокових стінках стакана є отвори, до одного з яких у всмоктувальній камері приєднується патрубок 2. У прямоточній камері цей отвір закритий пробкою 10. Крім того, у стакані є ще два отвори 11, розташовані один проти одного, які слугують для підводу промпродуктів. Один із цих отворів приєднується до промпродуктового патрубка, а інший закривається заслінкою 12. Тягою 13 регулюється кількість пульпи, що надходить на імпелер. Всмоктувальна і прямотечійна камери розділені напівперегородкою 14 і являють собою прямотечійну машину з однаковим рівнем пульпи. Рівень пульпи регулюється спеціальним пристроєм у кінці прямотечійної камери, який складається з короба 15 з отворами на протилежних стінках. Ширина отвору на стінці прямотечійної камери регулюється шибером 16; протилежний отвір слугує для підключення наступної двокамерної секції або для виводу з машини камерного продукту.

При роботі флотаційної машини підготовлена пульпа по-

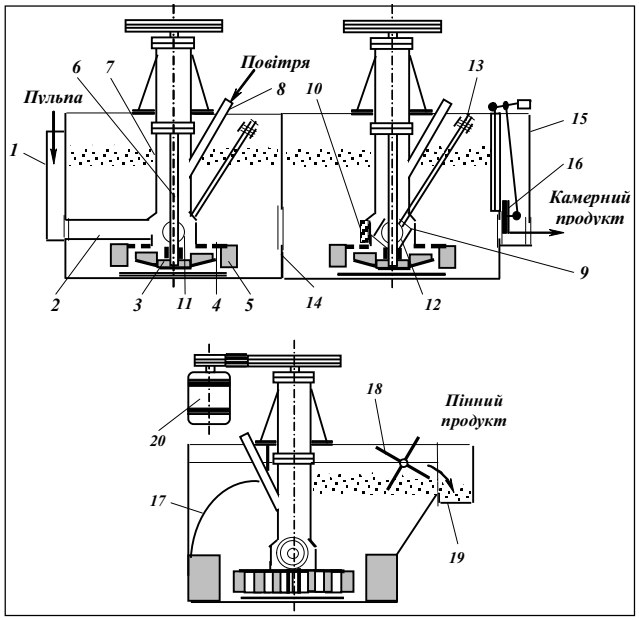


Рис. 1. Схема механічної флотаційної машини типу ФМ.
1 - завантажувальний карман; 2 - патрубок; 3 - імпелер; 4 - диск з отворами; 5 - напрямні; 6 - вал імпелера; 7 - центральна труба; 8 - повітряна трубка; 9 - стакан; 10 - пробка; 11 - отвір; 12 - заслінка; 13 - тяга; 14 - напівперегородка; 15 - розвантажувальний карман; 16 - шибер; 17 - відбійна стінка; 18 - пінознімач; 19 - жолоб; 20 - електродвигун.

дається в приймальний карман 1. При обертанні імпелера пульпа засмоктується в камеру патрубком 2 і перемішується. При цьому пульпа ежектує атмосферне повітря й насичується ним. Імпелер викидає в камеру пульпо-повітряну суміш, у результаті її турбулізації створюється велика кількість дрібних бульбашок. У камері при зустрічі з бульбашками оброблені реагентами частинки закріплюються на них і створюють комплекс "мінеральна частинка - повітряна бульбашка".

Мінералізовані бульбашки спливають на поверхню пульпи та утворюють пінний шар. Верхня частина задньої стінки камери флотомашини (відбійна стінка 17) плавно вигнута в бік пінознімача. Пінний продукт (концентрат) видаляється пінознімачем 18 з одного боку камери в жолоб 19 і спрямовується на зневоднення або перечищення. Нефлотований матеріал переміщується в наступну камеру, де процес флотації продовжується, або видається з кінцевої камери як камерний продукт (відходи). Рівень пульпи в секціях підтримується шиберами з електроприводом.

Імпелер флотаційної машини типу ФМ (рис. 2 а) являє собою

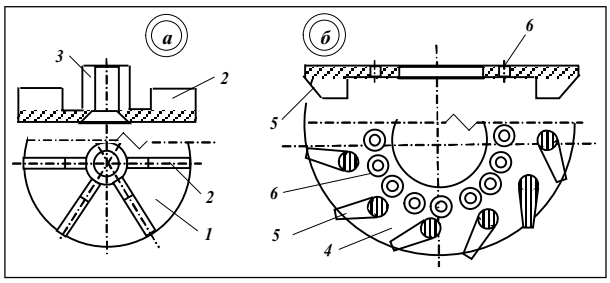


Рис. 2. Імпелер (а) і статор (б) флотаційної машини типу ФМ.
1 - диск імпелера; 2 - радіальні лопатки імпелера; 3 - маточина імпелера; 4 - диск статора; 5 - лопатки статора; 6 - циркуляційні отвори.

увігнутий диск 1 з шістьома радіальними лопатками 2 і маточиною 3. Статор (рис. 2 б) складається з диску 4 з лопатками 5, встановленими під кутом 60° до радіуса, й отворами 6 для подачі циркуляційного потоку пульпи на імпелер.

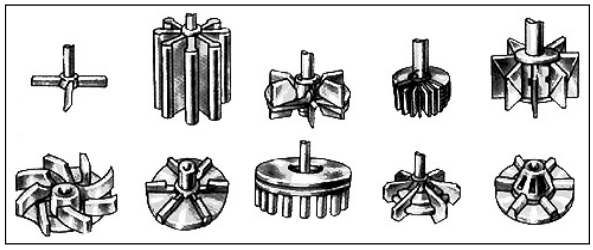


Рис. 3. Конструкція імпелерів флотаційних машин механічного типу.

Наявність статора з косо поставленими лопатками, розташованими тангенціально до потоку пульпи, що викидається, і подача на імпелер циркуляційного потоку пульпи через отвори в статорі дозволяють суттєво збільшити кількість засмоктаного повітря. *В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА МЕХАНІЧНА З КИПЛЯЧИМ ШАРОМ (рис.), за конструкцією відрізняється тим, що:

– по-перше, усередині камери на висоті 500 – 550 мм від дна камери 2 встановлюється решітка 1 з кутків, живий перетин щілин якої складає 18 – 20 % усієї її площі;

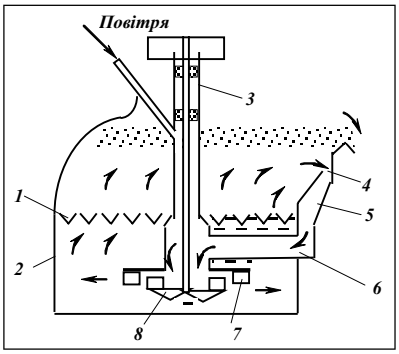


Рис. Схема флотаційної машини з киплячим шаром типу ФКМ-6,3.
1 - решітка; 2 - камера; 3 - надімпелерна труба; 4 - щілина циркуляційного потоку; 5 - жолоб; 6 - з'єднувальна труба; 7 - статор; 8 - імпелер.

– по-друге, на передній стінці камери із зовнішньої або внутрішньої сторони встановлюється жолоб 5 постійного перетину, який з'єднаний трубою 6 з ковпаком надімпелерної труби 3. Жолоб служить для відбору через щілину 4 циркуляційного потоку на імпелер із верхньої зони камери. Решітка забезпечує гасіння турбулентності потоків і їхній рівномірний розподіл по усьому горизонтальному перетину камери. У результаті цього над решіткою створюється киплячий шар мінеральних частинок і повітряні бульбашки разом з потоками рідини рухаються по криволінійних каналах, які утворюються завислими частинками. Це забезпечує багаторазове зіткнення бульбашок з мінеральними частинками і більш тривалий час їхнього контакту, ніж у машинах типу ФМ. Поряд з цим різке зменшення турбулентності потоків у зоні мінералізації і флотації дозволяє звести до мінімуму демінералізацію повітряних бульбашок, а наявність висхідних потоків, направлених до пінного порога, прискорює вивід мінералізованих бульбашок із камери. Усе це дозволяє підвищити швидкість флотації й крупність флотованих частинок. Крім того, пульпа, що повертається на імпелер 8 і статор 7 через щілину 4, має низьку

густину й не містить крупних абразивних частинок, що сприяє збільшенню терміну служби аератора.

Вітчизняна реалізація Ф.м. цього типу – машина ФКМ-6,3 призначена в основному для збагачення гірничохімічної сировини флотаційної крупності, а також для руд кольорових металів. *В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА ПІННОЇ СЕПАРАЦІЇ, -ої, -и, -…, *ж.* – за способом аерації може бути віднесена до апаратів пневматичного типу (рис.), але відрізняється від них способом завантаження пульпи. Процес розділення гідрофобних і гідрофільних частинок здійснюється подачею *пульпи* на шар *піни*, який створюється гумовими аераторами 5. Гідрофобні частинки утримуються в шарі піни й розвантажуються самопливом або пінознімачами з бортів камери. Гідрофільні частинки під дією сили ваги зі стікаючої води проходять крізь піну в конічну частину машини, звідки розвантажуються спеціальним затвором. Машини пінної сепарації застосовуються для збагачення матеріалів крупністю до 3 мм, що в декілька разів перевищує крупність матеріалу збагачуваного в машинах інших типів. Машини пінної сепарації знаходять застосування при збагаченні *сильвіну, фосфоритів, вугілля*, манганових й інших руд. Див. також *пінної сепарації флотаційна машина*. *В.О.Смирнов.*

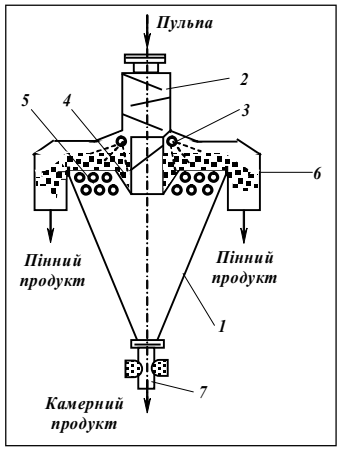


Рис. Схема флотаційної машини пінної сепарації. 1 - флотаційна камера; 2 - завантажувальний пристрій; 3 - бризкала; 4 - приймальні жолоби; 5 - гумові аератори; 6 - жолоби пінного продукту; 7 - розвантажувальний пристрій.

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА ПНЕВМАТИЧНА, -ої, -и, -ої, *ж.* – *флотаційна машина*, у якій *аерація* й перемішування пульпи здійснюється стисненим повітрям. Основним способом диспергування повітря й аерації пульпи в машинах пневматичного типу є створення бульбашок при проходженні повітря крізь пористі перегородки (тканини, пориста гума, пориста кераміка й ін.).

Конструктивно Ф.м.п. являє собою (див. рис. в у статті «Флотаційні машини») довгу камеру (ванну) 1 із пористими перегородками 10 у днищі або в бокових стінках. Пористі перегородки виготовляють із тканин, перфорованої гуми або кераміки. Через пористі перегородки подають повітря, що надходить по трубі 9. Крупність повітряних бульбашок і циркуляція пульпи залежать від тиску повітря і розміру отворів використаних перегородок. Вихідна пульпа подається у машину через завантажувальній карман 13 на одному кінці камери, нефлотований матеріал (камерний продукт) видаляється з протилежного кінця через розвантажувальний карман 14. Пінний продукт вивантажується самопливом з бортів камери. Пневматичні флотомашини характеризуються простотою конструкції і малими витратами електроенергії, але їх технологічні показники неконкурентоздатні з показниками механічних і пневмомеханічних машин. Їх доцільно встановлювати в основних і контрольних операціях при крупності продуктів менше 0,15 мм, при легкій флотованості матеріалу, малій або середній його густині, простій схемі збагачення й великому виході концентрату. До пневматичних належать аероліфтні флотаційні машини, *колонна флотаційна машина* та *флотаційна машина пінної сепарації. В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА ПНЕВМАТИЧНА АЕРОЛІФТНА, -ої, -и, -ої, -ої, *ж.* – різновид *флотаційної машини пневматичної.* Розрізняють аероліфтні флотаційні машини з неглибокою і глибокою ванною (рис. 1, 2). Пульпа циркулює у ванні машини під дією *аероліфта* й тече вздовж машини під напором потоку матеріалу, що безперервно надходить у машину. Пінний продукт розвантажується з машини самопливом через борти камери, а камерний – через карман у кінці ванни. Аероліфтні флотомашини характеризуються простотою конструкції й малими витратами електроенергії, але їхні технологічні показники неконкурентоздатні з показниками механічних і пневмомеханічних машин. Аероліфтні флотаційні машини рекомендують встановлювати в основних і контрольних операціях при крупності продуктів менше 0,15 мм і за таких умов: легкої флотованості матеріалу, малої або середньої його густини, простої схеми збагачення й великому виході концентрату. *В.О.Смирнов.*

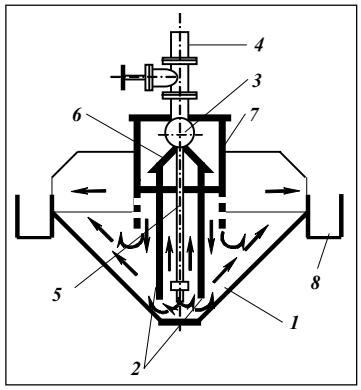


Рис. 1. Схема аероліфтної флотаційної машини з неглибокою ванною: 1 - ванна; 2, 7 - перегородки; 3 - ресивер; 4 - труба для підводу повітря; 5 - патрубок; 6 - ковпак; 8 - концентратні жолоби.

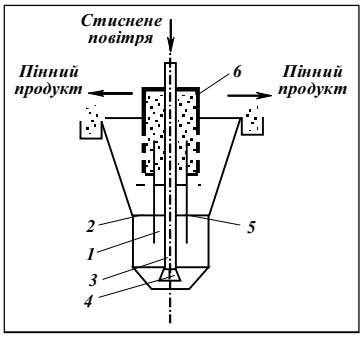


Рис. 2. Схема аероліфтної флотаційної машини з глибокою ванною: 1 - аераційне відділення; 2 - флотаційне відділення; 3 - повітряні вертикальні патрубки; 4 - гумові наконечники; 5, 6 - перегородки.

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА ПНЕВМОГІДРАВЛІЧНА, -ої, -и, -ої, *ж.* – відрізняється способом аерації пульпи подачею стисненого повітря, яке диспергується за допомогою різних гідравлічних пристроїв. Процес відбувається при значних швидкостях змішуваних фаз у вузьких трубопроводах або спеціальних пристроях, для чого застосовуються відцентрові насоси, а в окремих випадках повітродувки й компресори.

Різновиди конструкцій: *флотаційна машина із циклонними аераторами*, *флотаційна машина ежекторна*, флотаційна машина типу «Апатит». *В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА З ЦИКЛОННИМИ АЕРАТОРАМИ, -ої, -и, -…, *ж.* – складається з камери, відцентрового

насоса і циклонних аераторів (рис. 1). Підготовлена пульпа з реагентами надходить у приймальне відділення машини й рухається поздовж камери в напрямку до хвостового кармана. Частина камерного продукту (20-30 % від вихідного) відбирається насосом і рециркулює трубопроводом під тиском $14{,}7 \cdot 10^4$ Па до аератора. В аератор, який має форму напівсфери, суміш вводиться тангенціально до його внутрішньої поверхні. Нижня частина циклонного аератора – плоске днище з вихровим отвором, через який потік пульпи спрямовується в камеру. Сюди ж подається повітря під тиском $1 \cdot 10^4$ Па, внаслідок чого утворюється пульпо-повітряна суміш.

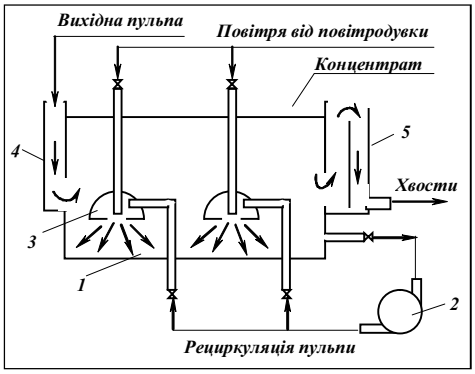


Рис. 1. Схема циклонної флотомашини: 1 - флотаційна камера; 2 - відцентровий насос; 3 - циклонний аератор; 4 - приймальний карман; 5 - хвостовий карман.

Переваги машини: відносно проста конструкція машини, відсутність рухомих частин і задовільні технологічні показники. Недоліки машини полягають у зміні технологічних параметрів при зносі деталей аератора, а також необхідності експлуатації насосів і повітродувок.

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА ЕЖЕКТОРНА, -ої, -и, -ої, *ж.* – характерна тим, що для аерації *пульпи* застосовується *ежектор* (рис. 2). Вихідний матеріал надходить у приймальний карман, а звідси частково в *насос* першого ступеня, куди також надходить деякий об'єм камерного продукту (циркуляційне навантаження). Від насоса пульпа підводиться до ежектора, із якого аерована суміш по трубопроводу викидається в середину камери. Камери, а також завантажувальний і розвантажувальний (хвостовий) кармани з'єднуються між собою вільними переливами через затоплені пороги, що не виключає, однак, руху потоків пульпи по трубопроводах як основне й циркуляційне навантаження. Флотаційна камера виконана у формі усіченої піраміди, кути якої відділені площинами й використовуються як кармани для відбору камерного продукту. Пульпо-повітряна суміш завдяки ряду щілин восьмикутного диску рівномірно розподіляється по об'єму камери. Висхідні потоки гасяться відбійною решіткою. Пінний продукт накопичується у верхній частині флотаційної камери й видаляється звичайними пінознімачами, а камерний продукт через кармани по трубопроводу надходить у насоси першого і другого ступенів, потім процес повторюється. Хвости видаляються з останньої камери через карман із *шибером*. Для регулювання основного й циркуляційного навантаження служать крани.

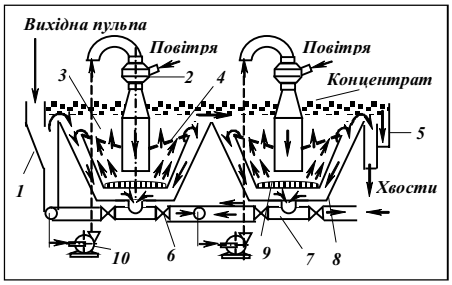


Рис. 2. Схема ежекторної флотаційної машини: 1 - приймальний карман; 2 - ежектор; 3 - камера; 4 - відбійна решітка; 5 - розвантажувальний карман; 6 - крани; 7 - трубопровід; 8 - кармани; 9 - диск; 10 - насос.

Переваги ежекторної машини: висока продуктивність і селективність розділення, нечутливість до коливань навантаження, простота регулювання. Недоліки ежекторних машин: низька зносостійкість насосів і трубопроводів, неможливість перечисних операцій. *В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА ПНЕВМОМЕХАНІЧНА, -ої, -и, -ої, *ж.* – основна відмінність від механічних Ф.м. – спосіб подачі повітря: не засмоктування, а подача повітря під тиском. Складається (див. рис. б у статті «Флотаційні машини») з чотири-, шестикамерних секцій і відрізняється від механічної тим, що аератор 7 має призначення тільки перемішувати пульпу зі стисненим повітрям, яке подається по пустотілому валу 6. Аератор диспергує повітря, але не має здатності засмоктування. Камери сполучаються між собою через отвори 8 у бокових стінках. У пневмомеханічну машину можуть бути включені механічні камери для підсмоктування продуктів і для прийому пульпи (головна камера). Загальний рівень пульпи в машині підтримується порогом, що встановлений в останній камері.

Пневмомеханічні флотаційні машини найчастіше використовуються на збагачувальних фабриках великої потужності. Це обумовлено тим, що вони забезпечують більш високу швидкість *флотації* й меншу питому витрату електроенергії в порівнянні з механічними машинами. Крім того, у цих машинах можливе регулювання аерації пульпи в широкому діапазоні (витрата повітря може складати до 1,8 $м^3$/хв на 1 $м^3$ пульпи). Пневмомеханічні машини застосовуються при флотації звичайних пульп (до 40 % твердого і не менше 50% класу –0,074 мм). Установка пневмомеханічних машин доцільна в операціях міжциклової, основної і контрольної флотацій на фабриках великої і середньої потужності, їх варто також встановлювати в перечисних операціях при великих виходах пінних продуктів. Пневмомеханічні флотомашини знаходять широке використання в основних і контрольних операціях при збагаченні руд кольорових металів і інших корисних копалин.

Основні вітчизняні пневмомеханічні флотомашини та закордонні аналоги:

Флотаційна машина типу ФПМУ-6,3 (Україна) – прямотечійна, восьмикамерна, застосовується для збагачення вугілля. Головна відмінність цієї машини полягає в принципі подачі повітря й конструкції блока-аератора (рис.).

Флотаційна машина ФПМ-6,3 (Росія) – прямотечійна з глибокими квадратними камерами, у кожній із яких розташований аератор, що складається з імпелера й диспергатора.

Флотаційна машина «Аджитейр» (США) складається з камер квадратного або прямокутного перетину, у яких встановлений пальцевий імпелер і радіальний заспокоювач.

Флотаційні машини типу ФПМ (Росія) з місткістю камери 12,5 і 25 $м^3$ і типу «Денвер ДР» (США) з місткістю камери до 36,1 $м^3$ мають принципово однаковий відцентровий аератор. Флотаційна машина типу ФПМ-12,5 – виготовляється з одно- і двостороннім пінозйомом, у звичайному й кислотостійкому виконанні.

Флотаційна машина з вібраційним аератором реалізує можливість використання звукових коливань для диспергування повітря.

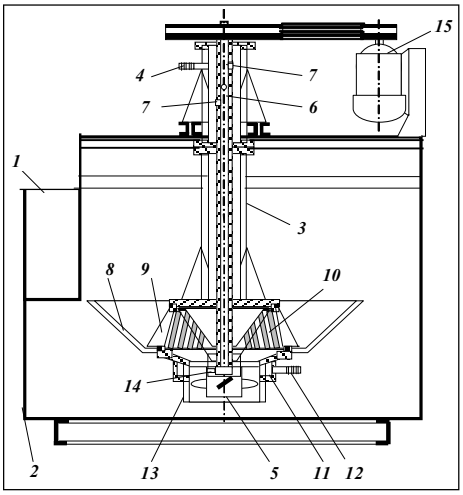


Рис. Схема пневмомеханічної флотаційної машини типу ФПМУ-6,3: 1 - приймальний карман; 2 - флотаційна камера; 3 - корпус блока-аератора; 4, 12 - повітряні патрубки; 5 - осьовий імпелер; 6 - порожній вал; 7, 14 - отвори; 8 - конус; 9 - статор; 10 - пальцевий імпелер; 11 - фурма; 13 - труба; 15 - електродвигун.

Флотаційна машина типу ОК (Фінляндія) складається з прямотечійних камер квадратного перетину.

Флотаційна машина типу «Даві-2» (Чехія) складається з прямотечійних камер квадратного перетину. Аератор машини складається з пальцевого імпелера й диспергатора.

Флотаційна машина типу «Максвел» (Канада) з місткістю камер до 56 м^3 являє собою чан із висотою, що дорівнює діаметру. *В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНІ МАШИНИ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ, -их, -ин, -их, *мн. – флотаційні машини*, основним способом аерації пульпи в яких є створення бульбашок газів при *електролізі.* Застосовуються для йонної флотації й очищення стічних вод. При проходженні струму через рідину, що очищується, не тільки утворюються дрібніші бульбашки газів, але і змінюється хімічний склад рідини, властивості і стан нерозчинних домішок. При проходженні стічної води у просторі між електродами відбувається електроліз, поляризація частинок, електрофорез, окисно-відновлювальні реакції, взаємодія продуктів електролізу між собою і іншими компонентами. Інтенсивність цих процесів залежить, по-перше, від хімічного складу рідини, по-друге, від матеріалу електродів, які можуть бути розчинними й нерозчинними, по-третє, від параметрів електричного струму, напруги, щільності струму на електродах. Схеми деяких конструкцій електрофлотаційних машин наведені на рис.

Розрізняють протитечійні (бульбашки і рідина, що очищується, рухаються назустріч один одному) (рис. а), прямотечійні (рідина, що очищується пропускається між електродами) (рис. б). У випадку застосування розчинних електродів, звичайно залізних або алюмінієвих, на аноді відбувається анодний розчин металу (рис. в), у результаті чого у воду переходять катіони заліза або алюмінію, які при зустрічі з гідроксильними групами створюють різні гідроксиди, що є розповсюдженими в практиці обробки води *коагулянтами*. Одночасне створення пластівців коагулянту й бульбашок газу в стиснених умовах простору між електродами створює передумови для надійного закріплення газових бульбашок на пластівцях, інтенсивної коагуляції забруднюючих речовин, енергійного протікання процесів *сорбції*, *адгезії* і, як наслідок, більш ефективної *флотації*. Див. також *електрофлотація, електролітична флотація. В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНІ МАШИНИ ЗІ ЗМІННИМ ТИСКОМ, -их, -ин, -… *мн.* – спеціальні флотаційні машини, основним способом аерації пульпи у яких є створення бульбашок при виділенні газів із розчинів. Включають вакуумні й компресійні флотаційні машини.

ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА ВАКУУМНА, -ої, -и, -ої, *ж.* – флотаційна машина зі змінним тиском, у якій одержання пересиченого розчину газів у воді досягається створенням вакууму над пульпою. Конструктивно являє собою герметичну камеру 1 циліндроконічної форми, по осі якої розташована система труб 2 для підтримки заданого рівня пульпи і її випуску (рис. 1).

Пульпа, попередньо оброблена реагентами й насичена повітрям надходить у вакуумну камеру, у якій внаслідок зниження тиску над пульпою на поверхні гідрофобних частинок виділяються бульбашки розчиненого повітря, завдяки чому вони флотуються. Пінний продукт розвантажується в кільцевий жолоб і видаляється з машини. Гідрофільні частинки осаджуються на дно камери й розвантажуються в збірник

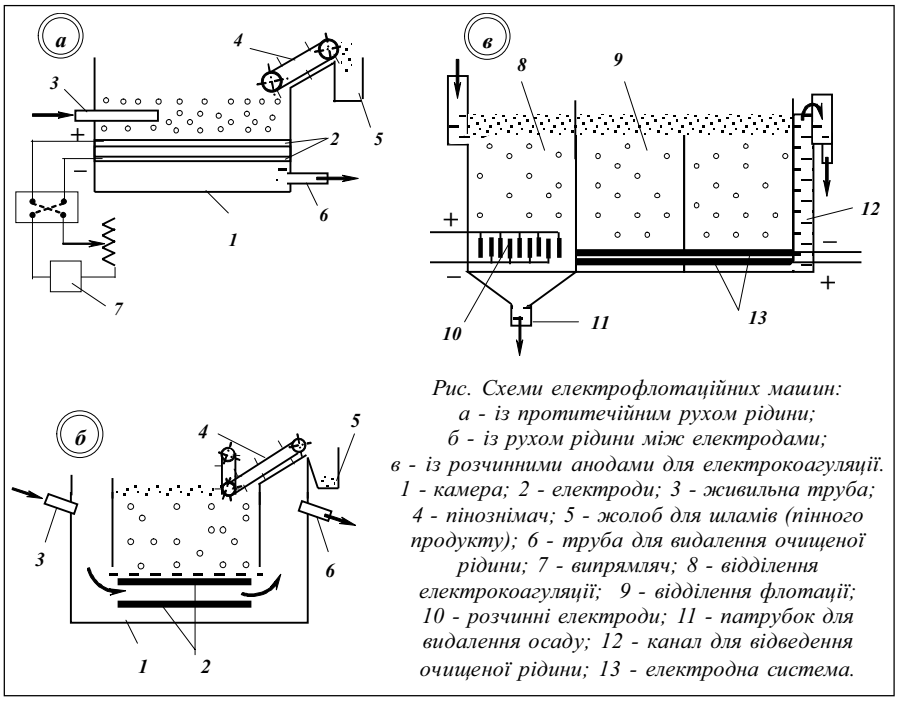


Рис. Схеми електрофлотаційних машин: а - із протитечійним рухом рідини; б - із рухом рідини між електродами; в - із розчинними анодами для електрокоагуляції. 1 - камера; 2 - електроди; 3 - живильна труба; 4 - пінознімач; 5 - жолоб для шламів (пінного продукту); 6 - труба для видалення очищеної рідини; 7 - випрямляч; 8 - відділення електрокоагуляції; 9 - відділення флотації; 10 - розчинні електроди; 11 - патрубок для видалення осаду; 12 - канал для відведення очищеної рідини; 13 - електродна система.

хвостів. Подача пульпи в камеру, а також видалення концентрату й хвостів із неї здійснюється за допомогою гідравлічних затворів.

Особливістю вакуумної машини є практично повна відсутність вихрового руху пульпи, внаслідок чого величина сил, що відривають частинки від бульбашок, мінімальна. Основні недоліки вакуумних машин – громіздкість (особливо у висоту) і мала продуктивність.

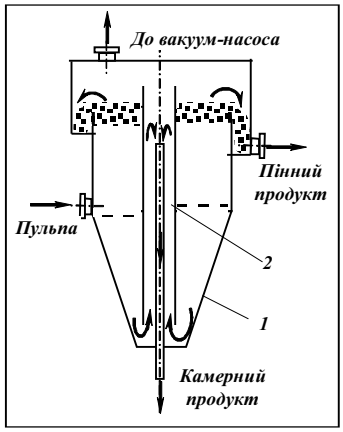


Рис. 1. Схема вакуумної флотаційної машини: 1 - циліндроконічна камера; 2 - система труб.

КОМПРЕСІЙНА ФЛОТАЦІЙНА МАШИНА, -ої, -ої, -и, *ж.* – флотаційна машина зі змінним тиском, у якій одержання пересиченого розчину газів у воді досягається попереднім стиском аерованої пульпи. Потім рідина викидається в коритну камеру, тиск знижується до атмосферного, і флотація здійснюється газами, які виділилися з розчину (рис. 2).

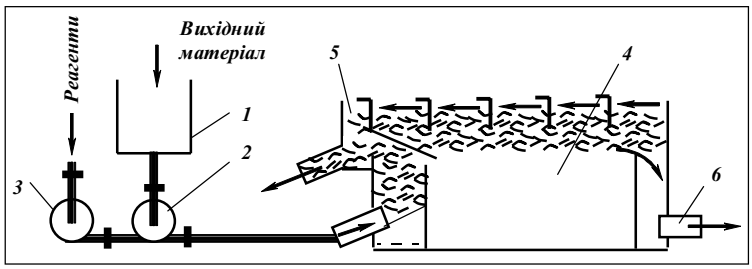


Рис. 2. Схема компресійної флотаційної машини: 1 - чан вихідного продукту; 2 - насос для перекачки пульпи й насичення її водою; 3 - насос для подачі реагентів; 4 - флотаційна камера; 5 - жолоб для пінного продукту; 6 - хвости (або очищена від домішок вода).

До компресійних машин висувається ряд вимог. Введення газової фази повинне здійснюватися так, щоб виключалося створення крупних бульбашок, які турбулізують рідину й руйнують пінний шар. Якщо очищена вода оброблена *флокулянтами* або *коагулянтами*, необхідно в зоні її подачі й розділення з метою збереження *флокул* звести до мінімуму можливість виникнення сил, які здатні їх зруйнувати. Швидкість низхідних потоків рідини, яка очищується, повинна бути у флотаційній камері меншою від швидкості навантажених частинками бульбашок, що спливають. Видалення піни повинно бути здійснене таким чином, щоб поверхневий шар піни видалявся без руйнування нижнього. Вакуумні й компресійні флотаційні машини застосовуються для очищення *стічних вод* і розчинів від забруднюючих речовин у різних галузях промисловості, але в збагачувальній практиці вони використовуються рідко. *В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЙНІ РЕАҐЕНТИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *флотационные реагенты,* **а.** *flotation agents,* **н.** *Flotationsmittel* n*, Flotationsreagenzien* f pl – хімічні *речовини*, які вступають у взаємодію з поверхнею *мінералів,* флотаційним середовищем, повітряними бульбашками та між собою, створюючи сприятливі умови для ефективного перебігу процесу *флотації.* Ф.р. вводять у *пульпу* для посилення відмінностей у змочуваності поверхні *корисної копалини* та пустої *породи*, а також оптимізації окремих елементарних процесів *флотації.*

Залежно від призначення всі флотаційні реагенти поділяють на три групи: збирачі або колектори, спінювачі або піноутворювачі й модифікатори. Модифікатори, у свою чергу, підрозділяються на активатори, депресори й регулятори середовища. Крім того, виділяють Ф.р. комплексної дії.

Збирачі – речовини, що мають здатність до *сорбції* на межі розділу фаз «рідина (вода) – тверде (поверхня мінеральної частинки)», у результаті чого збільшується крайовий кут змочування флотованого мінералу і його *гідрофобність*.

Спінювачі – *поверхнево-активні речовини*, які концентруються на межі розділу фаз «рідина (вода) – газ (повітря)» і зменшують поверхневий натяг; вони сприяють збереженню повітряних бульбашок у дисперсному стані й перешкоджають їхній коалесценції. Завдяки підвищенню стійкості мінералізованої бульбашки, що спливає на поверхню, спінювачі збільшують стійкість флотаційної піни.

Модифікатори (активатори, депресори й регулятори середовища) використовуються для регулювання взаємодії збирача з мінералами з метою збільшення або зменшення гідрофобізації їхньої поверхні.

За хім. складом Ф.р. бувають органічні (г.ч. *збирачі* та піноутворювачі) і неорганічні (г.ч. *регулятори*). Усі вони можуть бути йоногенними й нейоногенними. *Регулятори* застосовуються для підвищення вибірковості закріплення *збирачів* на поверхні певних *мінералів*, збільшення міцності цього закріплення, зниження витрат *збирача* і зміни характеру піноутворення. Коли *регулятор* діє безпосередньо на поверхню *мінералу*, сприяючи кращому закріпленню на ньому *збирача* й активуючи *флотацію*, він називається *активатором*. *Регулятор*, який утруднює взаємодію *мінералу* зі *збирачем*, називається *депресором*.

За речовинним складом та походженням розрізняють такі Ф.р.: *гас*, *масла*, ароматичні *вуглеводні*, *нафтени*, вищі *спирти*, *ксантогенати*, розчини *солей*, побічні продукти нафтохімії, органічного *синтезу,* коксохімії. За будовою та властивостями: аполярні, гетерополярні, поверхнево-активні, *електроліти*.

Основні групи сучасних Ф.р.: 1. Аполярні – *реаґенти* ААР-1, ААР-2 (аполярні ароматизовані *реаґенти*), *гас,* дизельне паливо, пічне паливо, *масла* (індустріальне, трансформаторне та ін.). 2. Поверхнево-активні – *спирти* $C_nH_{2n+1}OH$ (зокрема *фракція* синтетичного спирту Лисичанського хімічного комбінату), кубові залишки виробництва бутилового спирту, пінореаґент (відходи виробництва бутанолу при отриманні синтетичного каучуку), полігліколі (кубові залишки виробництва етиленгліколю), масло Х (кубові залишки ректифікації циклогексанолу), Т-66 (кубові залишки виробництва диметилдіоксину), *спирти* ІМ-6-8, метилізобутилкарбінол, диметилфенілкарбінол, *реаґенти* торгових марок ОПСБ, ОПСМ, ТЕБ-1 та ін.

Витрати Ф.р. при *флотації* невеликі й складають, як правило, від декількох грам до декількох кілограм на 1 т руди. Номенклатура Ф.р. нараховує кілька сотень *речовин. В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *флотация,* **а.** *floatation,* **н.** *Flotation* f, *Flotatieren* n, *Schaumschwimaufbereitung* f – один з осн. методів *збагачення* дрібних *корисних копалин* у водному середовищі, який базується на різниці змочуваності водою частинок, оброблених *флотаційними реагентами*, спливанні та нагромадженні їх на поверхні *пульпи.* Застосовується також для очищення *води* від органічних *речовин* (*нафти*, *масел*), *бактерій*, тонкодисперсних *осадів* солей тощо. Процес у своєму класичному варіанті ґрунтується на спливанні частинок *корисної копалини* на поверхню разом з бульбашками *повітря*. *Флотація* застосовується для *збагачення* широкого діапазону *руд* та *вугілля*, що привело до появи великої кількості модифікацій процесу (рис. 1). Розрізняють Ф. пінну, плівкову, йонну, масляну, соляну, електролітичну, а також *флотогравітацію.* Залежно від схемних рішень розрізняють Ф. основну, перечисну, контрольну, стадіальну. Продукти Ф. – пінний та камерний. Залежно від того, у якому з продуктів знаходиться *концентрат,* розрізняють пряму Ф. (*корисна копалина* в пінному продукті) та зворотну Ф. (*корисна копалина* в камерному продукті).

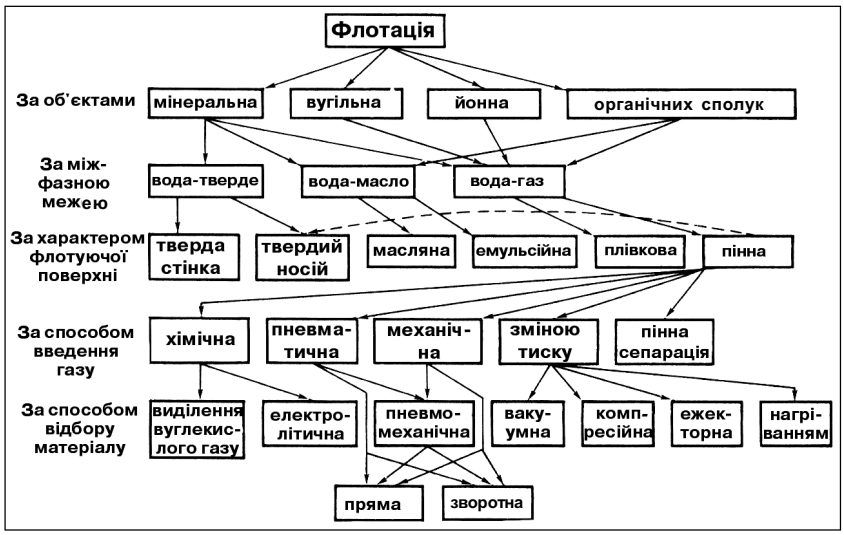


Рис. 1. Варіант класифікації флотаційних процесів.

Становленню і розвитку найпоширенішої сьогодні пінної флотації передували винаходи масляної та плівкової флотації. Першою була запропонована масляна Ф. (В.Хайнс, Великобританія, 1860 р.). В Україні масляна флотація графіту була здійснена в 1904 році в Маріуполі. Здатність тонких гідрофобних частинок утримуватися на поверхні *води* була використана для створення плівкової Ф. (А.Нібеліус, США, 1892 р., А.Мак-Куїстен, Великобританія, 1904 р.). Плівкова Ф. не мала великого практичного застосування, але була прообразом пінної Ф.

Збільшення обсягів та розширення області застосування флотації пов'язані з пінною флотацією, при якій оброблені реагентами частки виносяться на поверхню води бульбашками повітря, утворюючи пінний шар, стійкість якого регулюється додаванням піноутворювачів. Для утворення бульбашок пропонувалися різні методи: утворення вуглекислого газу за рахунок хімічної реакції (С. Поттер, США, 1902), виділення газу з розчину при зниженні тиску (Ф. Елмор, Великобританія, 1906) – вакуумна флотація, енергійне перемішування *пульпи* (механічна Ф.), пропускання повітря крізь дрібні отвори (пневматична Ф.). Тонкодисперсні бульбашки для Ф. із розчинів можуть бути отримані також при електролітичному розкладі *води* з утворенням газоподібних *кисню* й *водню* (електрофлотація).

Основні субпроцеси флотації: кондиціонування, аерація, елементарний акт флотації, спливання флотоагрегатів та формування пінного шару, вивантаження продуктів флотації.

Кондиціонування вихідної пульпи – обробка пульпи спеціальними реагентами-збирачами. Мета субпроцесу – зміна змочуваності мінералів при флотації. Здійснюється введенням у пульпу флотаційних реагентів і її агітацією в контактних (агітаційних) чанах, апаратах кондиціонування типу "Каскад", а також баках, *флотомашинах, насосах, байпасах* та ін. Флотаційні реагенти впливають на гідратні шари і змінюють їх товщину та стійкість. Тому підготовка мінеральних поверхонь до флотації зводиться до їх обробки певними реагентами, що приводить до різкого збільшення гідрофобності флотованих частинок і гідрофільності нефлотованих.

Аерація пульпи – процес насичення її повітрям (повітряними бульбашками), диспергування (подрібнення) повітря, рівномірний розподіл та перемішування в об'ємі рідини. Насичення пульпи повітрям може відбуватись у напірній, всмоктувальній лінії насоса або комбіновано, у власне флотокамері, а також хімічним способом. Таким чином, аерація пульпи при пінній флотації здійснюється безпосереднім введенням до неї повітря й виділенням газів на поверхні твердих частинок. Повітряні бульбашки при флотації мають розмір від 0,05 до 1 мм.

Різноманітні способи утворення газових бульбашок і комбінації цих способів відповідають різним типам *флотаційних машин.*

Елементарний акт флотації може бути розподілений на фази: зустріч мінеральних зерен і бульбашок повітря в пульпі, зіткнення, прилипання мінеральних частинок до бульбашок повітря й утворення флотоагрегатів (рис. 2).

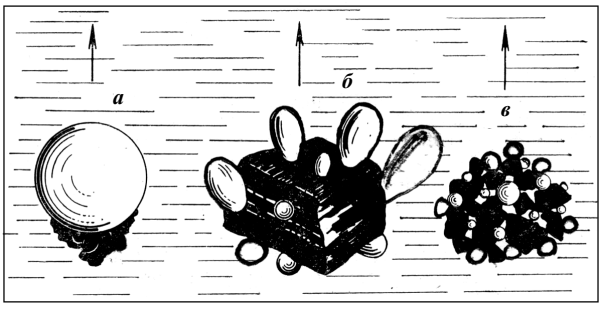


Рис. 2. Агрегати зерен мінералів та бульбашок при флотації: а - "бульбашка-зерна мінералу", б - "зерно-група бульбашок", в - аерофлокула.

Спливання флотоагрегатів та формування пінного шару – передзавершальна фаза флотаційного процесу. Мінералізована піна (рис. 3) утворюється завдяки спливанню й накопиченню флотаційних комплексів на поверхні пульпи. Для формування дрібних повітряних бульбашок, а також для запобігання їх коалесценції (злипанню) в об'ємі пульпи

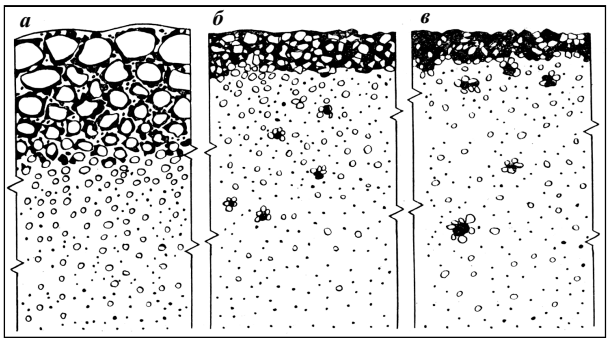


Рис. 3. Будова флотаційної піни: а - плівково-структурна піна; б - агрегатна піна; в - плівкова піна.

вводять поверхнево-активні реагенти-спінювачі, молекули яких адсорбуються на межі розділу «газ-рідина» і зменшують на ній поверхневий натяг.

Таким чином, процес флотації включає адсорбцію реагентів на межі розділу «рідина – тверде» і «газ – рідина», прилипання частинок до повітряних бульбашок й утворення мінералізованої піни. Фактори, які визначають імовірність флотації, наведені на рис. 4.

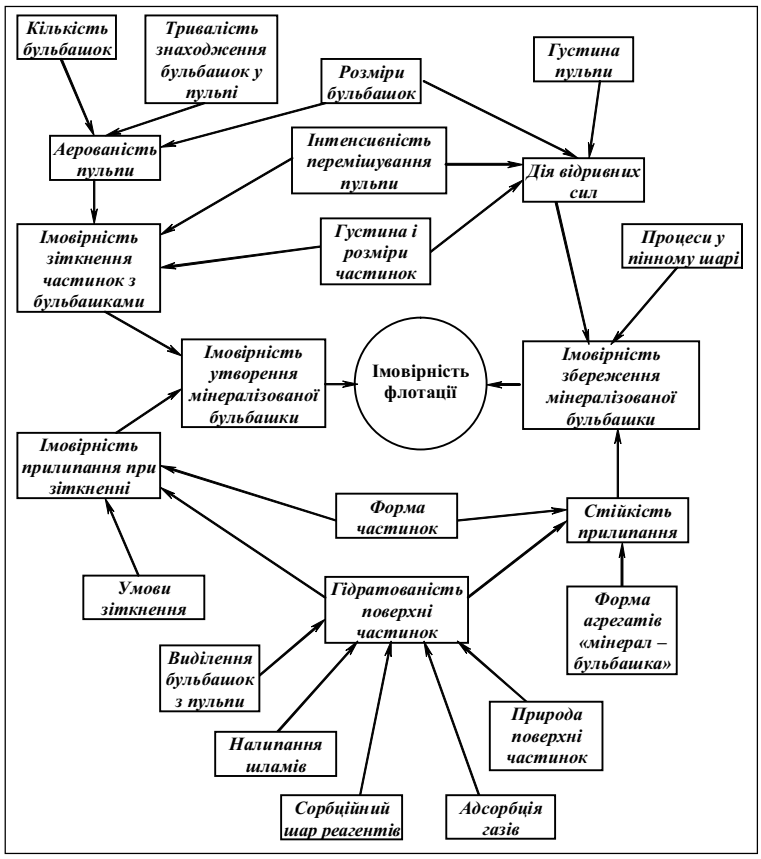


Рис. 4. Головні фактори, що визначають імовірність флотації.

Концентрат може бути отриманий пінним (пряма Ф.) або камерним продуктом (зворотна Ф.); в останньому випадку Ф. зазнає *пуста порода*. Для проведення пінної Ф. *руду* подрібнюють до *крупності* 0,5-1 мм у випадку природно-гідрофобних неметалічних корисних копалин із невеликою *густиною* (*сірка, вугілля, тальк*) і до 0,1-0,2 мм для руд *металів*. Для створення й посилення різниці в гідратованості *мінералів*, які розділяють, і надання *піні* достатньої стійкості до *пульпи* додаються *флотаційні реагенти*. Потім *пульпа* надходить до *флотаційних машин*. Утворення флотаційних *агрегатів* (частинок і бульбашок *повітря*) – аерофлокул – відбувається при зіткненні *мінералів* із бульбашками, які вводяться до *пульпи*.

Удосконалення процесу Ф. іде по шляху синтезу нових видів *флотаційних реагентів*, конструювання *флотаційних машин*, заміни повітря ін. газами (*кисень, азот*), а також впровадження систем управління параметрами рідкої фази флотаційної *пульпи*. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

Див. *електрофлотація, флотація вакуумна, флотація йонна, флотація контрольна, флотація крупнозернистого матеріалу, флотація масляна, флотація основна, флотація перечисна, флотація пінна, флотація плівкова, флотація соляна, флотація постадійна, флотогравітація, флотованість, флотаційна машина.*

ФЛОТАЦІЯ ВАКУУМНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация вакуумная,* **а.** *vacuum floatation;* **н.** *Vakuumflotation* f – спосіб флотації, який полягає в тому, що *пульпа*, попередньо оброблена *реагентами* і насичена повітрям, надходить у вакуумну камеру, у якій внаслідок зниження тиску над пульпою на поверхні гідрофобних частинок виділяються бульбашки розчиненого повітря, що приводить до їхньої *флотації*. Гідрофільні частинки осаджуються на дно камери і розвантажуються в збірник відходів. Вакуумна флотація є перспективною для збагачення *коксівного вугілля* і тонких *шламів* інших *корисних копалин. В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЯ ГАЗОВА, -ії, -ої, ж. – Див. *флотація хімічна.*

ФЛОТАЦІЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА (ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЯ), -ії, -ої (-ії) *ж.* *** р.** *флотация электролитическая,* **а.** *electrolytic floatation;* **н.** *Elektrolytflotation* f – *флотація* бульбашками, що утворюються при *електролізі* води (*розчинів*). Характерною особливістю є висока *дисперсність* бульбашок з діаметром у десятки мікрон. Ф.е. використовує міжфазну поверхню утворених при електролізі бульбашок *водню* або *кисню*, крупність яких регулюється зміною сили струму. Електрофлотація може бути використана для флотації дрібних і дуже дрібних частинок, а також при здійсненні *флотації йонної* і її різновидів (пінного фракціонування, флотації гідрофобних і гідрофобізованих осадів, флотоекстракції), якщо поверхня розділу «газ – рідина» використовується для вилучення з розчинів йонів і молекул органічних сполук або продуктів їхньої взаємодії з *йонами* або *молекулами* неорганічних сполук. Див. *електрофлотація.* Див. також *флотаційні машини електролітичні. В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЯ З НОСІЄМ, -ії, …, *ж.* *** р.** *флотация с носителем,* **а.** *floatation with bearer;* **н.** *Flotation* f mit der *Träger* m – спосіб *флотації*, який відрізняється тим, що для підвищення вилучення тонких гідрофобних частинок у *пульпу* додають крупні гідрофобні або гідрофобізовані частинки (носії), які добре флотуються. Тонкі гідрофобні частинки закріплюються на поверхні частинок носія і видаляються разом

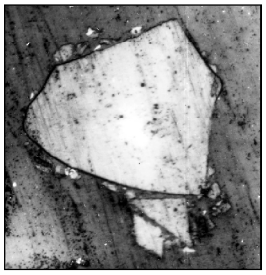


Рис. 1. Флотація з носієм.

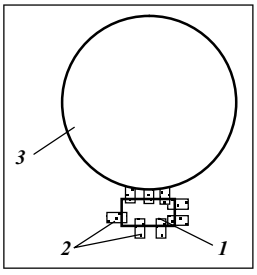


Рис. 2. Схема механізму флотації тонких частинок на зернах мінерала-носія. 1 - зерно мінерала-носія; 2 - тонкі частинки флотованого мінералу; 3 - повітряна бульбашка.

із ними в піну. Іноді як мінералносій застосовують зернисту частину раніше отриманого концентрату (рис. 1, 2). *В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЯ ЙОННА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация ионная* **а.** *ion floatation;* **н.** *Ionenflotation* f – спосіб *флотації*, процес вилучення *йонів* із *розчину* методом *флотації*, при якому як реагенти-збирачі використовують ПАР. Ф.й. включає групу процесів, основаних на використанні поверхні розділу «газ – рідина» для вилучення з розчинів йонів і молекул органічних сполук або продуктів їхньої взаємодії з йонами або молекулами неорганічних сполук. Йонна флотація може бути використана для вилучення речовин, концентрація яких у розчині складає 10^{-2}-10^{-8} моль/л.

Загальна характеристика. *Йон*, який вилучається (колігенд), утворює з ПАР сполуку (сублат), що концентрується на поверхні спливаючих бульбашок і виноситься в *піну*. Для Ф.й. характерний невеликий шар нестійкої *піни*, у верх. частині якої утворюється т.зв. пінка (твердий гідрофобний продукт, що складається в осн. із сублату). Можливі два механізми Ф.й. – адсорбційний та адгезійний. За кінетичними можливостями для пром. використання більш прийнятним є адгезійний механізм, при якому протягом дек. хвилин забезпечується вилучення к.к. на рівні 90-99%. Для Ф.й. характерне вилучення крупних (сотні-тисячі мкм) *агрегатів*, що містять 97-99,9% води і складаються з окр. частинок розміром від часток до дек. мкм. Ф.й. здійснюють у *флотаційних машинах* (пневмомеханічних, пневматичних та ін.). Перша у світовій практиці пром. установка Ф.й. створена в СРСР у 1972 для отримання молібденового *концентрату*. Ф.й. доцільно застосовувати при вихідних концентраціях колігенду в інтервалі 10^{-5}-10^{-2} моль/л, оскільки при великих концентраціях має місце дуже великий об'ємний вихід пінного продукту, а при менших – великі втрати ПАР.

Різновиди процесу йонної флотації. Під терміном «йонна флотація» об'єднуються такі процеси:

- власне йонна флотація – основана на притяганні йона, що вилучається, протилежно зарядженими йонами збирача, закріпленими на поверхні бульбашок повітря або газу, що проходять через об'єм розчину. Для вилучення *катіонів* застосовуються аніонні збирачі, для вилучення *аніонів* – катіонні. Приклади використання: для вилучення аніонів ортофосфорної к-ти четвертинними амонієвими сполуками, аніонів оксидів *хрому* – бромистим цетилетилдиметиламонієм, катіонів радіоактивних металів – алкілсульфатами;

- йонна флотація гідрофобних осадів – основана на здатності багатьох кольорових і рідкісних металів створювати з алкілксантогенатами, алкілмеркаптанами й іншими речовинами нерозчинні і важкорозчинні у воді сполуки, *осади* яких мають гідрофобний характер і можуть бути флотовані після додання *спінювача*; застосовується для вилучення *ртуті* з промивних вод за допомогою ксантогенатів, *нікелю, кобальту* та ін. металів; вилучення осадів досягає 90-95%;

- йонна флотація гідрофобізованих осадів – основана на попередньому осадженні *металів*, що вилучаються, наступної гідрофобізації отриманого *осаду збирачем* і його *флотації*; приклад – вилучення *йонів* важких металів зі *стічних вод* шляхом осадження їх фероціанідами *калію* і флотації осаду желатиною; йони *цинку* після осадження їх у вигляді сульфіду флотують за допомогою лауриламіну та ін.;

- пінне фракціонування – основане на здатності поверхнево активних йонів і молекул адсорбуватись на поверхні бульбашок газу, який пропускається через розчин, і концентруватись у пінному шарі. Процес використовується для очищення стічних і природних вод від органічних речовин, які не піддаються біологічному руйнуванню;

- флотоекстракція – поєднання флотації й рідинної екстракції. Процес оснований на концентруванні гідрофобних сполук у шарі органічної рідини, який покриває поверхню аерованого розчину.

Ф.й. перспективна для вилучення *молібдену, вольфраму, скандію, ґерманію, ренію, золота* та ін., виділення *металів* із відносно бідних *розчинів* (десятки-сотні мг/л). *А.І.Самойлов, В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЯ КОМПРЕСІЙНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация компрессионная,* **а.** *compression floatation;* **н.** *Kompressionflotation* f – спосіб *флотації*, згідно з яким перед подачею у флотомашину *пульпа* при надлишковому тиску насичується стисненим повітрям, при надходженні в камеру в результаті зниження тиску до атмосферного відбувається виділення дуже дрібних бульбашок безпосередньо на поверхні частинок збагачуваної мінеральної сировини. Компресійна флотація застосовується для очищення *стічних вод* промислових підприємств. Принцип Ф.к. застосовується в *сепарації адгезійній. В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЯ КОНТРОЛЬНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация контрольная,* **а.** *final recleaner floatation,* **н.** *repetierende Flotation* f – операція флотаційної схеми, у яку надходить камерний продукт (відходи) основної *флотації*. Відходи Ф.к. направляються до *відвалу* або на повторну операцію (рис).

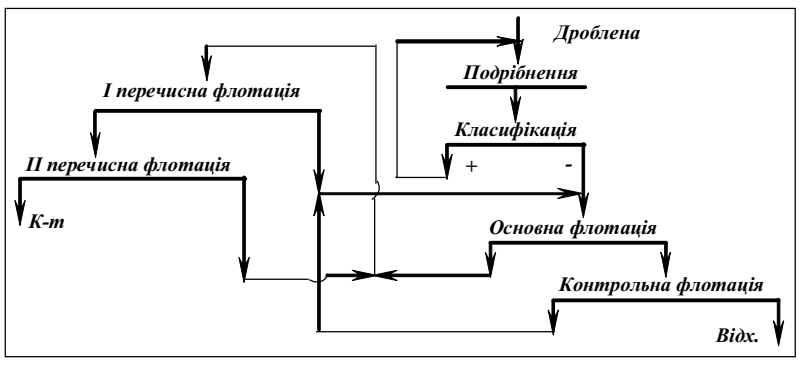


Рис. Схема флотації однокомпонентної руди.

ФЛОТАЦІЯ КРУПНОЗЕРНИСТОГО МАТЕРІАЛУ, -ії, -…, *ж.* *** р.** *флотация крупнозернистого материала,* **а.** *coarse-grained material flotation;* **н.** *Flotation* f *von grobkörnigem Mineral* – спосіб флотаційного *збагачення*, що дозволяє вилучати *корисні копалини* при грубому подрібненні *руди*.

При *пінній флотації* існує верхня межа крупності флотованих частинок, якщо вона буде перевищена, то флотація цих частинок не відбудеться. Максимальний розмір частинок при флотації руд складає 0,2–0,3 мм, *вугілля* і *самородної сірки* – 1–2 мм. При збільшенні розмірів флотованих частинок виникає своєрідне протиріччя: міцність злипання частинок із бульбашками зростає пропорційно розміру частинки в першій степені, а сили, що відривають її від бульбашки – пропорційно розміру частинки в третій степені. У результаті виникає визначена межа розмірів частинок, вище якої вони не здатні утриматися на бульбашці при флотації. Для флотації крупних частинок необхідні такі умови: – максимальна гідрофобізація поверхні крупних частинок завдяки застосуванню підвищених витрат активних збирачів; – додавання у пульпу практично нерозчинних (аполярних) реагентів, які підвищують міцність закріплення частинок на бульбашках; – застосування підвищеної аерації пульпи з метою створення умов для групової флотації крупних частинок декількома бульбашками. При цьому збільшення аерації пульпи не має супроводжуватись сильним її перемішуванням; – створення спокійних висхідних потоків пульпи в середній зоні *флотаційної машини*, що полегшить підйом у піну крупних частинок і зменшить до мінімуму інерційні сили відриву; – наявність спокійного, стійкого, але не товстого пінного шару, а також обережне видалення піни, щоб звести до мінімуму випадіння частинок із *піни* назад у *пульпу*.

На верхню межу крупності флотованих частинок найбільше впливає маса частинки та інтенсивність перемішування, менше – їх змочуваність водою.

При *пінній сепарації* крупні частинки в пінному шарі утримуються краще внаслідок того, що: – при подачі пульпи на поверхню пінного шару має місце тривалий контакт крупних частинок із бульбашками, необхідний для їхнього злипання; – у піні частинки прилипають до декількох бульбашок, у результаті чого створюється розвинений трифазний контакт, на одиницю довжини (площі) якого припадає менша відривна сила; – у піні практично відсутні інерційні сили відриву, які є головною причиною поганої флотації крупних частинок.

Підвищення крупності флотованих частинок має важливе значення, оскільки: – можуть бути скорочені енергетичні витрати на подрібнення, а також втрати цінних мінералів унаслідок переподрібнення; – підвищується продуктивність не тільки відділення подрібнення, але й відділень згущення, фільтрування й сушки, а таким чином зменшується вартість збагачення; – крупнозернисті концентрати кращі для подальшої переробки (напр., автоклавна плавка крупнозернистих концентратів самородної сірки здійснюється ефективніше) або вони дорожче цінуються (напр., крупні частинки *графіту* більше цінуються, ніж дрібні); – у деяких випадках можливе підвищення селективності та покращення технологічних показників.

Максимальна крупність флотованих частинок залежить не тільки від *густини*, але й від ступеня *гідрофобності* й форми частинок. *Мінерали* з високою природною гідрофобністю й малою густиною можна флотувати при більшій крупності зерен; зерна округлої форми флотуються гірше, ніж зерна лускатої форми. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФЛОТАЦІЯ МАСЛЯНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация масляная,* **а.** *oil floatation,* **н.** *Ölflotation* f – полягає у вибірковому прилипанні *гідрофобних* матеріалів до крапель *масла*, яке подають у *пульпу*. Комплекси "мінерал-масло", які при цьому утворюються, спливають на поверхню *пульпи*. Не змочувані *маслами* матеріали залишаються в *пульпі* в завислому стані (камерний продукт). Ф.м. має дуже обмежене застосування. Найближчий її аналог – *масляна агрегація*. Першими модифікаціями Ф.м. були процеси *збагачення* сульфідних руд В.Хайнса (Великобританія, 1860 р.), Еверсона (Чикаго, 1885), Робсона (Великобританія, 1894). В Україні масляна Ф. була використана для *збагачення* графітової руди (м. Маріуполь, 1904 р.). Процес масляної флотації не знайшов широкого застосування в практиці *збагачення* через значні витрати дорогого масла. У подальшому на основі Ф.м. розвинулася *масляна агломерація (грануляція),* а також *флотація* гідрофобних *мінералів*, зокрема *вугілля*. *В.С.Білецький.*

ФЛОТАЦІЯ ОСНОВНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация основная,* **а.** *rough floatation,* **н.** *Grundflotation* f – операція флотаційної схеми, у яку надходить вихідна *руда*. У результаті отримують готовий чи проміжний *концентрат*. *Відходи* направляють на контрольну *флотацію*, а *концентрат* – на перечищення. Див. *флотація контрольна.*

ФЛОТАЦІЯ ПЕРЕЧИСНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация перечистная,* **а.** *cleaner floatation, cleaning floatation;* **н.** *Reinigungsflotation, repetierende Flotation* f – флотація *концентрату* попередньої операції – *флотації основної.* Основна мета перечисної флотації – підвищення якості *концентрату*. У результаті отримують кінцевий *концентрат*. *В.О.Смирнов.*

ФЛОТАЦІЯ ПІННА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация пенная,* **а.** *foam (froth) floatation,* **н.** *Schaumflotation* f – найбільш поширений

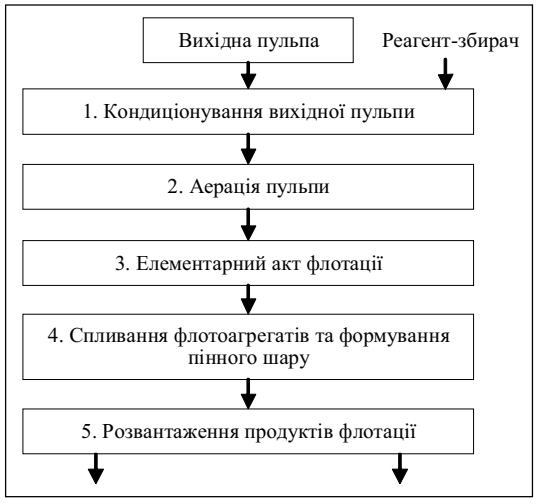


Рис. 1. Феноменологічна схема пінної флотації.

різновид *флотації.* Основана на здатності погано змочуваних водою *мінералів* прилипати до бульбашок *повітря*, які виникають при аерації *пульпи,* та спливати разом із ними на поверхню, утворюючи пінний продукт. Змочувані водою *мінерали*

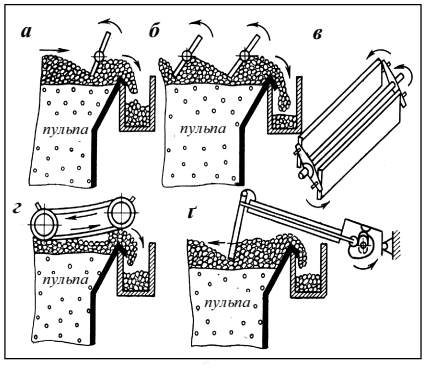


Рис. 2. Пристрої для знімання піни: а, б - скребкові; в - конструкція скребків; г - канатний пристрій; ґ - важільний пристрій.

залишаються завислими в *пульпі* й утворюють камерний продукт. Для підсилення різниці в змочуваності мінеральних частинок пульпа обробляється спеціальними флотаційними реагентами. Аналогом Ф.п. є *пінна сепарація,* при якій флотований гідрофобний матеріал при потраплянні на пінний шар утримується на ньому за рахунок сил прилипання до повітряних бульбашок, а нефлотований гідрофільний – проходить крізь нього. Див. *флотація. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФЛОТАЦІЯ ПЛІВКОВА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация пленочная,* **а.** *film floatation, skin floatation,* **н.** *Filmflotation* f – процес розділення *мінералів* на поверхні води залежно від змочуваності тонкоподрібнених частинок, що обережно подаються на поверхню води. Тонка плівка, утворена на поверхні води за допомогою *флотаційних реагентів*, утримує природно гідрофобні частинки, а гідрофільні – тонуть. Самостійного значення процес плівкової флотації не має, він застосовується рідко, в основному в процесі флотогравітаційної доводки олов'яних і вольфрамових *концентратів*. Див. *флотація. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФЛОТАЦІЯ ПОСТАДІЙНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация стадиальная,* **а.** *stage floatation,* **н.** *stufenweise Flotation* f – комплекс операцій, при яких *флотація* чергується з *подрібненням.* Схеми *флотації* двостадійні, рідше – тристадійні.

ФЛОТАЦІЯ СОЛЯНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация соляная,* **а.** *salt floatation,* **н.** *Salzflotation* f – спосіб флотаційного *збагачення корисних копалин* (*вугілля*, *сірки* та ін.) у концентрованих розчинах неорганічних солей. У практиці *збагачення корисних копалин* розповсюдження не одержала. Промислова апробація в Україні здійснена в 50-60-х роках XX ст. на Кальміуській ЦЗФ (м. Макіївка).

ФЛОТАЦІЯ ХІМІЧНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *флотация химическая,* **а.** *chemical floatation,* **н.** *Chemischeflotation* f – спосіб пінної *флотації*, який полягає в тому, що *аерація* пульпи відбувається внаслідок хімічної взаємодії, напр., між завантаженою в пульпу кислотою і карбонатами *пустої породи*. У цьому випадку *мінерали*, що флотуються, закріплюються на бульбашках вуглекислоти. Хімічна флотація застосовувалась в Австралії для переробки *відвалів* відходів *відсадки*, що містять *сфалерит*. *В.О.Смирнов.*

ФЛОТОВАНІСТЬ, -і, *ж.* *** р.** *флотируемость,* **а.** *floatationability*, *floatability,* **н.** *Flotationsfähigkeit* f – природна або підсилена *реагентами* придатність *корисної копалини* до вилучення її в пінний продукт способом *флотації.* Інше визначення: здатність корисних копалин до розділення на гідрофобний і гідрофільний продукти при флотації. Ф. зумовлюється переважно *гідрофобністю* поверхні частинок *мінералу* при допоміжній ролі інших чинників (*тріщинуватість*, форма зерен тощо). Ф. визначають лабораторними дослідженнями.

Флотованість мінералів пояснюється на основі теорії поверхневих гідратних шарів. Гідратний шар складається з упорядкованих диполів води, які знаходяться на межі розділу двох фаз. При великій товщині гідратного шару поверхня *мінералу* – гідрофільна, при малій – гідрофобна. У дійсності для реального *мінералу* має місце гідрофільно-гідрофобна мозаїчність поверхні. Кількісною оцінкою змочуваності служить *крайовий кут змочування*.

За *флотованістю* сновні *мінерали* корисних копалин розділяють на такі групи.

1. Аполярні мінерали неметалічних корисних копалин характеризуються високою природною гідрофобністю. Це кам'яне *вугілля*, *графіт, алмаз,* самородна *сірка* і *тальк*. Для флотації мінералів цієї групи використовують нафтові *масла*, а іноді тільки спінювачі.

2. Сульфіди важких металів і самородні метали характеризуються деякою природною гідрофобністю й вибірковою здатністю адсорбувати на своїй поверхні сульфгідрильні збирачі (ксантогенати). До цієї групи належать сульфіди *заліза, свинцю, міді*, *цинку, стибію, молібдену, кобальту* та інших, а також *золото, срібло, платина.*

3. Окиснені *мінерали* важких металів представлені карбонатами, сульфатами, гідратами й силікатами *міді, свинцю, цинку* і змішаних руд. Ці мінерали не мають природної гідрофобності, тому їх флотація можлива жирними кислотами і їх милами або ксантогенатами після попередньої сульфідизації поверхні сульфідом натрію.

4. Полярні несульфідні мінерали лужноземельних мінералів мають у складі *кристалічної ґратки* катіони *кальцію, барію, магнію* і *стронцію*. Мінерали цієї групи дуже чутливі до йонного складу пульпи, вони добре флотують при використанні як збирачів жирних кислот і їхніх мил.

5. *Оксиди, силікати* й *алюмосилікати* представлені великою групою мінералів, до якої входять *кварц, андалузит, діаспор, берил, гематит, каолініт, каситерит, кіаніт, корунд, піролюзит, польові шпати, слюди* й ін. Більшість цих мінералів добре флотується з використанням оксигідрильних збирачів, жирних кислот і збирачів катіонного типу.

6. Розчинні *солі – ґаліт, каїніт, карналіт, сильвін* та ін. Ці мінерали флотують із насичених *розчинів* солей жирними кислотами, *амінами* і їх сумішами з аполярними реагентами.

Показник флотованості Φ характеризує зміну поверхневої енергії системи при елементарному акті флотації, віднесену до одиниці площі контакту «ґаз – тверде» $S_{гт}$:

$$(E_1 - E_2) / S_{гт} = \Phi,$$

де E_1 і E_2 відповідно вільна поверхнева енергія системи до й після закріплення гідрофобної частинки на бульбашці повітря.

Флотованість мінеральних зерен підвищується зі збільшенням ступеня їх гідрофобності, оцінюваного по крайовому куту змочування Θ. Флотованість дрібнозернистого матеріалу (коли крупність мінеральних зерен суттєво менша крупності бульбашок повітря у флотоагрегаті) визначається за формулою:

$$\Phi = \sigma_{гр}(1 - \cos\Theta),$$

де $\sigma_{гр}$ – поверхневий натяг «ґаз - рідина».

Для підвищення флотованості матеріалу його обробляють спеціальними реагентами-гідрофобізаторами (збирачами), використовують pH-регулятори середовища, створюють умови для виділення на поверхні мінералів у водній пульпі мікробульбашок повітря тощо.

Див. також: *кондиціонування в збагаченні, флотація, флотаційна активність поверхні мінералу, флотаційна активність реагенту. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФЛОТОГРАВІТАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *флотогравитация,* **а.** *table floatation;* **н.** *Herdflotation* f – комбінований спосіб *збагачення корисних копалин*, який поєднує *флотацію* і *гравітацію*. Ф. здійснюється на *апаратах* для *гравітаційного збагачення корисних копалин* (*концентраційних столах, ґвинтових сепараторах, стрічкових шлюзах, концентраторах* і *відсаджувальних машинах*), у яких, завдяки обробці *флотаційними*

реагентами й уведенню до *пульпи* бульбашок повітря, утворюються аерофлокули певних *мінералів*, які мають меншу *густину*, ніж частинки, які не взаємодіють з повітряними бульбашками. Відмінність у *густині*, яка створюється при цьому, сприяє більш ефективному розділенню частинок *мінералів,* ніж при звичайному *гравітаційному збагаченні*. У пром-сті Ф. використовують для виділення сульфідних *мінералів* з гравітаційних вольфрамових й олов'яних *концентратів*, а також для відділення *апатиту* й *фосфориту* від *кварцу*, *циркону* – від *пірохлору*, *шеєліту* – від *каситориту* тощо. Застосовується для крупнозернистих *мінералів* (0,1-3 мм), частіше – для гравітаційних колективних *концентратів.* Схеми Ф. включають операції *зневоднення* з *дешламацією*, перемішуванням щільної *пульпи* з *реагентами* й власне Ф. *В.О.Смирнов.*

ФЛУКТУАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *флуктуация,* **а.** *fluctuation,* **н.** *Fluktuation* f – випадкове відхилення якоїсь величини від її середнього значення. Величини флуктуацій у *фізиці* зазвичай описуються середньоквадратичним відхиленням. Флуктуації відіграють велику роль у різних фізичних процесах. Величина флуктуацій у стані термодинамічної рівноваги для екстенсивної фізичної величини, тобто величини, значення якої збільшується з розмірами тіла чи кількості частинок, пропорційна кореню квадратному із кількості частинок. Відносна величина флуктуації обернено пропорційна кореню із кількості частинок, тобто відносні флуктуації екстенсивних термодинамічних величин для макроскопічних тіл дуже малі.

ФЛУОР, -у, *ч.* *** р.** *фтор,* **а.** *fluorine,* **н.** *Fluor* n – *хімічний елемент*, належить до *галогенів*. Символ F, ат.н. 9, ат.м. 18,998403. У природі існує один стабільний *ізотоп* ^{19}F. Штучно отримані радіоактивні *ізотопи* з масовими числами 16, 17, 18, 20, 21, 22. Уперше одержаний франц. хіміком Анрі Муассаном у 1886 р. *електролізом* плавикової кислоти.

Проста речовина – флуор – блідо-жовтий *газ* зі специфічним різким запахом. Температура плавлення -219,62 °С. Має виключно високу хім. активність і утворює сполуки з усіма *хім. елементами*, крім *гелію, неону* і *аргону*. Взаємодія Ф. з багатьма *елементами, оксидами* і *солями, водою* протікає дуже енергійно, а з *воднем* і *вуглеводнями* – часто з *вибухом*. У присутності Ф. більшість *металів*, C, Si, P, S й інш. займаються при 20-300 °С і згоряють з утворенням *флуоридів*. Ф. дуже отруйний. ГДК Ф. 0,15 мг/м^3, при експозиції не більше 1 години – 1,5·10 мг/м^3. Середній *вміст* Ф. у *земній корі* 6,25·10^{-2} мас.%. Ф. виноситься з верх. *мантії* переважно з лужною базальтовою й ультрабазитовою *магмою*. Найважливіші *мінерали*, збагачені Ф. (% мас.): *флюорит* (47,81-48,8%), *флуорапатит* (до 3,8%), *слюда* (0,1-3,5%), *амфіболи* (0,1-3,5%), віліоміт (45,24%), *топаз* (13,01-20,45%), *сфен* (0,1-1,35%), *кріоліт* (54,4%).

Одержують Ф. *електролізом* HF у середовищі розплавленого KH_2F_3 або KHF_2.

Застосування в техніці знаходять флуорорганічні сполуки, що характеризуються високою термічною й хімічною стійкістю. *В.С.Білецький.*

ФЛУОРАЛЮМІНАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *фторалюминаты*, **а.** *fluoraluminates*, **н.** *Fluo-Aluminate* n pl – *мінерали,* комплексні *флуориди алюмінію*, в основі структури яких лежать октаедричні групи $[AlF_6]^{3-}$. Приклад – *кріоліт* $Na_3[AlF_6]$. Інша назва: алюмофлуориди.

ФЛУОРАПАТИТ, -у, *ч.* *** р.** *фторапатит,* **а.** *fluorapatite,* **н.** *Fluorapatit* m – *мінерал*, флуорфосфат *кальцію* з групи *апатиту*. *Формула:* $Ca_5[PO_4]_3F$. *Сингонія* гексагональна. *Кристали* від коротко-призматичних до подовжено-призматичних або таблитчастих, а також сферолітові, масивні, зернисті, землисті *агрегати* та *конкреції*. Наявні орієнтовані включення *рутилу* та *монациту*. *Густина* 3,2. Тв. 5. *Колір* різний. *Блиск* скляний до масного. Флуоресціює або фосфоресціює. Звичайний *акцесорний мінерал магматичних порід*. Зустрічається також у *пегматитах*, гідротермальних *жилах*, метасоматичних вапняково-силікатних або забруднених карбонатних *породах*. Основний компонент апатит-нефелінових руд і *фосфоритів*. Назва – від грецьк. "апате" – обманювати (оскільки спершу був прийнятий за *турмалін, берил, олівін* тощо).

Розрізняють: флуорапатит гідроксилістий (різновид флуорапатиту зі значним вмістом гідроксилу: F > OH >> Cl); флуорапатит карбонатний, карбонатфлуорапатит або франколіт ($Ca_5(PO_4, CO_3)_3F$, флуорапатит мангановий (флуорапатит, що містить до 11% MnO), флуорапатит стронціїстий (*флуорапатит* зі шт. Монтана, США, який містить до 46,3% CaO і 11,6 % SrO).

ФЛУОРЕСЦЕНЦІЯ, ФЛЮОРЕСЦЕНЦІЯ, -ії, *ж.* Див. *флюоресценція*.

ФЛУОРЕСЦЕНЦІЯ (ФЛЮОРЕСЦЕНЦІЯ) МІНЕРАЛІВ, -ії, -…, *ж.* – здатність деяких *мінералів* світитися при опромінюванні їх ультрафіолетовим чи рентгенівським (пулюєвим) промінням. При припиненні опромінювання свічення припиняється. Ф.м. – один із видів *люмінесценції*. Має велике діагностичне й пошукове значення для деяких *мінералів* (напр., *шеєліту, флюориту* та ін.). Зумовлюється наявністю в *кристалічній ґратці* мінералів елементів чи *радикалів*, так званих активаторів (Mn, Cr, Ag, Cd, UO_2, WO_4 та ін.), які спричиняють явище *люмінесценції*. Від лат. *fluor* – течія, текуча рідина. *В.С.Білецький.*

ФЛУОРИДИ, -ів, *мн.* *** р.** *фториды,* **а.** *fluorides;* **н.** *Fluoride* n pl – сполуки *флуору* з іншими елементами. Ф. одно- та двовалентних *металів* – типові *солі* флуористоводневої кислоти, *кристали* з високими температурами плавлення. Ф. перехідних металів (TiF_4, VF_5, MoF_6, UF_6) та неметалів (HF, CF_4, NF_3, PF_5, SF_6, ClF_3 і т.д.) – ковалентні сполуки, які гідролізуються водою й розчиняються в органічних розчинниках. Ф. неметалів – рідини або гази. Відомі галогенфлуориди, оксифлуориди (COF_2, $TiOF_2$, $CrOF_4$, UO_2F_2) та гідрофлуориди ($LiHF_2$, KH_2F_3 тощо). Подвійні Ф. ($RbNiF_3$, $CsFeF_3$) – *феримагнетики*. Ф. використовують для одержання *флуору* (*флюорит*), як окиснювачі в ракетному паливі (ClF_3, ClF_5), для ізотопного виділення *урану* (UF_6), виробництва оптичного скла, флуорування, а також як діелектрики (SF_6). Див. *флуориди природні.*

ФЛУОРИДИ ПРИРОДНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *фториды природные,* **а.** *natural fluorides;* **н.** *natürliche Fluoride* n pl – клас *мінералів* – солей кислоти HF, природні сполуки *елементів* Na, K, Ca, Mg, Al, рідкісноземельних *елементів* (TR), рідше Cs, Sr, Pb, Bi, B й ін. із *флуором*. Охоплюють за різними класифікаціями 25-59 мінеральних видів. Більшість Ф.п. мають обмежене поширення. Найбільш поширений *флюорит* (CaF_2), що зустрічається в родов. різного *генезису,* та *кріоліт*.

Походження Ф.п. переважно гіпогенне: вони утворюються г.ч. на пізніх етапах магматичної диференціації, при формуванні *ґранітоїдів* підвищеної лужності, їхніх *пегматитів*, різних *метасоматитів*, *ґрейзенів*, а також при фумарольній діяльності *вулканів*. Практичне значення Ф.п. визначається г.ч. широким використанням *флюориту*, частково *кріоліту*. *Бастнезит* і *паризит* – джерела отримання РЗЕ, гагарініт і *флюорит – ітрію.*

ФЛУОРМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ПОШУКУ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *фторметрический метод поиска,* **а.** *fluorescent method of prospecting,* **н.** *fluormetrische Prospektierungsmethode* f – метод пошуку *корисних копалин*, оснований на використанні *флуору* як групової пошукової ознаки флуорвмісної рудної *мінералізації* та зон *глибинних розломів*.

ФЛУОРОБОРАТИ, -ів, *мн.* *** р.** фторобораты, **а.** fluorborates, **н.** *Fluor-Borate* n pl – *мінерали,* сполуки *хім. елементів* з комплексом $[BF_4]^-$, напр., *авогадрит* - (K, Cs)$[BF_4]$. Інша назва: борофлуориди.

ФЛУОРОСИЛІКАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *фторосиликаты*, **а.** *fluosilicates*, **н.** *Fluo-Silikate* n pl – *мінерали,* сполуки *хім. елементів* із комплексом $[SiF_6]^{2-}$, напр., гієратит – $K_2[SiF_6]$. Інша назва: силікофлуориди.

ФЛЮАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *флюаты,* **а.** *fluats,* **н.** *Fluate* n pl – солі кремнефлуористоводневої кислоти $MgSiF_6$; $Al_2(SiF_6)_3$, *розчини* яких застосовуються для просочення поверхні *каменів*, г.ч. *вапняків*, з метою запобігання їх *вивітрюванню.* Захисна дія *флюатів* пояснюється утворенням нерозчинних у воді сполук, які відкладаються в порах поверхневого шару *каменю*.

ФЛЮВІОГЛЯЦІАЛЬНА ТЕРАСА, -ої, -и, ж. – Див. *тераса флювіогляціальна.*

ФЛЮВІОГЛЯЦІАЛЬНІ ВІДКЛАДИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *флювиогляциальные отложения,* **а.** *fluvioglacial deposits, glacial outwash;* **н.** *fluvioglaziale Ablagerungen* f pl – шаруваті *відклади* потоків талих льодовикових вод. Представлені переважно *галькою, гравієм* і косо-шаруватим *піском*. Розрізняють два типи Ф.в. – прильодовикові (перигляціальні) і внутрішньольодовикові (інтрагляціальні). Ф.в. складають *ози, ками, зандри* тощо. Див. *розсипи* (*розсипи льодовикові*).

ФЛЮВІОГЛЯЦІАЛЬНІ ПРОЦЕСИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *флювиогляциальные процессы,* **а.** *fluvioglacial processes,* **н.** *fluvioglaziale Vorgänge* m pl – *процеси*, які протікають під дією талих льодовикових вод на ділянках суходолу, які безпосередньо примикають до краю *льодовиків*, або всередині самих *льодовиків*. До Ф.п. належать: розмив, сортування й перенос *морени*, акумуляція моренного матеріалу, формування *конусів виносу* підльодовикових потоків, первинних долин стоку льодовикових вод, маргінальних каналів, *оз*, *кам*, зандрових рівнин та ін. форм *рельєфу*.

ФЛЮЕЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *флюеллит,* **а.** *fluellite,* **н.** *Fluellit* m – *мінерал*, водний гідроксилфлуорофосфат *алюмінію* каркасної будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Al_2[(F,OH)_3|(PO_4)]\cdot 7H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером і "Fleischer's Glossary" (2004): $Al_2(F_2|OH|PO_4)\cdot 7H_2O$. Містить (%): Al – 18,84; PO_4 – 27,56; F – 16,0; OH – 6,53; H_2O – 31,07. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: дипірамідальні, рідше таблитчасті *кристали*, дрібнозернисті *агрегати*, землисті маси, *друзи*. Утворює також *конкреції* та прожилки. *Спайність* недосконала. *Густина* 2,12-2,17. Тв. 3,0-3,5. Безбарвний до білого. *Блиск* скляний. Прозорий. Зустрічається в *пегматитах* у вигляді дрібних *кристалів* на стінках порожнин, в *асоціації* з *флюоритом*, *арсенопіритом*, *торбернітом, вавелітом, кварцом* та ін. Дуже рідкісний. Знайдений в Англії (Корнуолл), ФРН (Баварія), Чехії (Маріанське-Лазне), Казахстані (Верхнє-Кайрактинське). Назва – від елементів *флуору* й *алюмінію* (W.Wollaston, A.Levy, 1824). Син. – крейцбергіт, плейштейніт.

ФЛЮЇД, -у, *ч.* *** р.** *флюид,* **а.** *fluid;* **н.** *Fluid* n, *Fluidum* m – будь-яка *речовина*, поведінка якої при *деформації* може бути описана законами механіки рідин. Ф. – *рідина*; *газ*; те, що витікає. Термін «Ф.» був введений у XVII ст. для позначення гіпотетичних рідин, з допомогою яких пояснювали деякі фіз. явища й утворення *гірських порід*. З розвитком *науки* зміст поняття Ф. змінився. У геол. процесах, тривалість яких нерідко вимірюється мільйонами років, як Ф. можуть виступати не тільки *гази*, водні *розчини*, *нафта*, *мули*, *магма*, але й *глини*, *солі*, *гіпс*, *ангідриди*, *вапняки* та ін. «тверді» *речовини*. Термін Ф. часто використовується для означення мінералотвірних ендогенних *розчинів*, які беруть участь у тепломасопереносі. Див. *флюїд пластовий, флюїд рудний. В.С.Бойко.*

ФЛЮЇД ПЛАСТОВИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *флюид пластовый*; **а.** *formation fluid*; **н.** *Schichtfluid* n – *газ, нафта, пластова вода* або їх суміші, якими насичено *гірські породи*. За Дж. Аміксом виділяють 5 різновидів пластових флюїдів (за фазовим станом):

1. "*Сухий газ*", який характеризується відсутністю в сепараторі рідини, що конденсується.

2. "*Жирний газ*" із газовим чинником 10 000–18 000 $м^3/м^3$, рідиною густиною менше 0,74 $г/см^3$.

3. "Конденсатний газ" із газовим чинником від 1 400 до 12 500 $м^3/м^3$ і рідиною густиною між 0,78 і 0,74 $г/см^3$.

4. "Нафта з високою усадкою" із газовим чинником від 180 до 1 400 $м^3/м^3$ і густиною 0,74-0,80 $г/см^3$.

5. "Нафта з низькою усадкою" із газовим чинником менше 180 $м^3/м^3$ і густиною більше 0,80 $г/см^3$.

"*Сухий газ"* складається в переважній більшості випадків із метану з домішкою етану й дуже невеликої кількості важких вуглеводневих газів.

"*Жирний газ"* ("сирий газ") містить набагато більше важких вуглеводнів, ніж "сухий газ". Тому при збереженні пластової температури цей флюїд знаходиться в однофазному газоподібному стані. При природній міграції *флюїду*, у випадку попадання його в пласти неглибокого залягання, "жирний газ" може утворити рідку вуглеводневу фазу. "Жирні гази" є проміжною ланкою між "сухими" і "конденсатними газами".

"Конденсатний газ" у порівнянні із "жирним" містить більше важких компонентів; кількість рідини, що виділяється в сепараторі на 1 $м^3$ газу, і її густина також збільшуються.

Головна різниця між "конденсатним газом" та "сухим" і "жирним" – можливість ретроградної ізотермічної конденсації в пластових умовах.

У "нафті з високою усадкою" міститься більше легких вуглеводнів, ніж у "нафті з низькою усадкою". Критична температура для перших нафт звичайно ближча до пластової, ніж для "нафти з низькою усадкою". У пластових умовах нафти знаходяться в рідкій фазі.

Відмінність між усіма перерахованими типами пластових вуглеводневих *флюїдів* визначається поступовою зміною складу: зменшенням частки *метану* в суміші і збільшенням частки його *гомологів* у ряді від "сухого газу" до "нафти з низькою усадкою". У табл. наведені типові склади трьох флюїдів, виражені в мольних відсотках. *В.С.Бойко, В.І.Саранчук.*

Порівняння складів різних пластових систем вуглеводнів

Компоненти	Склад, % мольні		
	«Сухий газ»	«Конденсатний газ»	«Нафта з низькою усадкою»
Метан	91,32	87,07	57,83
Етан	4,43	4,39	2,75
Пропан	2,12	2,29	1,93
Бутани	1,36	1,74	1,60
Пентани	0,42	0,83	1,15
Гексани	0,15	0,60	1,59
Гептани і більш важкі	0,20	3,08	33,15

ФЛЮЇД РУДНИЙ (РУДОНОСНИЙ), -у, -ого, *ч.* * **р.** *флюид рудный (рудоносный)*; **а.** *ore fluid*; **н.** *Erzfluid* n – рідинні або газоподібні сполуки, які виділяються з магматичного вогнища, що охолоджується, і дають початок *пневматолітовим* і *гідротермальним родовищам. В.Г.Суярко.*

ФЛЮЇДАЛЬНА ТЕКСТУРА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *флюидальная текстура,* **а.** *flow structure, fluxion structure;* **н.** *Fluidaltextur* f – характеризується схожим на потік, смужкуватим розташуванням *мінералів*, *вулканічного скла* та уламків *порід*, зокрема вапнякових, які розрізняються за складом або структурою. Див. *структура.*

ФЛЮЇДОГЕОДИНАМІКА, -и, *ж.* * **р.** *флюидогеодинамика,* **а.** *fluidogeodynamics;* **н.** *fluidale Geodynamik* f – розділ *геології*, який вивчає рух різних *флюїдів* у *надрах* Землі. Вихідні положення Ф.: 1) усі природні тіла при певних умовах можуть виявляти властивості *рідин* (текти); 2) процеси механічної *міграції* природних *флюїдів* підкоряються законам *механіки рідин* і *газів*; 3) осн. джерела *енергії* процесів Ф. – *тектонічні рухи*, а також тепло *надр* Землі. До завдань Ф. відносять: встановлення рушійних сил процесів Ф.; виявлення загальних механізмів міграції *флюїдів*; прогноз нових процесів Ф., розробка методів прогнозування геологічних результатів міграції *флюїдів*. Ф. виникла на стику спец. розділів механіки суцільних середовищ (*гідромеханіки* і *реології*) і *динамічної геології*. Осн. поняття Ф.: *флюїд*, міграційне напруження й флюїдодинамічна система.

Міграційне напруження – перепад потенціальної механічної *енергії* між двома точками, який визначає можливість, напрям та інтенсивність переміщення *флюїду*.

Флюїдодинамічна система – це геол. тіло, яке складається з *флюїду*, що механічно взаємодіє з вміщуючим його *субстратом* земних *надр*, усі частини якого гідравлічно пов'язані між собою й перебувають у русі під дією міграційного напруження. *В.С.Бойко.*

ФЛЮООБОРИТ, -у, *ч.* * **р.** *флюоборит,* **а.** *fluoborite,* **н.** *Fluoborit* m – *мінерал*, флуороборат *магнію* острівної будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком та "Fleischer's Glossary" (2004): $Mg_3[(F,OH)_3BO_3]$. 2. За К.Фреєм: $B_3[Mg_9(F,OH)_9O_9]$. Містить (%): MgO – 66,17; B_2O_3 – 19,05; H_2O – 14,78. Різновид – флуорфлюоборит. *Сингонія* гексагональна. Дипірамідальний вид. Форми виділення: голчасті гексагональні призми та перисті, зірчасті й віялоподібні *агрегати*. *Густина* 2,98-2,85. Тв. 3,5-3,75. Безбарвний до білого. Зустрічається відносно рідко. Вперше знайдений на *родовищі* Талґруван (Швеція) у контактово-метасоматичному магнетитовому *покладі* в асоціації з *людвігітом* та *хондродитом*. Крім того, виявлений у Стерлінґ-Гілл (Нью-Джерсі, США), Ноцера (Італія), Фінляндії, Беатрис-Майн (Малайзія). Важливий промисловий мінерал *бору*. Назва – від елементів *флуору* і бору (P.Geijer, 1926). Син. – ноцеран, ноцерин.

ФЛЮОРЕСЦЕЇН, ФЛУОРЕСЦЕЇН, -у, *ч.* * **р.** *флюоресцеин*; **а.** *fluoresceine*; **н.** *Fluoreszeine* f – хімічна *речовина*, яка при розбавленні $1:10^7$ виявляє здатність до сильної зеленобарвної *флюоресценції* і застосовується як індикатор під час контролю за вивченням пересування *підземних вод*, зокрема просуванням у *нафтових пластах* нагнітальних вод.

ФЛЮОРЕСЦЕНЦІЯ, ФЛУОРЕСЦЕНЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *флюоресценция*; **а.** *fluorescence*; **н.** *Fluoreszenz* f – *люмінесценція*, яка має місце під час зовнішнього збудження й затухає зразу ж (10^{-8}-10^{-9} с) після його припинення (на відміну від *фосфоресценції*). Виникає при спонтанних квантових переходах *молекул* або *атомів*. Часові границі між *флюоресценцією* і *фосфоресценцією* умовні. Від назви *мінералу флюориту*. Див. також *фосфоресценція*.

ФЛЮОРИТ, -у, *ч.*, **плавиковий шпат,** -ого, -у, *ч.* * **р.** *флюорит, плавиковый шпат;* **а.** *fluorite, fluor-spar;* **н.** *Fluorit* m, *Flussspat* m – *мінерал* класу *флуоридів*. Флуористий *кальцій* координаційної будови. *Формула*: CaF_2. Містить(%): Ca – 51,33%, F – 48,67%. Може містити у своєму складі домішки *хлору*, бітумінозних речовин, *заліза, урану, рідкісних земель* і *гелію*. Іноді до складу *плавикового шпату* входить значна кількість *ітрію* (замість *кальцію*). Загальна к-ть *домішок* незначна, але в деяких випадках вміст РЗЕ досягає 35-40% (ітрофлюорит, церофлюорит). *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Форми виділення: кубічні *кристали*, їх *зростки*, *друзи,* зернисті *агрегати*, іноді стовпчасті, волокнисті, масивні, щільні. В *осадових породах* відомий землистий Ф. (*ратовкіт*). *Спайність* досконала по октаедру. *Густина* 3,1-3,2. Тв. 4. *Колір* фіолетовий, рожевий, зелений, сірий тощо, часті зональні плямисті й смугасті утворення. *Блиск* скляний. Прозорий або просвічує. Крихкий. Деякі різновиди флуоресціюють. Ізотропний. Діелектрик. Тепропровідність низька. Діамагнітний, при низьких температурах парамагнітний. У воді не розчиняється. Важливий *мінерал флуору*. Поширений у *гідротермальних родовищах*, де знаходиться разом з мінералами *свинцю* та *срібла*, також зустрічається у *ґранітах*, *нефелінових сієнітах, пегматитах* та *ґрейзенах* як метасоматичний *мінерал* і в *осадових породах*. Асоціює з *кварцом, халцедоном, адуляром, кальцитом, баритом, стибнітом, кіновар'ю*. Осн. знахідки: Вьолсендорф (Баварія), Гарц, Лобенштейн (Тюрінгія) – ФРН; Парс (Півд. Тіроль, Італія), Конгсберґ (Норвегія), Івігтут (Ґренландія), графство Дербішир (Англія), о. Ньюфаундленд (Канада), шт. Іллінойс (США), Кондомське, Таштагольське (Гірська Шорія), Такоб (Таджикистан), Бадамське (Казахстан), Фалун (Швеція). На території України Ф. є на Поділлі, Вінничині, у Приазов'ї та на Донбасі. Назва – від лат. fluor – течія, текуча рідина (Ch.A.G.Napione, 1797).

Розрізняють: Ф. звичайний, Ф. вонючий (різновид Ф. просякнутий *бітумами*), Ф. ітріїстий, ітрофлюорит (різновид Ф., що містить до 14 % YF_3, часто містить і *церій*), Ф. оптичний (безбарвний та прозорий різновид Ф., який використовується в оптичній промисловості), Ф. радіїстий (різновид Ф. з Вільберфорсу, Канада, яка містить *радій*; радіоактивний), *ратовкіт* (щільний, прихованокристалічний або землистий різновид, *флюорит* осадового походження), хлорофан (при нагріванні флуоресціює зеленим кольором), Ф. церіїстий, церофлюорит (різновид Ф., збагачений *рідкісними землями* церієвої групи, містить до 15 % Y_2O_3 і 18,5 % Ce_2O_3).

Головними споживачами Ф. є хімічна і металургійна про-

мисловість. У невеликій кількості його застосовують у цементному виробництві, виробництві непрозорого матового скла й емалі. Чисті, прозорі кристали застосовують як оптичну сировину. У хімічній промисловості його використовують для добування флуору, плавикової кислоти, різних флуорвмісних продуктів: штучного кріоліту, флуориду натрію і флуориду алюмінію, які широко застосовуються в різних галузях господарства.

В Україні Бахтинське родовище на Вінничині має запаси 25 млн т, вміст Ф. у *руді* 28%. Попутні компоненти – *кварц* і *польовий шпат*.

Використовують Ф. у *металургії, хімічній промисловості*, оптиці. Потреби України у Ф. (120-150 тис. т/рік) на початку XXI ст. перекриваються за рахунок його імпорту з Монголії, Китаю, Таджикистану, Росії.

Див. *ресурси і запаси плавикового шпату. Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ФЛЮОРИТОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -сті, *ж.* *** р.** *флюоритовая промышленность,* **а.** *fluor-spar industry;* **н.** *Flussspatindustrie* f – галузь із видобутку й переробки плавиковошпатових руд з отриманням їх *концентратів* і *окатишів*. Основний метод збагачення плавиковошпатових руд – *флотація*, зрідка гравітаційні методи. Для багатих крупновкрапленних руд використовується просте рудорозбирання в поєднанні з флотацією, що забезпечує отримання деякої кількості грудкового матеріалу, що використовується металургією як флюс.

Основне споживання плавикового шпату у світі припадає на виробництво безводного флуористого водню й плавикової кислоти, що використовуються для одержання більш складних хімічних сполук на основі *флуору* (*кріоліту*, флуористого алюмінію та ін.), флуористих вуглеводнів, фреонів і фторопластів (застосовуються для виробництва спеціальних пластмасових виробів - тефлону та ін.) Світове споживання плавикової кислоти досягло рівня 650 тис. т на рік і продовжує зростати. Для виробництва HF використовуються найбільш якісні сорти плавиковошпатових концентратів, що містять понад 92% CaF_2, а для виготовлення безводного флуористого водню – концентрати з понад 97% CaF_2.

На другому місці споживання флюориту – використання власне плавикошпатових продуктів як флюсу в чорній металургії. Металургійні сорти флюоритового продукту повинні містити понад 65% CaF_2, але їхні технічні умови застосування висувають певні вимоги до ситового складу флюориту (частка грудок менше 50 мм – менше 10%). Металургійні сорти плавикового шпату – дефіцитна сировина. Більша ж частина пропонованого до реалізації плавикошпатового концентрату дрібнозерниста. Для збільшення розмірів флюоритових грудок його брикетують.

Третій за значущістю напрям використання плавикового шпату – як компонент присадок зварювальних електродів, що підвищують міцність і якість зварювальних швів. Тут використовується малорозмірний гравітаційний і флотаційний флюоритові концентрати, але при цьому висуваються жорсткі вимоги по вмісту шкідливих домішок: S - менше 0,1%, P - менше 0,1%.

Крім того, флюоритовий концентрат використовують: - в атомній промисловості – для отримання тетрафториду *урану* (UF4) - проміжного продукту при збагаченні і регенерації ядерного палива; - при варінні скла (для зниження температур плавлення та підвищення прозорості) і емалей (для зниження температур плавлення і додання забарвлення); - у цементній промисловості – для зниження температури випалу клінкерної суміші і підвищення якості цементу; - як кислотну обробку стволів нафтових свердловин з метою підвищення вилучення нафти та ін.

Станом на кінець XX ст. флюоритова промисловість була розвинена в ПАР, Мексиці, ФРН, Монголії, Чехії, Болгарії та КНР. Осн. запаси плавиково-шпатових руд зосереджені в ПАР, Мексиці, Великобританії, США, Франції, Італії, Таїланді, Іспанії, Кенії.

Станом на початок XXI ст. за даними U. S. Geological Survey (USGS), підтверджені ресурси флюориту у світі зараз перевищують 500 млн т, при цьому основний їх обсяг припадає на ПАР, Мексику, Китай і Монголію. Світове виробництво плавикового шпату в 2003-2008 рр. постійно збільшувалося й до 2008 року досягло рівня 6 млн т. Світова економічна криза призвела до різкого падіння виробництва в 2009-2010 рр. до 5,4 млн тонн. Основним продуцентом плавикового шпату є Китай, на частку якого припадає понад 50% усього світового випуску цієї продукції. У Китаї діє понад 1000 невеликих копалень і 120 збагачувальних фабрик, найбільшим підприємством є збагачувальний комплекс компанії Yong Feng Fluospar (провінція Цзянсі).

Значними продуцентами плавикошпатового концентрату на початку XXI ст. також є Мексика, Монголія і ПАР. У Мексиці виробництво плавикового шпату істотно збільшилося – на 250 тис. т за період з 2004 р. до 2010 р. і склало в 2010 близько 1 млн тонн. Сумарна частка Монголії і ПАР стабільно зберігається протягом останніх 10 років на рівні 10-13% від світової. При цьому частка ПАР зменшується, а частка Монголії збільшується. Перспективні полевошпатові проекти на початку XXI ст. реалізуються у Швеції та Норвегії. Водночас ряд країн припинив випуск флюориту – це США (в 2004 р.) і Франція (у 2007 р.), які стали його імпортерами.

На світовому ринку флюориту є два основних продукти: металургійний сорт (грудкові й тонкодисперсні флотоконцентрати, а також *котуни* з вмістом $CaF_2 < 95\%$) і кислотний сорт (тонкодисперсні флотаційні концентрати, $CaF_2 > 95\%$).

Металургійний флюорит. Великими його імпортерами є Японія, Бельгія, Росія, які мають значні металургійні виробництва, а також Китай, що має свої запаси, але й імпортує флюорит із Монголії. Основними постачальниками металургійного флюоритового концентрату на світовий ринок є Мексика і Монголія. Значні обсяги також постачають Марокко і ПАР.

Кислотний флюорит. Через відсутність власної сировинної бази та виробництва кислотного флюоритового концентрату США є найбільшим його імпортером у світі. Значні обсяги імпортують Німеччина, Японія та Італія, у яких розташовані великі хімічні виробництва. Основним постачальником кислотного флюоритового концентрату у світі є Китай. Значні обсяги флюориту поставляють на світовий ринок також Мексика, ПАР і, у 2010 р., Намібія. *В.С.Білецький.*

ФЛЮОРИТОВІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *флюоритовые руды,* **а.** *fluorite ores;* **н.** *Fluoriterze* n pl – природні мінеральні утворення, які містять *флюорит* у таких *концентраціях*, при яких технічно можливе й економічно доцільне його *вилучення*. Виділяють власне Ф.р. (CaF_2 більше 30%) і комплексні (CaF_2 менше 30%). Більшість пром. Ф.р. входить до складу гідротермальних, ґрейзенових і карбонатитових *родовищ*. Відомі також *родовища* в *пегматитах*, гідротермально-осадові та залишкові. Усі Ф.р., за винятком залишкових, *ендогенні*. Типовий зв'язок *гідротерм* Ф.р. з континентальними вулканічними *поясами* і *рифтами*, а ґрейзенових Ф.р. в осн. з внутр. *геоантикліналями*, *серединними масивами, структурами* ранньої *консолідації* складчастих систем. Ф.р. поширені в найрізноманітніших фізико-хімічних умовах – від магматичних до гіпергенних. Проте промислові

концентрації утворюються лише при середньо- й низькотемпературних гідротермальних процесах, які пов'язані з кислими ґранітоїдними породами. Форма *рудних тіл плавикового шпату* буває найрізноманітнішою і залежить не тільки від тріщин і порожнин, які він заповнює, але й від характеру вмісних порід. У вивержених або хімічно малоактивних метаморфічних породах він залягає у вигляді *жил*. За величиною запасів виділяють родовища флюориту (млн т): дрібні (0,5-2); середні (2-5); великі (5-10), надвеликі (більше 10). За вмістом CaF_2 розрізняють руди (%): багаті – більше 50%; середні – 35-50%, рядові – до 35%. Найбільше значення мають ендогенні фанерозойські родовища пізньоорогенної і епіорогенної активації. Серед них виділяють гідротермальні, грейзенові, карбонатитові, пегматитові, залишкові родовища.

Гідротермальні родовища Ф.р. представлені *жилами* виповнення, мінералізованими зонами дроблення або стратиформними покладами, які сформувалися при значній участі процесів флуорного *метасоматозу* вмісних і основних *карбонатних порід*. *Рудні тіла* виповнення мають форму крутоспадних складних плито- і лінзоподібних жил, стовпів тощо; метасоматити – пологих субгоризонтальних, сідло- та куполоподібних покладів. Сер. пром. вміст CaF_2 в рудах не менше 26%. За мінеральним складом розрізняють: суттєво флюоритові, карбонатно-, барит-, кальцит-польовошпатові, сульфідно-флюоритові і перехідні родовища.

Середньотемпературні *гідротермальні родовища* утворюють як *жили*, так і метасоматичні тіла різних розмірів. За мінералогічним складом *руди* таких родовищ частіше за все полімінеральні. Крім *плавикового шпату*, в них часто є *кварц, барит, кальцит* і багато інших *мінералів* (*галеніт, сфалерит* тощо). Прикладом цього типу є родовища Абагатуйське в Забайкаллі, Аурахматське в Казахстані, Такобське в Таджикистані, Амдермінське в Архангельській області (Росія), Покрово-Киреївське в Донецькій області (Україна). Покрово-Киреївське родовище розташоване у приазовській частині *Українського щита*, по р.Грузький Єланчик, поблизу с. Кумачове (стара назва – Покрово-Киреєво). У геологічному відношенні найдавнішими г.п. району цього родовища є архейські й *мігматити*, інтрудовані древніми *ґранітами*. Поклад *флюориту* витягнутий у північно-східному напрямку. Кут падіння 45-65^0. Довжина за простяганням бл. 100 м, за падінням – 80 м, потужність – 8-80 м. Вміст *плавикового шпату* 19-85%. Глибина залягання руд 90-192 м. *Текстура* метасоматичних руд масивна, а гідротермальних – прожилково-вкраплена і брекчієва. Будова метасоматичного тіла ускладнена наявністю *дайок* альбітофіру, які зазнали *карбонатизації* і містять *плавиковий шпат.* До складу руд входять *плавиковий шпат, кальцит, доломіт, целестин, сфалерит, пірит. Колір* мінералу переважно фіолетовий, зустрічаються безбарвні і зелені різновиди. Крім Покрово-Киреївського, в Україні відомі родовища і *рудопрояви* Ф.р. на Поділлі, які сконцентровані в межах Подільської тектонічної зони. Ця зона витягнута в північно-західному напрямку на 160 км при ширині 15-20 км. У її межах виділяють кілька ділянок з високим вмістом *флуору* (Бахтинська, Новоселівська, Мурованокуриловецька та ін.), відокремлених слабкомінералізованими породами.

Низькотемпературні *гідротермальні родовища* мають простіший мінералогічний склад *руд*. Супутниками *плавикового шпату* в таких родовищах є *барит, халцедон, каолініт*, іноді *антимоніт* і *кіновар*. Прикладами цього типу родовищ є Хайдаркенське в Середній Азії, Калангуйське в Забайкаллі.

На початку XXI ст. розвідане нове гідротермальне родовище флюориту Керіо-Валлі (Kerio Valley) в Кенії, у провінції Ріфт-Валлі. Руди – розсіяні кристали *флюориту* у *кварці*. Встановлені ресурси (indicated resources) плавикового шпату оцінені в 17,1 млн т, передбачувані ресурси (inferred resources) – в 5,0 млн т.

Ґрейзенові родовища Ф.р. є значними промисловими джерелами *флюориту*. Руди – мусковіт (турмалін)- та мусковіт-топаз-флюоритові з *карбонатитами*. *Рудні тіла* неправильної та трубоподібної форми, прожилкові зони. Великі *рудні тіла* характеризуються переходами від слюдисто-флюоритової до поліметалічної та ін. *мінералізації*. Приклади – Вознесенське родов. (РФ), Шабрезьке (Сер. Азія), Сонячне (Казахстан), Лост-Рівер та Кемп-Крік (США).

Карбонатитові родовища Ф.р. *асоціюють* із вулкано-плутонічними масивами лужних ультраосновних, лужно-основних та середніх лужних порід. *Карбонатити* утворюють *штоки*, *дайки*, трубки, лінійні тіла. Часто флюоритоносні *карбонатити* супроводжуються гідротермальними жилами, які віддалені від масивів *магматичних порід* на 10-18 км. *Поклади* мають до дек. десятків *рудних тіл* довжиною за *простяганням* понад 1 км, за *падінням* до 300 м при потужності 50-90 м. Зруденіння рідкісноземельне і плавикошпатове. Вміст *флюориту* в рудах невисокий. Приклади карбонатитових родовищ – Большетагнінське (РФ), Амба-Донгар (Індія), Айрон-Гілл (США) та ін.

Пегматитові родовища Ф.р., як правило, дрібні, бідні й не мають важливого промислового значення. Використовуються тільки для вилучення кристалів оптичного флюориту.

Осадові родовища Ф.р. складені уламковим матеріалом, належать до елювіально-делювіальних або до делювіально-пролювіальних. Приклад – родовища рудного р-ну Іллінойс-Кентуккі (США). Гідротермально-осадові родов. Ф.р. відомі також в Італії та Китаї.

Збагачують Ф.р. в основному *флотацією*. Для багатих крупновкраплених руд застосовують ручне і автоматичне сортування в поєднанні з флотацією, що забезпечує одержання деякої кількості грудкового матеріалу, який використовується металургією як флюс.

Найбільш крупними запасами Ф.р. володіють ПАР, Мексика, Великобританія, Франція, Італія, Марокко, Таїланд, Кенія та ін. Осн. країни-продуценти *флюориту*: Мексика, ПАР, Іспанія, Франція, Таїланд, Великобританія та Італія. Осн. споживачі – США і Японія.

В Україні родовища флюоритових руд є в Донецькій області (Покрово-Киреївське), а також в Приазов'ї, на Поділлі, Вінничині (Бахтинська, Новоселівська та ін. ділянки).

Див. *ресурси і запаси плавикового шпату. Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ФЛЮОЦЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *флюоцерит*, **а.** *fluocerite*, **н.** *Fluocerit* m – *мінерал,* флюорид *церію* і *лантану*. *Формула:* (Ce, La)F_3. За "Fleischer's Glossary" (2004): флюоцерит-Ce – (Ce,La)F_3; флюоцерит-La – (La,Ce)F_3. Містить (%): Ce – 35,65; La – 35,35; F – 29,00. *Сингонія* гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: недосконалі *кристали*, зерна або щільні маси. *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 5,6-6,1. Тв. 4,0-5,5. *Колір* червонувато-жовтий, восково-жовтий, коричневий. *Злом* напівраковистий або занозистий. Крихкий. *Блиск* на свіжому зломі восковий, при зміні стає матовим. Супутні мінерали: *ортит, гадолініт, монацит, карбонати*. Зустрічається в пегматитах і як акцесорний мінерал *ґранітів* й *аплітів* в Україні та Росії

(Приазов'я), шт. Колорадо, США та Швеції. Рідкісний. W.K.Haidinger, 1845. Син. – тисоніт.

...ФОБІЯ, ФОБНІСТЬ, * р. *...фобия, ...фобность,* **а.** *...phobia, ...phoby;* **н.** *...phobie* – у складних словах відповідає поняттям «нетерпимість», «боязнь», напр. *гідрофобія, гідрофобність*.

ФОГЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *фоглит*, **а.** *voglite*, **н.** *Voglit* m – *мінерал,* водний уранiл-карбонат *кальцію* і *міді*. *Формула:* $Ca_2Cu[UO_2(CO_3)_4]\cdot 6H_2O$. *Сингонія* триклінна. Утворює дрібні лусочки ромбоподібної форми з гострим кутом 75-80^0. Брунькоподібні, радіальнопроменисті аґреґати. Полісинтетичні двійники. М'який. *Колір* смарагдово-зелений. Перламутровий *полиск.* Продукт вивітрювання *уранініту*. Супутні мінерали: *настуран*, *ураноталіт*, *уранініт, халькопірит, флюорит*, *доломіт*. Рідкісний. Знайдений біля м.Яхімов (Чехія). За прізв. першовідкривача – нім. мінералога Й.Ф.Фогля (J.F.Vogl), W.K.Haidinger, 1853. Син. – вогліт (рідко).

ФОЙЯЇТ, -у, *ч.* * **р.** *фойяит,* **а.** *foyaite;* **н.** *Foyait* m – мезо- і лейкократова плутонічна *гірська порода* лужного ряду, сімейства фельдшпатоїдних *сієнітів*, яка складається з *нефеліну* (20-30%), лужного *польового шпату* (40-60%), клінопіроксену (5-20%), *амфіболу* (10-18%), рідше – *олівіну* (до 2-3%). *Акцесорні мінерали*: лужні цирконосилікати, титаносилікати, силікофосфати, рідкісноземельні *силікати*, віліоміт, *циркон* тощо. Вторинні *мінерали*: *содаліт*, *канкринiт*, *цеоліти* та ін. *Структура* середньозерниста, *текстура* масивна, такситова, трахітоїдна; колір світло-сірий, іноді зеленувато- або рожевувато-сірий. Сер. хім. склад (% мас): SiO_2 – 54,60; TiO_2 – 0,58; Al_2O_3 – 20,80; Fe_2O_3 – 3,02; FeO – 1,98; MgO – 0,48; CaO – 1,71; Na_2O – 9-18; K_2O – 5,66. Фіз. властивості близькі до *нефелінового сієніту* та *сієніту*. Ф. утворюють дрібні (до 10 км^2) тіла, *дайки*, іноді великі (до 1300 км^2) інтрузивні тіла трубоподібної, конічної форми; беруть участь у будові первинно-розшарованих комплексів. Ф. широко поширені на Кольському п-ові, у Прибайкаллі, у Ґренландії, Канаді та ін. В Україні зустрічається в Приазов'ї. Лейкократові Ф. – сировина для скляної, цементної пром-сті.

ФОКАЛЬНИЙ, * р. *фокальный,* **а.** *focal,* **н.** *fokal* – фокусний, той, що належить до *фокуса*: ф-а п л о щ и н а – площина, на якій розміщений фокус пучка променів, який виходить із світної точки й відбивається від сферичного дзеркала або заломлюється в *лінзі*.

ФОЛІАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *фолиация*, *разлистование*, **а.** *foliation*, **н.** *Foliation* f – *процес*, що призводить до роздавлювання (розлистування, розділення) *мінералів* із досконалою *спайністю* на окремі листочки й лусочки. Син. – розлистування.

ФОЛЬБОРТИТ, -у, *ч.* * **р.** *фольбортит*, **а.** *volborthite*, **н.** *Volborthit* m – *мінерал,* водний ванадат *міді*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Cu_3[VO_4]_2\cdot 3H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Cu_3V_2O_7(OH)_2\cdot 2H_2O$. *Склад* у % (із Ферганської долини, Сер. Азія): CuO – 44,69; V_2O_5 – 37,71; H_2O – 13,37. *Домішки:* SiO_2, CaO, інші. *Сингонія* моноклінна. Утворює тонковолокнисті *аґреґати*, кірочки, дитригональні *зростки*, кулясті скупчення, іноді *кристали* у вигляді шестикутних лусочок. *Спайність* досконала. *Густина* 3,4-3,8. Тв. 3,5-4,0. *Колір* від темно- до блідо-зеленого. *Блиск* скляний до перламутрового. Асоціює з *карнотитом*. Знайдений у Сисертському родов. на Уралі (Нижній Тагіл, Росія), у Ферганській долині (Узбекистан), Фрідріхсроде (Тюрінгія, ФРН), Річардсоні (шт. Юта, США). Рідкісний вторинний *мінерал*. За прізв. рос. палеонтолога О.Ф.Фольборта (Г.Гесс, 1837). Син. – кнауфіт, узбекіт.

Розрізняють: фольбортит вапнистий (*тангеїт*); фольбортит сибірський (*фольбортит* з родовищ Уралу); фольбортит туркестанський (колоїдно-дисперсний різновид *тангеїту*).

ФОНД НАГНІТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН, -у, -…, *ч.* * **р.** *фонд нагнетательных скважин;* **а.** *injection well stock;* **н.** *Fonds* m *der Einpressbohrungen – свердловини,* які використовуються або призначені для нагнітання в *пласти* робочого *агента* з метою підвищення ефективності розробки експлуатаційного об'єкта. *В.С.Бойко.*

ФОНД СВЕРДЛОВИН, -у, -…, *ч.* * **р.** *фонд скважин;* **а.** *well stock;* **н.** *Fonds* m *der Bohrungen* – загальна кількість *свердловин*, пробурених на експлуатаційному об'єкті (*родовищі, підприємстві*), закріплених за нафтогазовидобувним підприємством на кінець звітного періоду (кварталу, року). Див. *структура фонду свердловин. В.С.Бойко.*

ФОНД СВЕРДЛОВИН ОСНОВНИЙ, -у, -…,-ого, *ч.* * **р.** *фонд скважин основной*; **а**. *basic well stock;* **н**. *Grundfonds* m *der Sonden* – видобувні і нагнітальні *свердловини* нафтового експлуатаційного об'єкта, які бурять на першій стадії його розробки за рівномірною сіткою, раціональною для режиму роботи в умовах однорідного *пласта* (з урахуванням розміру лінз і зон виклинювання). Ці *свердловини* повинні забезпечити високий рівень видобутку *нафти* в перші роки й охопити розробкою основну, найбільш монолітну частину *пласта*. *В.С.Бойко.*

ФОНД СВЕРДЛОВИН РЕЗЕРВНИЙ, -у, -…,-ого, *ч.* * **р.** *фонд скважин резервный;* **а.** *reserve well stock;* **н.** *Sondenreservebestand* m – *свердловини* другої черги, які бурять після *свердловин* основного фонду як нагнітальні та видобувні й у кількості від декількох до 100% відносно до основного фонду (залежно від геолого-фізичних та інших особливостей експлуатаційного об'єкта) на ділянках (окремі лінзи, зони виклинювання й застійні зони), не залучених до вироблення основним *фондом свердловин*. *В.С.Бойко.*

ФОНДОВА КАРТА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *фондовая карта;* **а.** *stock chart;* **н.** *Fondskarte* – структурна карта по *покрівлі пласта*, на якій показано умовними знаками такі *свердловини:* 1) що перебувають в експлуатації; 2) що перебувають у процесі *буріння* (а також *свердловини,* у яких проводяться роботи по заглибленню і поверненню); 3) які перебувають у стадії освоєння (пробурені, але ще не введені в експлуатацію); 4) які підлягають заглибленню на заданий *пласт* з залеглого вище *пласта*; 5) підлягають поверненню на даний *пласт* з залеглого нижче *пласта*; 6) які запроектовані згідно з вибраною системою дорозробки. *В.С.Бойко.*

ФОНДОВІДДАЧА, -і, *ж.* * **р.** *фондоотдача*; **а.** *capital productivity*; **н**. *Fondsabgabe* f, *Fondseffektivität* f – показник ефективності використання основних фондів як відношення вартості річного обсягу виготовленої продукції до вартості основних виробничих фондів, що характеризує випуск продукції на 1 грн основних фондів за певний період часу:

$$K_{фв} = \frac{Q}{\overline{Ф}},$$

де Q – обсяг продукції (робіт) у вартісному обчисленні: на видобувних підприємствах – товарна (валова) продукція, у бурових, прохідницьких – вартість спорудження *свердловин, стволів, підготовчих виробок* у кошторисній оцінці; $\overline{Ф}$ - середньорічна вартість основних виробничих фондів. При

цьому чисельник визначають за методикою обчислення обсягу валової продукції, а в знаменник включають лише діючі основні фонди.

В окремих випадках, коли випущена продукція (виконані роботи) є однорідними, фондовіддачу можна визначати й у натуральному вираженні. *В.С.Бойко.*

ФОНДОМІСТКІСТЬ ВИРОБНИЦТВА, -ості, -..., *ж.* *** р.** *фондоемкость производства*; **а**. *capital intensity, fund utilisation of enterprise;* **н**. *Grundfondsintensität* f *des Betriebes, Fondsintensität* f – показник, що характеризує потребу в основних виробничих фондах для забезпечення виробництва одиниці продукції (видобуток корисної копалини) або виконання одиниці обсягу робіт (напр., буріння) як відношення вартості основних виробничих фондів підприємства до вартості валової продукції, що виробляється за рік:

$$K_{ф.е} = \frac{\overline{Ф}}{Q},$$

де $\overline{Ф}$ – середньорічна вартість основних виробничих фондів; Q – обсяг продукції (робіт) у вартісному обчисленні. Ф. в. (продукції) – це показник ефективності використання основних виробничих фондів, економічна сторона технічного прогресу, співвідношення живої та уречевленої праці, що безпосередньо пов'язане з продуктивністю праці та трудовими ресурсами. *В.С.Бойко.*

ФОНДООЗБРОЄНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *фондовооруженность*; **а**. *fund equipment*; **н**. *Grundfondsausstattung* f – вартість основних виробничих фондів, що припадає на одного працівника. Ф. визначають діленням середньорічної вартості діючих основних виробничих фондів на середньоспискову кількість працівників в одній найбільшій зміні. *В.С.Бойко.*

ФОНДООСНАЩЕНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *фондооснащённость*; **а.** *fund provision*; **н.** *Grundfondsausstattung* f – показник ефективності використання основних фондів на бурових підприємствах, що показує потребу в основних виробничих фондах для виконання одиниці обсягу будівельно-монтажних та бурових робіт власними силами. Визначається за формулою:

$$K_{ф.о} = \frac{\overline{Ф}_б}{Q_{вл}},$$

де $\overline{Ф}_б$ *– балансова вартість основних виробничих фондів;* $Q_{вл}$ – кошторисна вартість робіт із будівництва свердловин або будівельно-монтажних робіт, що виконується власними силами. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФОНДОРЕНТАБЕЛЬНІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *фондорентабельность*; **а.** *fund profitability, yield of capital investment*; **н.** *Fondsrentabilität* f – показник, що характеризує ефективність використання основних фондів за величиною одержаного доходу (прибутку):

$$K_{ф.р} = \frac{Д}{\overline{Ф}},$$

де $Д$ – величина одержаного доходу; $\overline{Ф}$ – середньорічна вартість основних виробничих фондів. *В.С.Бойко.*

ФОНОВІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* *** р.** *фоновые воды,* **а.** *underground water typical of the given water-bearing horizon,* **н.** *Hintergrundwasser* n – *підземні води*, хімічний та газовий склад яких характерний для певних *водоносних горизонтів* і комплексів у тектонічно не порушених і безрудних областях *земної кори*. *В.С.Бойко.*

ФОНОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *фонолит,* **а.** *phonolite,* **н.** *Phonolith* m – темно-кольорова *магматична гірська порода*, ефузивний аналог *нефелінових сієнітів* порфірової або *афірової структури*. Складається з *нефеліну* або *лейциту* із *санідином* і кольорових *мінералів* (лужного *піроксену* та *амфіболу*).

ФОНОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *фонометр,* **а.** *phonometer,* **н.** *Phonometer* n – *прилад* для визначення рівня шуму. Працює на принципі порівняння гучності шуму з гучністю стандартного звуку, що подається приладом. Випускаються *фонометри* з рівнем гучності 90-120 дБ та різною інтенсивністю падіння сили звуку. *В.С.Білецький.*

ФОНТАННА АРМАТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *фонтанная арматура;* **а.** *flow head; christmas tree;* **н.** *Eruptionskreuz* n, *Eruptionsarmatur* f – устаткування *гирла* фонтанної нафтової і газової *свердловин*, яке включає трубну головку, *фонтанну ялинку*, запірні та регулювальні пристрої й призначене для герметизації *гирла свердловини*, контролю й регулювання режиму їх експлуатації, а також для проведення різних технологічних операцій. Монтується на *гирлі* фонтанної *свердловини* для його *герметизації*, підвішування ліфтових труб, керування потоками продукції *свердловини*, контролю й регулювання режиму їх експлуатації, а також для проведення різних технологічних операцій. Ф.а. повинна витримувати великий тиск (у випадку повного закриття фонтанної свердловини), давати можливість проводити вимірювання тиску як у ліфтових трубах, так і на виході продукції з свердловини, давати змогу випускати чи запомповувати газ у процесі освоєння свердловини. Колонна головка, розташована в нижній частині Ф.а., служить для підвішування обсадних колон, герметизації міжтрубних просторів та контролю тиску в них. При найпростішій конструкції свердловини (без проміжних технічних колон) замість колонної головки використовують колонний фланець, який встановлюється на верхній трубі експлуатаційної колони. Трубна головка монтується на колонній головці і служить для підвішування і герметизації ліфтових труб при концентричному чи паралельному спуску їх у свердловину. *Фонтанна ялинка* встановлюється на трубній головці і служить для розподілу та регулювання потоків продукції з свердловини, складається із запірних (засувки, кульові чи конічні крани), регулюючих пристроїв (*штуцери* постійного чи змінного перетину) та *фітингів* (котушки, трійники, хрестовини, покришки). *Маніфольд* зв'язує Ф.а. з *трубопроводами*. Елементи Ф.а. з'єднуються *фланцями* чи *хомутами*. Для ущільнення внутрішніх порожнин використовують еластичні манжети, зовнішніх з'єднань – жорсткі кільця, частіше сталеві. *Привод* запірних пристроїв ручний, при високому тиску – пневматичний чи гідравлічний із місцевим, дистанційним чи автоматичним керуванням. При відхиленні тиску продукції свердловини від заданих меж чи у випадку пожежі на свердловині автоматично закриваються

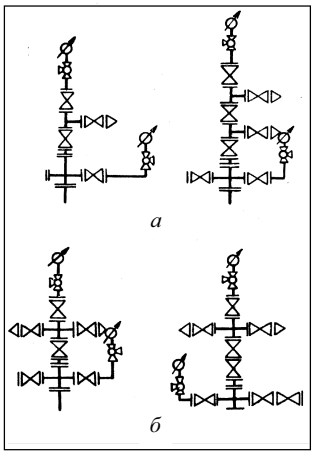


Рис. Фонтанна арматура: а - трійникова; б - хрестоподібна.

запірні пристрої. Тиск у всіх порожнинах контролюється *манометрами*. Запірні та регулюючі пристрої можуть дублюватися та замінюватися під тиском при роботі свердловини, можлива також заміна під тиском *фонтанної ялинки*. Для опускання в працюючу свердловину приладів та іншого обладнання на Ф.а. встановлюють *лубрикатор* – трубу із сальниковим пристроєм для *канату* чи *кабелю*, у якій розміщується обладнання, що опускається у свердловину. Робочий тиск Ф.а. 7-105 МПа, прохідний переріз центрального запірного пристрою 50-150 мм. Ф.а. свердловин морських родовищ з підводним гирлом має спеціальні конструкції для дистанційного збирання та керування. *В.С.Бойко.*

ФОНТАННА ЯЛИНКА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *фонтанная елка*; **а.** *Christmas-tree (X-tree);* **н.** *Eruptionskreuz* n, *Eruptionskopf* m – верхня частина *фонтанної арматури*, яка призначена для направлення продукції *свердловини* у викидну лінію, регулювання режиму експлуатації, встановлення спеціальних *пристроїв* для опускання свердловинних *приладів* або *шкребків*, вимірювання тиску й температури, а також для проведення деяких технологічних операцій. *В.С.Бойко.*

ФОНТАННЕ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ, -ого, -..., *с.* * **р.** *фонтанная добыча нефти*; **а.** *production flowing of oil*; *production from blowing wells;* **н.** *Erdöleruptionsförderung* f – спосіб експлуатації *свердловин*, за якого піднімання *нафти* на поверхню здійснюється за рахунок *пластової енергії*. Розрізняють природне (за рахунок природної енергії пласта) та штучне (за підтримання *пластового тиску* шляхом запомповування в пласт рідинних і газоподібних агентів) *фонтанування*. *Свердловина*, яка експлуатується таким способом, називається фонтанною й обладнується ліфтовою колоною труб та *фонтанною арматурою*, а також у деяких випадках *пакерами* та автоматичними чи керованими клапанами-відсікувачами для запобігання *аварійному фонтануванню*. Ліфтова колона може бути оснащена пусковими *муфтами* з отворами для аерування стовпа рідини, а також *клапанами* для освоєння *свердловини*, введення хімічних *реагентів* (*інгібітори корозії,* соле- й парафіновідкладання та ін.), циркуляції рідини та ін. обладнанням. Освоєння *свердловин* при Ф.в.н. (виклик припливу продукції з пласта після *буріння* чи *ремонту*) проводиться шляхом зниження тиску стовпа рідини у *стовбурі свердловини* за рахунок зменшення її рівня чи *густини*. Зниження рівня стовпа рідини відбувається *свабуванням* чи тартанням желонкою. Для зниження *густини* послідовно заміщують важкий *буровий розчин* на солону, прісну *воду* та *нафту*, а також газують (аерують) рідину. Експлуатація фонтанної свердловини регулюється з допомогою поверхневих та глибинних *штуцерів* (діафрагм з отворами). Щоб одержати менший *дебіт*, збільшують *гирловий тиск*, для чого на гирлі встановлюють *штуцер* відповідного діаметра, або зменшують діаметр *ліфта*, чи (у деяких випадках) встановлюють вибійний *штуцер*. Режим роботи фонтанної *свердловини* (дебіти *нафти*, *газу* і *води*, тиски вибійний та гирловий) залежить від характеристик самої *свердловини*, *ліфта*, *штуцера* та *тиску* в нафтозбірній системі. Для визначення характеристики свердловин та обґрунтування режиму її експлуатації при Ф.в.н. проводяться спеціальні дослідження *свердловин*. При цьому темп відбору рідини з *свердловини* змінюється послідовно зміною діаметра *штуцера*, вибійний тиск вимірюється глибинним *манометром*. У результаті цих досліджень визначають параметри усталених технологічних режимів при різних діаметрах *штуцера* (*гирлових тисках*) і будують графік залежності *дебіту свердловини* й *газового фактора* від діаметра *штуцера* (індикаторну діаграму). Свердловини, які обводнюються і які виносять *пісок*, досліджуються додатково для встановлення процентів винесення *води* і *піску* при різних *штуцерах*. Технологічний режим експлуатації фонтанної свердловини встановлюється на певний проміжок часу, виходячи з її характеристики, прийнятої системи розробки нафтового родовища, а також одержання максимального *дебіту нафти*, мінімальної обводненості та *газового фактора*, винесення *піску*, небезпечності пошкодження експлуатаційної колони та інших факторів. Розрізняють фонтанні свердловини, які працюють з стійким постійним *дебітом* (понад 30-50 т/добу), які експлуатуються постійно з пульсуючою подачею продукції і які працюють періодично з фазами накопичення та подачі продукції. Продукція фонтанної свердловини по викидній лінії подається в ємності (*газові сепаратори*, *трапи*), де відбувається відділення газу від нафти. При високому *гирловому тиску* продукція *свердловини* проходить через систему *трапів* (частіше 3 трапи) з поступовим зниженням тиску. Підтримуючи в трапі певний тиск, можна в ряді випадків створювати на *гирлі свердловини* протитиск і без застосування *штуцера*. Іноді газ, який виділяється в трапах високого тиску, використовується безпосередньо для експлуатації інших *свердловин*, які вже припинили фонтанування. Залежно від умов розробки, характеристики *продуктивного пласта* та інших факторів геологічного, технічного та економічного характеру Ф.в.н. може вестися протягом усього періоду експлуатації *родовища* чи тільки його частини з наступною заміною його на механізований спосіб видобування. Див. також *спосіб експлуатації свердловини фонтанний. В.С.Бойко.*

ФОНТАНУВАННЯ, -..., *с.* * **р.** *фонтанирование;* **а.** *flowing, sponting, gushing;* **н.** *Eruption* f, *Eruptivförderung* f – явище викидання, піднімання над поверхнею сильного струменя, фонтану *нафти*, *газу*, *води* і т. ін. під тиском. Фонтан викидається на поверхню зі *свердловини* здебільшого під природним тиском *пластів* (аварійне *фонтанування*) або керовано піднімається на поверхню (*фонтанне видобування нафти*). Може мати місце піднімання *води* (*нафти*) на поверхню за рахунок початкового підвищення т-ри рідини штучним способом у *свердловині* (*термоліфт*). *В.С.Бойко.*

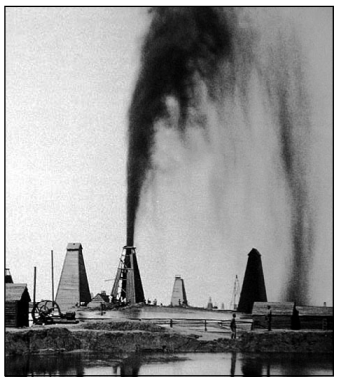


Рис. 1. Нафтовий фонтан (кінець XIX ст.).

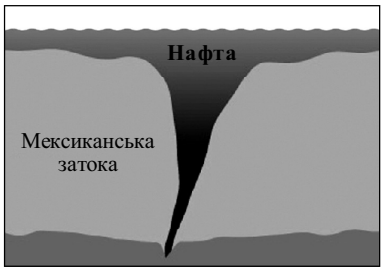


Рис. 2. Схема нафтового фонтану в Мексиканській затоці, 2010 р.

ФОНТАНУВАННЯ СВЕРДЛОВИНИ АРТЕЗІАНСЬКЕ, -…, -…, -ого, *с.* *** р.** *фонтанирование скважины артезианское;* **а.** *artesian flowing of a well;* **н.** *artesischer Ausbruch* m *aus dem Bohrloch (der Sonde), artesische Eruptivförderung von Sonden* – явище підіймання *рідини* у *свердловині* з *вибою* на поверхню за рахунок природної *пластової енергії гідростатичного напору* пласта. При цьому у *свердловині* рухається негазована рідина (без *вільного газу*), а *тиск* на викиді *свердловини* p_2 більший або дорівнює *тиску* насичення *нафти* газом $p_н$, тобто $p_2 \geq p_н$. *В.С.Бойко.*

ФОНТАНУВАННЯ СВЕРДЛОВИНИ ГАЗЛІФТНЕ, -…, -…, -ого, *с.* *** р.** *фонтанирование скважины газлифтное;* **а.** *gas-lift flowing of a well;* **н.** *Gaslifteruptivförderung* f – явище підіймання *рідини* у *свердловині* за рахунок енергії *газу*, що виділяється із *нафти*. При цьому до певної висоти *нафта* у *свердловині* піднімається за рахунок *гідростатичного напору* пласта (див. *фонтанування свердловини артезіанське*), а вище – внаслідок *газліфтного ефекту*. Початок виділення газу може відбуватися у *свердловині* (фонтанна *свердловина* другого типу) або в *пласті* (фонтанна *свердловина* третього типу). *В.С.Бойко.*

ФОРАМІНІФЕРИ, -фер, *мн.* *** р.** *фораминиферы,* **а.** *Foraminifera,* **н.** *Foraminiferen* n pl – ряд найпростіших тварин класу саркодових. Встановлено бл. 20 тис. видів (сучасних та вимерлих). Мають тонку хітинову основу, частіше всього насичену вуглекислим *кальцієм*. Поширені у всіх *морях* та *океанах*. Раковини Ф. утворюють значну частину океанічних *мулів*. Вапнякові залишки Ф. входять до складу *батіальних відкладів.* Викопні Ф. відомі з *кембрію*, їх розквіт припадає на *карбон-перм*. Вони мають велике значення для стратиграфії палеозойських, мезозойських та кайнозойських *відкладів*. *В.С.Білецький.*

Рис. Вапнякові раковини форамініфер.

ФОРЛАНД, -а, *ч.* *** р.** *форланд,* **а.** *foreland,* **н.** *Vorland* n – платформна область, яка лежить перед *складчастим поясом*.

ФОРМА ЗАГАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *форма общая,* **а.** *general form,* **н.** *äussere Form* f – у *мінералогії* – проста форма *кристалу*, грані якої розміщені косо (за винятком деяких *простих форм* кубічної *сингонії*) по відношенню до всіх осей і пл. симетрії.

ФОРМА ІНДИКАТОРНОЇ ДІАГРАМИ, -и, -…, *ж.* *** р.** *форма индикаторной диаграммы;* **а.** *form of an indicator diagram;* **н.** *Form* f *des Indikatordiagrammes* – вигляд індикаторної лінії, який відображає залежність *дебіту* від *вибійного тиску* (*депресії тиску*). Ф.і.д. буває: – прямолінійна (усталений рух у *пласті* однофазної *рідини*); випукла до осі дебіту (порушення при великих *депресіях*

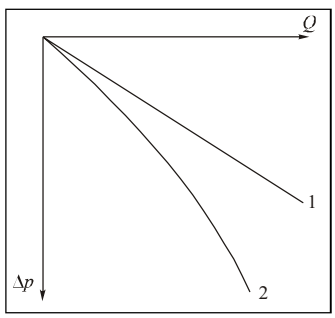


Рис. Індикаторні діаграми припливу рідини до нафтової свердловини за законом Дарсі (1) та за нелінійним законом (2).

тиску лінійного закону *фільтрації* однофазної рідини, прояви інерційних сил у тріщинному *колекторі*, виділення *газу* з *нафти* в привибійній зоні *пласта*, *фільтрація* газу і ін.); випукла до осі тиску (у нафтовій *свердловині* – прилучення нових прошарків, у нагнітальній – розкриття тріщин або працюючої товщини при збільшенні *депресії тиску*). *В.С.Бойко.*

ФОРМА КОМБІНОВАНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *форма комбинированная,* **а.** *combinative form,* **н.** *kombinierte Form* f – у *мінералогії* – форма *кристала*, що складається з двох або кількох *форм простих*.

ФОРМА КРИСТАЛА, -и, -…, *ж.* *** р.** *форма кристалла,* **а.** *crystalform,* **н.** *Kristallform* f – у *мінералогії,* – сукупність усіх граней *кристала*. Форми бувають прості й комбіновані. Див. *форма проста, форма комбінована, форма рівноважна, форма розчинення, форми антискелетні.*

ФОРМА ОКРЕМА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *форма частная (отдельная),* **а.** *simple form,* **н.** *Einzelform* f – у *мінералогії – форма проста*, грані якої перпендикулярні або паралельні хоч би одній осі чи площині симетрії або розміщені симетрично відносно двох чи кількох однакових осей або площини симетрії.

ФОРМА ПЕРЕРІЗУ ВИРОБКИ, -и, -…, *ж.* *** р.** *форма сечения выработки,* **а.** *shape of the roadway cross-section,* **н.** *Querschnittsform* f – геометрична форма поперечного перерізу *виробки*. Може бути прямокутна, кругла, аркова, трапецієподібна тощо. Див. *виробка гірнича.*

ФОРМА ПРОСТА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *форма простая,* **а.** *simple form,* **н.** *einfache Form* f – у *мінералогії – форма кристала*, усі грані якої зв'язані одна з одною елементами симетрії, тобто всі грані якої можуть бути виведені з однієї за допомогою елементів симетрії. Розрізняють Ф.п. вершинну, двійникову, загальну, реброву.

ФОРМА ПРОСТА ВЕРШИННА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *форма простая вершинная,* **а.** *simple apical form,* **н.** *einfache zugeschärfte Form* f – у *мінералогії* – сукупність вершин *кристала*, зв'язаних між собою елементами його симетрії.

ФОРМА ПРОСТА ДВІЙНИКОВА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *форма простая двойниковая,* **а.** *simple twin form,* **н.** *einfache Zwillingsform* f – у *мінералогії* – сукупність граней *індивідів* двійників, зв'язаних елементами двобарвної (чорно-білої) симетрії *двійників*. Розрізняють двобарвні форми з суцільними ("чорними" або "білими") гранями і зі складеними "чорно-білими" гранями. Вони бувають із вхідними кутами і без них. Усі форми, однакові за кількістю граней, їх забарвленням, *обрисом* і взаємним розміщенням, належать до однієї простої двійникової форми. Загальна кількість простих двійникових форм – 147.

ФОРМА ПРОСТА ЗАГАЛЬНА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *форма простая общая,* **а.** *simple general form,* **н.** *einfache allgemeine Form* f – у *мінералогії форма проста*, грані якої розміщені скісно відносно всіх осей і площини симетрії.

ФОРМА ПРОСТА РЕБРОВА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *форма простая реберная,* **а.** *simple edge form,* **н.** *einfache kantenartige Form* f – у *мінералогії* – сукупність ребер *кристала*, зв'язаних між собою його симетрією.

ФОРМА РІВНОВАЖНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *форма равновесная,* **а.** *equiponderant form,* **н.** *Gleichgewichtsform* f – у *мінералогії – форма кристала*, яка при певному об'ємі відповідає мінімуму поверхневої енергії. Під час росту *кристал* намагається набути саме такої форми.

ФОРМА РОЗЧИНЕННЯ, -и, -…, *ж.* *** р.** *форма растворения,* **а.** *solution form,* **н.** *Auflösungsform* f – у *мінералогії* – форма,

яка утворюється при розчиненні *кристалу*, унаслідок чого останній має заокруглені (вигнуті й угнуті) грані.

ФОРМАЛІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *формализация,* **а.** *formalization,* **н.** *Formalisierung* f – метод у математичній логіці, що зводиться до заміни всіх змістових термінів символами, а всіх змістових тверджень відповідними їм послідовностями символів або формулами.

ФОРМАЛІН, -у, *ч.* *** р.** *формалин*; **а.** *formalin, formaldehyde solution*; **н.** *Formalin* n – Див. *формальдегід*.

ФОРМАЛЬДЕГІД, -у, *ч.* *** р.** *формальдегид*; **а.** *formaldehyde, methylene oxide*, *formol*; **н.** *Formaldehyd* m – органічна сполука, альдегід мурашиної кислоти; безбарвний газ із різким неприємним запахом, отруйний, добре розчинний у воді; водний розчин Ф. (звичайно 40%) називають *формаліном*. Застосовують у технологічних операціях при видобуванні *нафти* й *газу*, у виробництві фенолоформальдегідних *смол*, пластмас, барвників тощо.

ФОРМАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *форманит,* **а.** *formanite,* **н.** *Formanit* m – *мінерал*, танталовий аналог *фергусоніту*. Танталат *ітрію* і *рідкісноземельних елементів* координаційної будови. *Формула:* $YTaO_4$. *Склад* у % (із родов. Куклегонґ, Зах. Австралія): YO_3 – 23,0; Ta_2O_5 – 55,5. *Домішки*: *оксиди* Ca, Mn, Ce, La, Dy, U, Ti, Nb та ін. При заміні *танталу ніобієм мінерал* переходить у *фергусонім*. *Сингонія* тетрагональна. Дипірамідальний вид. Утворює зерна неправильної форми. *Густина* 4,77-6,23. Тв. 5,5-6,75. *Колір* жовтий, бурий, чорний. Крихкий. Зустрічається в *ґранітних пегматитах*. Розповсюджений у р-ні Куклеґонґа (Зах. Австралія) в *розсипах* з *каситеритом, монацитом, евксенітом* і *ґадолінітом* та у родов. Ітербі (Швеція) у *пегматитах* із *ксенотимом, біотитом* та ін. *мінералами*. Інші знахідки: Кьонеґсґаін (Оберлаузіц, ФРН), Арендаль і Гундголмен (Норвегія). Рідкісний. Назва – за прізв. автрал. геолога Ф.Формена (F.G.Forman), H.Berman, C.Frondel, 1944.

ФОРМАЦІЯ ГАЛОГЕННА, -ії, -ої, *ж.* – Див. *формація соляна.*

ФОРМАЦІЯ ГЕОЛОГІЧНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *формация геологическая,* **а.** *geological formation, lithological assemblage;* **н.** *geologische Formation* f – природна сукупність *гірських порід*, пов'язаних спільністю умов свого утворення, тобто таких, які виникли в схожій фізико-географічній і тектонічній (геодинамічній) обстановці. Ф.г. характеризуються потужністю в сотні і навіть тис. м, площею розвитку в багато тис. км^2. Ф.г. можуть бути осадовими, вулканогенними, вулканогенно-осадовими, інтрузивно-магматичними, метаморфічними, рудними. Виділяють Ф.г. за типами пов'язаних з ними корисних копалин – вугленосні, фосфоритоносні, соленосні тощо. Ф.г. характеризується певним набором (*парагенезом*) порід, головних і другорядних, особливостями перешаровування цих порід, формою тіла. *Б.С.Панов.*

ФОРМАЦІЯ МІНЕРАЛЬНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *формация минеральная,* **а.** *mineral formation,* **н.** *Mineralformation* f – мінеральний комплекс, складові частини якого парагенетично зв'язані між собою. Характеризується типовими *асоціаціями* головних *мінералів*, що виникли в однакових геологічних умовах й утворюють специфічні окремі угрупування, які найчастіше повторюються в багатьох подібних за геологічним минулим ділянках *земної кори.* Напр., Ф.м. *хромшпінелідів* – піротин-халькопірит-пентландитова, галогенна та ін. *В.І.Павлишин.*

ФОРМАЦІЯ МОРСЬКА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *морская формация*; **а.** *marine formation*; **н.** *Marineformation* f – *формація геологічна*, відкладення на дні моря.

ФОРМАЦІЯ НАФТОГАЗОНОСНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *формация нефтегазоносная*; **а.** *petroleum bearing formation*; **н.** *erdöl-erdgasführende Formation* f – природно-історична асоціація *гірських порід*, які генетично пов'язані між собою в часі й просторі за регіональними палеогеографічними та палеотектонічними умовами, що є сприятливими для розвитку процесів нафтогазоутворення й нафтогазонакопичення. Нафтогазоносна формація може охоплювати один або групу нафтогазоносних комплексів; є найбільшим елементом нафтогазогеологічного розчленування розрізу нафтогазоносних територій. *В.С.Бойко.*

ФОРМАЦІЯ СОЛЯНА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *формация соляная*; **а.** *salt formation*; **н.** *Salz-Formation* f – просторово розвинуте велике геологічне тіло (комплекс відкладень), складене *світами*, товщами галогенних (хемогенних) порід (ґіпси, ангідрити, солі та ін.), із якими парагенетично пов'язані несолоні породи (галопеліти, аргіліти, мергелі, карбонатні породи, алевроліти, пісковики та ін.). У деяких галогенних формаціях відзначаються вулканогенно-осадові й ефузивні породи, що утворюють шари, прошарки, січні *дайки* та інші форми прояву. До власне галогенних належать породи, які утворилися на середніх і високих стадіях засолення басейну, тобто від переважного (масового) випадання в осад сульфатів кальцію до кристалізації різних солей аж до найбільш легко розчинних хлоридів і сульфатів *калію* і *магнію*. Розвинена галогенна формація може бути підрозділена на комплекси або парагенетичні асоціації порід, які представляють окремі формації або підпорядковані їм підформації: ґіпсо-ангідритові, несоленосні або з незначним проявом солей, соленосні.

Галогено-калієносна формація складена *пластами* і *пачками* кам'яної і калійних солей, що перемежовуються з *ґіпсами, ангідритами, вапняками, доломітами, мергелями* з різко підлеглими *алевролітами, аргілітами*, дрібнозернистими, звичайно засоленими *пісковиками*. Загальна соленасиченість такої формації становить 60% і більше.

Галітова формація представлена *кам'яною сіллю, ангідритами, ангідрит-доломітами, доломітами, мергелями* з прошарками червонокольорових *алевролітів, аргілітів* і *пісковиків*. Соленасиченість цієї формації в середньому становить від 30-35 до 50-55%.

Карбонатно-сульфатна формація може бути представлена *вапняками, ґіпсами* та *ангідритами* (тіраська світа Прикарпаття), *доломітами, ґіпсами, ангідритами*, які часто і нерівномірно чергуються з *мергелями, глинами* (верхньокамські світи Середньої Волги). Соленасиченість коливається в широких межах 10-60%.

Теригенно-сульфатно-карбонатна формація представлена червонокольоровими піщано-глинистими товщами з шарами *ґіпсів* і *ангідриту*. Іноді з цими відкладеннями пов'язані невеликі поклади *кам'яної солі.*

Потужності галогенних формацій розглянутих типів і площі їх поширення коливаються в широких межах (табл.).

Чітко виділяються періоди максимальної інтенсивності *галогенезу*: ранній *кембрій*, середній, пізній *девон* і *перм*. Виникнення того чи іншого типу формацій прямо пов'язано з інтенсивністю занурення дна басейну *седиментації* і значною мірою визначається структурно-тектонічним фактором. Розміщення потужних галогенних формацій контролюється найбільшими негативними структурами *земної кори*,

Порівняльна характеристика соленосних басейнів країн СНД

Басейн	Вік формації	Площа тис.км^2	Потужність, м
Сибірська платформа	Ранній кембрій	2500-3000	2000
Московська синекліза	Середній девон	15	75-85
Прип'ятський прогин	Пізній девон	26	3500-4000
Дніпровсько-Донецька западина	Ранній перм	25	До 1200
Прикарпатська синекліза і Південно-Передуральський прогин	Те саме	800	1500-2000
Верхньокамський басейн	Те саме	7,5-8	800-1000
Верхньопечорський басейн	Те саме	4	500-600
Двінсько-Мезенська западина	Те саме	60	40-230
Бугурусланська западина	Пізній перм	15	210
Середньоазіатський басейн	Пізня юра	200	800 і більше
Передгіссарський соленосний басейн	Те саме	11	800 і більше
Передгіссарський калієносний басейн	Те саме	2,5	До 700
Передкарпатський басейн	Неоген	4-5	2000-2500
Міжгірські западини Тянь-Шаню	Неоген	0,25-25	50-1000

западинами на околицях платформ, прилеглими передовими прогинами, міжгірними западинами складчастих областей, внутрішньоконтинентальними рифтовими зонами. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

Література: Иванов А. А. Галогенные формации (минеральный состав, типы и условия образования; методы поясков и разведки месторождений минеральных солей) / А. А. Иванов, М. Л. Воронова. - М. : Недра, 1972. - 328 с.

ФОРМАЦІЯ ТРАПОВА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *формація трапповая*; **а.** *trapp formation*; **н.** *Trappe-Formation* f – магматична формація, що входить у більшості випадків до складу чохла древніх і молодих *платформ* і характерна для режиму платформного розвитку складчастих структур. Магматична діяльність, яка призводить до утворення Ф.т., має надзвичайно великі масштаби, завдяки чому обсяг виливної *магми* та *інтрузій* магматичного матеріалу у верхні шари *літосфери* досягає 1 млн км^3. Для Ф.т. характерне горизонтальне залягання *гірських порід* у вигляді покривів *ефузивів* та *інтрузивних* (субвулканічних) покладів, що асоціюються з континентальними й лагунними осадами, іноді з *туфами*. Порода Ф.т. відрізняється великою одноманітністю, походячи з первинної толеїтової базальтової *магми,* тобто магми, дещо пересиченої *кремнеземом*. *Ефузивні породи* Ф.т. зазвичай складаються з *лабрадору* й моноклінного *піроксену* з невеликою кількістю рудного м-лу й *олівіну* (або зовсім без нього). Багато гірських порід містять невелику кількість залишкового скла або кварц-польовошпатових аґреґатів. Інтрузивні породи Ф.т. мають пойкілоофітову, офітову або інтерсертальну (у крайових частинах сілла) структури й складаються з *лабрадору* і *піроксену* (*піжоніту* або *авґіту* й ромбічного піроксену); у невеликих кількостях у них наявні *біотит, рогова обманка, апатит*, рудні мінерали (*магнетит, ільменіт* та ін.) Варіації хім. складу гірських порід Ф.т. дуже незначні. Головною причиною різноманітності гірських порід служить кристалізаційна диференціація, основним результатом якої є підвищення вмісту Fe у пізніх продуктах кристалізації. У діабаз-пегматитах відзначається підвищений вміст лугів та кремнезему. Останнім часом встановлено, що *трапи* різних регіонів і різного віку дещо відрізняються один від одного. *Б.С.Панов.*

ФОРМИ АНТИСКЕЛЕТНІ, форм, -их, *мн.* *** р.** *формы антискелетные,* **а.** *antiskeleton forms,* **н.** *Antiskelettformen* f pl – у *мінералогії* – форми росту *кристалів*, протилежні скелетним формам, які виникають у випадку, коли наростання шарів на гранях іде не від кутів та ребер, а із середини грані.

ФОРМИ ЕНАНТІОМОРФНІ, форм, -их, *мн.* *** р.** *формы энантиоморфные,* **а.** *enantiomorphous forms,* **н.** *enantiomorphe Formen* f pl – у *мінералогії* – форми, які відносяться до інших як предмет до свого дзеркального відбиття. Розрізняють праві та ліві Ф.е. У них з елементів симетрії наявні лише осі.

ФОРМИ МІНЕРАЛЬНИХ ТІЛ, форм, -…, *мн.* *** р.** *формы минеральных тел,* **а.** *mineral forms in nature,* **н.** *Formen* f pl *der Mineralkörper, Mineralkörperformen* f pl – форми, яких набирають скупчення *мінералів* і мінеральні комплекси в процесі свого утворення. Певним генетичним групам властива певна форма. За формою всі мінеральні тіла поділяються на ізометричні (*масиви*, *батоліти, лаколіти, штоки, конкреції* та ін.), стовпоподібні (*діатреми, сталактити* тощо), плитоподібні (*дайки, пласти, жили* та ін.). Див. *форма кристала.*

ФОРМУЛА, -и, *ж.* *** р.** *формула,* **а.** *formula,* **н.** *Formel* f – 1. Сукупність величин, виражених числами та буквами і зв'язаних між собою за допомогою математичних знаків. 2. Ф. хімічна – умовні позначення простих та складних речовин за допомогою хімічних знаків і чисел; показують якісний та кількісний склад *молекул* цих *речовин*. Розрізняють емпіричні або брутто-формули (показують загальну кількість *атомів* у *молекулі*), раціональні (у них виділяють групи *атомів*, характерні для певного класу сполук) і структурні (характеризують розташування *атомів* у *молекулі*).

ФОРМУЛА АДАМОВА, -и, -.., *ж.* *** р.** *формула Адамова*; **а.** *Adamov's formula*; **н.** *Adamowsche Formel* f – залежність, що описує потік *газу* у вертикальних трубах. Формула для визначення швидкості осідання частинок дисперсної фази в дисперсійному середовищі в ламінарній і турбулентній областях обтікання (за Re = 0,01-10^5):

$$\mathrm{Re} = 21{,}2\left(\sqrt{1+0{,}038\mathrm{Ar}^{2/3}}-1\right)^{3/2},$$

де $\mathrm{Re} = \dfrac{wd_ч}{\nu}$ – число Рейнольдса; $\mathrm{Ar} = \dfrac{gd_ч^{\,3}}{\nu^2}\left(\dfrac{\rho_ч - \rho}{\rho}\right)$ – число Архімеда; w – швидкість осідання, м/с; $d_ч$, $\rho_ч$ – діаметр і густина частинки, м і кг/м^3; ν, ρ – кінематичний коефіцієнт в'язкості і густина середовища, м^2/с і кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2.

Середньоквадратична похибка розрахунку 6,831. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА АЛЛЕНА, -и, -..., *ж.* *** р.** *формула Аллена*; **а.** *Allain's formula;* **н.** *Allainsche Formel* f – залежність для визначення швидкості в перехідній області (за Re = 30-200) осідання дисперсних частинок розміром 300-800 мкм в однорідному суцільному середовищі:

$$w = 0{,}153\frac{d^{1{,}14}\left(\rho_ч - \rho\right)^{0{,}71} g^{0{,}71}}{\nu^{0{,}43}\rho^{0{,}71}} \text{ або } \mathrm{Re}^3 = \frac{1{,}196^3}{g^2}\mathrm{Ar}^2,$$

де w – швидкість осідання частинок, м/с; d – діаметр частинок, м; $\rho_ч$, ρ – густини відповідно частинки й середовища, кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2; ν – кінематичний коефіцієнт в'язкості, м^2/с; $\mathrm{Re} = \frac{wd\rho}{\nu}$ – число Рейнольдса; $\mathrm{Ar} = \frac{gd_ч^2}{\nu^2}\left(\frac{\rho_ч - \rho}{\rho}\right)$ – число Архімеда. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА АЛЬТШУЛЯ, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Альтшуля*; **а.** *Altshul's formula;* **н.** *Altschulische Formel* f – *формула* для розрахунку коефіцієнта гідравлічного опору тертя в умовах гідравлічного транспортування при будь-якому стані внутрішньої поверхні труб:

- у логарифмічній формі

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1{,}8\lg\frac{\mathrm{Re}}{\mathrm{Re}\cdot\frac{K_e}{10D} + 7};$$

- у степеневій формі:

$$\lambda_0 = 0{,}11\left(\frac{K_e}{D} + \frac{68}{\mathrm{Re}}\right)^{0{,}25},$$

де Re – число Рейнольдса, D – діаметр трубопроводу, K_e – табличний коефіцієнт еквівалентної шорсткості. *Ю.Г.Світлий.*

ФОРМУЛА БАРОМЕТРИЧНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *формула барометрическая;* **а.** *barometric height formula;* **н.** *barometrische Formel* f – *формула*, за якою визначають залежність тиску (*густини* повітря, *газу*) від висоти. Припускаючи, що повітря є *ідеальним газом* за сталої *температури*, а поле тяжіння Землі є сталим, можна записати:

$$p = p_0 e^{-\frac{mgh}{KT}},$$

p_0 – тиск на рівні землі або моря; m – маса *молекули* (практично – маса молекули *азоту*); g – прискорення вільного падіння; h – висота, на якій визначають тиск p; K – константа Больцмана; T – *абсолютна температура* повітря.

Для закритої неглибокої газової *свердловини* тиск на *вибої* визначають, зважаючи, що ρ = *idem*, T = *idem,* за *формулою*:

$$p = p_0 e^{\frac{\rho_0 g\left(z_0 - z\right)}{p_0}},$$

тут p_0 – абсолютний тиск на *гирлі свердловини*; ρ_0 – *густина* газу при тиску p_0; $H = z_0 - z$ – глибина *свердловини*.

За рівнянням стану ідеального газу $\rho_0 / p_0 = \rho_a / p_a$ легко знайти p на вибої *свердловини*. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА БІЛОГЛАЗОВА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Белоглазова*; **а.** *Bilohlasov's formula*; **н.** *Bilohlasov's Formel* f – 1. Формула для розрахунку питомої швидкості *флотації* здійснюють за рівнянням К.Ф.Білоглазова, для отримання якого використовується загальне рівняння мінералізації бульбашок при флотації:

$$dx / dt = z\varphi_{закр} N(x_0 - x),$$

де x – кількість частинок, які закріпилися на поверхні бульбашок до моменту часу t, z – коефіцієнт пропорційності; $\varphi_{закр}$ – коефіцієнт ефективності закріплення; N – кількість бульбашок, здатних до мінералізації, в одиниці об'єму пульпи; x_0 – кількість частинок у флотаційній пульпі.

Швидкість dx/dt закріплення частинок на бульбашках пропорційна кількості частинок, здатних прилипати до бульбашок ($x_o - x$), кількості бульбашок N й ефективності закріплення частинок на бульбашках $\varphi_{закр}$. Після перетворень:

$$\ln[1/(1-\varepsilon)] = z\int_0^t N\varphi_{закр}dt,$$

де $\varepsilon = x/x_o$.

Величину $\ln[1/(1-\varepsilon)]$ називають коефіцієнтом питомої швидкості флотації. Криві зміни коефіцієнта f питомої швидкості флотації від тривалості флотації можуть мати різну форму (рис.).

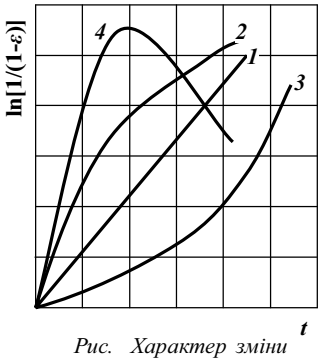


Рис. Характер зміни коефіцієнта питомої швидкості флотації.

Прямолінійна форма кривої (крива 1) свідчить про постійну швидкість флотації, опукла крива 2 – про зменшення швидкості у кінці флотації (напр., внаслідок видалення з пульпи легкофлотованих зерен на початку процесу, або внаслідок зменшення концентрації реагентів), увігнута крива 3 – про збільшення швидкості у кінці флотації (напр., внаслідок видалення з пульпи тонких шламів на початку процесу, або за рахунок тривалого контактування мінералів з реагентами, або за рахунок покращення аерації пульпи в останніх камерах флотомашини). У випадку різкої зміни концентрації реагентів у пульпі форма кривої швидкості флотації має екстремальний характер (крива 4). Порівняння кривих зміни швидкості флотації з речовинним складом флотованого матеріалу і значеннями концентрацій реагентів у пульпі дозволяє зробити обґрунтовані висновки відносно оптимізації флотаційного процесу й підвищення його селективності.

2. Формула для розрахунку селективності процесу флотації за К.Ф. Білоглазовим:

$$\eta = \lg[1/(1-\varepsilon_1)] / \lg[1/(1-\varepsilon_2)],$$

де ε_1, ε_2 – вилучення розділюваних компонентів в один концентрат.

3. Модель флотації (рівняння К.Ф. Білоглазова):

$$\varepsilon = 1 - \exp(-kt).$$

Після перетворень: $\varepsilon = \int_0^\infty\int_0^\infty [1-\exp(-kt)]f(k)E(t)dkdt,$

де $E(t)$ – функція розподілу матеріалу за часом перебування частинок у камері. *В.О.Смирнов.*

ФОРМУЛА БОЙКА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Бойка*; **а.** *Boiko's formula*; **н.** *Bojko's Formel* f – *формула* для визначення швидкості осідання частинок дисперсної фази в дисперсійному середовищі в ламінарній і турбулентній областях обтікання (за Re = 0,2-10^5):

$$\mathrm{Re} = \exp a_3 \left(\ln a_1 \mathrm{Ar}\right)^{2a_2} + a_4 \left(\ln a_1 \mathrm{Ar}\right)^{a_2} + a_5 + a_6 \left(\ln a_1 \mathrm{Ar}\right)^{a_2} + a_7,$$

де $\mathrm{Re} = \dfrac{w d_ч}{\nu}$ – число Рейнольдса; $\mathrm{Ar} = \dfrac{g d_ч^{\,3}}{\nu^2}\left(\dfrac{\rho_г - \rho}{\rho}\right)$ – число Архімеда; w – швидкість осідання, м/с; $d_ч$, $\rho_ч$ – діаметр і густина частинки, м і кг/м^3; ν, ρ – кінематичний коефіцієнт в'язкості й густина середовища, м^2/с і кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2; $a_1 = 250$; $a_2 = 1{,}607976$; $a_3 = 772{,}887834$; $a_4 = 83311{,}191094$; $a_5 = 2192321{,}7753236$; $a_6 = -27{,}77861$; $a_7 = -1487{,}925191$.

Середньоквадратична похибка розрахунку 2,548. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА БОРДА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Борда;* **а.** *Bord's formula;* **н.** *Bord-Formel* f – *формула*, що визначає місцеву втрату *напору*: при раптовому розширенні потоку:

$$h_{\text{р.р}} \approx \frac{\left(v_1 - v_2\right)^2}{2g},$$

де $h_{\text{р.р}}$ – місцева втрата *напору*, яку отримують при раптовому розширенні потоку; v_1, v_2 – середня швидкість відповідно на «першому» (перед розширенням) і на «другому» (за розширенням) перерізах; g – прискорення вільного падіння. Ця формула описує тільки турбулентний режим руху реальної рідини. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ВЕЙМАУТА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Веймаута*; **а.** *Weimaut's formula*; **н.** *Veimautsche Formel* f – залежність коефіцієнта гідравлічного опору λ від внутрішнього діаметра трубопроводу d, м:

$$\lambda = \frac{0{,}009407}{\sqrt[3]{d}}.$$

ФОРМУЛА ВЕЙСБАХА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Вейсбаха;* **а.** *Weisbach's formula;* **н.** *Weisbach-Formel* f – *формула*, що визначає місцеву втрату *напору* будь-якого виду:

$$h_{\text{м.о}} = \xi_{\text{м.о}} \frac{v^2}{2g},$$

де $h_{\text{м.о}}$ – місцева втрата *напору* будь-якого виду; $\xi_{\text{м.о}}$ – коефіцієнт опору; v – середня швидкість перед або за тим місцем, де є втрата *напору*; g – прискорення вільного падіння. Для квадратичної області турбулентного руху коефіцієнт $\xi_{\text{м.о}}$ у *формулі Вейсбаха* залежить тільки від геометричної форми опору. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ВЕЙСБАХА-ДАРСІ, -и, -..., *ж.* – Див. *формула Дарсі-Вейсбаха.*

ФОРМУЛА ВОДОЗЛИВНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *формула водосливная;* **а.** *spillway formula;* **н.** *Wasserabflussformel* f – *формула* для визначення витрати води, яка переливається через водозливну стінку. Напр., для водозливу зі стінкою практичного профілю ця *формула* має вигляд:

$$Q = \sigma_{\text{п}} \varepsilon m b \sqrt{2g} H_0^{\,3/2},$$

де $\sigma_{\text{п}}$ – коефіцієнт підтоплення водозливу; ε – коефіцієнт бічного стиску; m – коефіцієнт витрати водозливу; b – ширина водозливу; H_0 – повний *напір* на водозливі; g – прискорення вільного падіння. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ГОРОШКО-РОЗЕНБАУМА-ТОДЕСА, -и, ..., *ж.* * **р.** *формула Горошко-Розенбаума-Тодеса*; **а.** *Horoshko-Rosenbaum-Todes formula;* **н.** *Horoschko-Rosenbaum-Todes-Formel* f – *формула* для визначення відносної швидкості руху фаз:

$$\frac{\mathrm{Re} = \mathrm{Ar}\left(1-\varphi\right)^{4{,}75}}{\left[18 + 0{,}6\sqrt{\mathrm{Ar}\left(1-\varphi\right)^{4{,}75}}\right]},$$

причому в режимі Стокса (Ar <1) $\mathrm{Re} \cong \mathrm{Ar}\left(1-\varphi\right)^{4{,}75}/18$ і в режимі Ньютона *(Ar>>1)* $\mathrm{Re} = \left(1-\varphi\right)^{1{,}375}/0{,}6$, де $\mathrm{Re} = ud\rho/\mu_c$ – число Рейнольдса; $d_г$ – діаметр частинок, м; $\rho_ч$, ρ – густини відповідно частинки й середовища, кг(м^2/с); ν – кінематичний коефіцієнт в'язкості, м^2/с; $\mu = \nu/\rho$ – динамічний коефіцієнт в'язкості середовища, Па·с; $u = u_д - u_с$; u – відносна швидкість, м/с; індекси *д* і *с* позначають дисперсну фазу і дисперсійне середовище; $Ar = \dfrac{g d_ч^2}{\nu^2}\left(\dfrac{\rho_ч - \rho}{\rho}\right)$ – число Архімеда; φ – об'ємна концентрація дисперсної фази. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ДАРСІ (або основний закон ламінарної фільтрації), -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Дарси (или основной закон ламинарной фильтрации);* **а.** *Darcy's formula (or basic law of laminar filtration);* **н.** *Darci-Formel* f *(Grundgesetz* n *der Laminarfiltration) – формула* для визначення *фільтрації швидкості* в певній точці області *фільтрації* (для якої відомий *похил п'єзометричний I*): $v = k_ф I$, при цьому швидкість *и* необхідно вважати вектором (який належить до точки області *фільтрації*); напрям цього вектора дає *градієнт I. В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ДАРСІ-ВЕЙСБАХА, -и, …, *ж.* * **р.** *формула Дарси-Вейсбаха*; **а.** *Darcy-Weisbach formula*; **н.** *Darcy-Weissbach – Gleichung* f – *формула*, яка визначає величину втрат напору на тертя під час сталого, рівномірного, напірного руху рідини в круглоциліндричній трубі довжиною l:

$$\Delta h_l = \lambda \frac{l}{d}\frac{v^2}{2g},$$

де λ – коефіцієнт гідравлічного тертя (коефіцієнт Дарсі); l, d – довжина й діаметр труби; v – середня швидкість руху рідини; g – прискорення вільного падіння; $v^2/(2g)$ – швидкісний напір. Коефіцієнт λ залежить від характеру руху: за ламінарного руху $\lambda = 64/\mathrm{Re}$; за турбулентного руху (наближено)

$\lambda = 0{,}11\left(\frac{68}{\mathrm{Re}} + \frac{\Delta_e}{d}\right)$, де *Re* – число Рейнольдса; Δ_e – еквівалентна шорсткість стінки труби. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ДЮПЮЇ, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Дюпюи;* **а.** *Dupui's formula;* **н.** *Dupui-Formel* f – *формула* дебіту *свердловини* при *фільтрації* однорідної нестисливої *рідини*. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ЖУКОВСЬКОГО, -и, -…, *ж.* * **р.** *формула Жуковского,* **а.** *Gukovsky's formula,* **н.** *Gukovsky Formel* f – *формула*, що описує підвищення *тиску* в *трубопроводі*, яке виникає внаслідок прямого *гідравлічного удару*:

$$\Delta p = \rho \cdot c \cdot u,$$

де *c* – швидкість розповсюдження ударної хвилі, м/с; *u* – швидкість руху рідини перед закриттям засувки, м/с; ρ – густина рідини, кг/м^3.

Швидкість поширення ударної хвилі

$$c = \sqrt{\frac{E_0}{\rho_0 \cdot \left(1 + \frac{E_0}{E} \cdot \frac{D}{\delta}\right)}},$$

де E_0, E – відповідно модулі пружності рідини та матеріалу стінок трубопроводу; ρ_0 – густина рідини; D та δ – внутрішній діаметр та товщина стінок трубопроводу.

При непрямому гідравлічному ударі, якщо тривалість закриття засувки *t* перевищуватиме тривалість (фазу) гідравлічного удару T ($T = 2L/c$, де L – довжина трубопроводу), підвищення тиску не сягатиме максимальної величини. Підвищення тиску при повільному закритті засувки:

$$\Delta p = \rho \cdot c \cdot u \cdot \frac{T}{t} = \frac{2\rho \cdot L \cdot u}{t}.$$

Ю.Г.Світлий.

ФОРМУЛА КОЗЕНІ, -и, -..., -*ж.* * **р.** *формула Козени*; **а.** *Kozeny's formula*; **н.** *Kozenysche Formel* f – залежність коефіцієнта проникності *k* від коефіцієнта відкритої пористості *m* для незцементованих *гірських порід:*

$$k = \frac{m^3}{5{S_0}^2 (1-m)^2},$$

де S_0 – загальна питома поверхня породи. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА КОНАКОВА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Конакова*; **а.** *Konakov's formula*; **н.** *Konakowsche Formel* f – *формула* П.К.Конакова для обчислення коефіцієнта гідравлічного опору трубопроводів із нових сталевих труб або труб, відшліфованих при гідравлічному транспортуванні твердих сипких матеріалів:

– в інтерпретації інституту гідромеханіки НАН України:

$$\lambda_0 = \frac{0{,}31}{(\lg \mathrm{Re} - 1)^2};$$

– в інтерпретації, яка передбачає збільшення результату розрахунку на 10 %:

$$\lambda_0 = \frac{1{,}1^*}{(1{,}8 \lg \mathrm{Re} - 1{,}5)^2}.$$

Число Рейнольдса визначають за формулою $\mathrm{Re} = \frac{uD}{\nu}$, де $\nu = 1 \cdot 10^{-6}$ при температурі води 20 °С.

Залежність коефіцієнта гідравлічного опору λ від числа Рейнольдса для гідравлічно гладких труб.

Re	λ	Re	λ	Re	λ
4000	0,0400	40000	0,0225	400000	0,0140
6000	0,0360	60000	0,0200	600000	0,0130
8000	0,0335	80000	0,0190	800000	0,0120
10000	0,0315	100000	0,0180	1000000	0,0115
15000	0,0285	150000	0,0165	2000000	0,0105
20000	0,0270	200000	0,0155	3000000	0,0100

Ю.Г.Світлий.

ФОРМУЛА КУДРЯШОВА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Кудряшова*; **а.** *Koudryashov's formula*; **н.** *Kudrjaschowsche Formel* f – *формула* для визначення швидкості осідання частинок дисперсної фази в дисперсійному середовищі в ламінарній і турбулентній областях обтікання (за Re = 0,2-10^5):

$$\mathrm{Re} = \exp\left[10\left(\frac{\sqrt{\ln 10 \mathrm{Ar}}}{\ln 10} - 1\right)\right],$$

де $\mathrm{Re} = \frac{wd_ч}{\nu}$ – число Рейнольдса; $\mathrm{Ar} = \frac{g{d_ч}^3}{\nu^2}\left(\frac{\rho_ч - \rho}{\rho}\right)$ – число Архімеда; *w* – швидкість осідання, м/с; $d_ч$, $\rho_ч$ – діаметр і густина частинки, м і кг/м^3; ν, ρ – кінематичний коефіцієнт в'язкості й густина середовища, м^2/с і кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2. Середньоквадратична похибка розрахунку 4,164. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА КУРЛОВА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Курлова*; **а.** *Kurlov's formula*; **н.** *Kurlovsche Formel* f – наочне зображення хімічного складу природних вод (запропоноване М.Г.Курловим, 1921), яке являє собою псевдодріб, у чисельнику котрого розташовуються *аніони* (у процентах у відношенні до кількості речовини еквівалента) у порядку убування їх вмісту, в знаменнику – в такому ж порядку *катіони*. Початкові *йони*, вміст яких був менше 10%, у формулі не вказувалися. Зліва від формули наводився *вміст* газів (г/дм^3), символи специфічних компонентів і *мінералізація* води, позначена буквою М. Справа від дробу вказувались водневий показник (pH), температура води (°С), витрата води джерела або дебіт свердловини (м^3/добу), наприклад:

$$\mathrm{Fe0{,}015CO_2M6}\frac{\mathrm{HCO_3 60C140}}{\mathrm{Na90Ca10}}\mathrm{pH6{,}9T°C25Д150}.$$

Формула Курлова неодноразово удосконалювалась І.Ю.Соколовим, О.А. Алекіним, У.М. Ахмедсафіним і Ж.Сидиковим та ін. У результаті цих видозмін у Ф.К. тепер показуються всі *аніони* і *катіони*, концентрація яких перевищує 1% кількості речовини еквівалента.

Один із варіантів зображення хімічного складу води у вигляді *Формули Курлова* І.Ю.Соколов назвав «формулою речового складу води»; формула має вигляд:

$$\mathrm{CO_2 1080 Fe0{,}002 M1{,}0/18{,}42}\frac{\mathrm{HCO_3 89 SO_4 8 Cl 112 F1}}{\mathrm{Na55 Ca30 Mg l 4 K1}}\mathrm{pH6{,}3Eh + 100T°C40}$$

У.М. Ахмедсафін та Ж.Сидиков запропонували ввести у Ф.К. значину абсолютної концентрації головних йонів (г/дм^3), залишивши при цьому і значини, що виражені в процентах кількості речовини еквівалента; для зручності показу концентрації та відносного складу вони застосували умовні символи, які запропонував Алекін: карбонатні та гідрокарбонатні йони позначаються через С, сульфатні – через S, хлоридні – через Cl тощо. За модифікацією вказаних авторів Ф.К. для води Александровсько-Єрмолинського джерела в м. П'ятигорську буде мати вигляд

$$CO^2_{1,0}H^2S_{0,01}M_{5,0}\frac{Cl^{20}_{1,06}C^{18}_{1,61}S^{11}_{0,82}}{Na^{30}_{1,02}Ca^{15}_{0,45}Mg^{5}_{0,03}}T°C46Д738.$$

Ф.К., яка записана за цим способом, дає змогу повніше відбити всі найважливіші характеристики хімічного складу води – відносний хімічний склад води та концентрацію всіх компонентів цього складу. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ЛУЙКЕНА-ХЕНКОКА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Луйкена-Хенкока,* **а.** *Luyken-Henkock's formula;* **н.** *Luyken-Henkock-Formel* f – використовується для оцінки технологічної ефективності процесів *збагачення корисних копалин*:

$$\eta = \frac{100(\varepsilon_K - \gamma_K)}{100 - \alpha_{мін}},$$

де η – технологічна ефективність збагачення; $\gamma_к$ – вихід концентрату; $\varepsilon_к$ – вилучення цінного компонента в *концентрат*; $a_{мін}$ – вміст цінного компонента (*мінералу*) у вихідному продукті. *В.О.Смирнов.*

ФОРМУЛА МАЄРА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Майера;* **а.** *Mayer's relation;* **н.** *Mayer-Formel* f – *формула*, що описує залежність між молярною *теплоємністю* при сталому тискові C_p і молярною теплоємністю при сталому об'ємі C_v ідеального газу: $C_p - C_v = R$, де R – універсальна *газова стала. В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА МЕНДЕЛЄЄВА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Менделеева;* **а.** *Mendeleyev's formula;* **н.** *Mendelejewformel* f – рівняння зміни *густини* ρ *рідини* від *температури t*, а саме: $\rho = \rho_{20}/[1+\beta(t-20)]$, де ρ_{20} – *густина* рідини при 20^{0}С; β – коефіцієнт об'ємного розширення *рідини*, К$^{-1}$ (для *нафти* звичайно $\beta = 6{,}6\cdot10^{-4}\ 1/^0\text{C}$). *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА МІНЕРАЛУ, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула минерала,* **а.** *formula of a mineral,* **н.** *die Mineralformel* f – позначення якісного та кількісного *складу* (частково й структури) *мінералу* за допомогою символів *хімічних елементів. Катіони* звичайно пишуть на початку формули, комплексні *аніони* – у квадратних дужках і відокремлюють один від одного вертикальними рисками. Ізоморфні *йони* пишуть у круглих дужках й відокремлюють комою. Крім *формул* структурних, є ще емпіричні, які відображають тільки кількісне співвідношення *хімічних елементів.*

ФОРМУЛА НЬЮТОНА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Ньютона*; **а.** *Newton's formula*; **н.** *Newtonsche Formel* f – залежність для визначення швидкості в турбулентній області осідання дисперсних частинок розміром понад 800 мкм в однорідному суцільному середовищі:

$$w = 1{,}74\sqrt{\frac{gd(\rho_ч - \rho)}{\rho}},$$

де w – швидкість осідання частинок, м/с; g – прискорення вільного падіння, м/с^2; d – діаметр частинок, м; $\rho_ч$, ρ – густини відповідно частинки й середовища, кг/м^3. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ПОКРОВСЬКОЇ, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Покровской*; **а.** *Pokrovsky formula*; **н.** *Pokrovskysche Formel* f – *формула* проф. В.М.Покровської для визначення гранично допустимої за умовами гідравлічного транспорту концентрації гідросуміші.

Для випадку транспортування в потоці рідини однорідних за крупністю дрібнодисперсних частинок кулеподібної форми при густині несучої рідини $\rho_{н.р.}$ = 1,0 т/м^3:

$$C_{гр.} = \frac{\rho_s}{(\rho_s - 1) + \frac{6}{\pi}}\%;$$

Для тонкодисперсних пісків та при вмісті в гідросуміші понад 50 % тонких зерен (мулистих фракцій) густина несучої рідини і, як наслідок, транспортуюча здатність збільшується ($\rho_{н.р.} \geq 1{,}0$ т/м^3):

$$C_{гр.} = \frac{\rho_s}{k_{од.}(\rho_s - \rho_{н.р.}) + \frac{6}{\pi}\rho_{н.р.}},\%.$$

Для різнофракційних матеріалів у режимі повного зависання

$$C_{гр.} = \frac{\rho_s}{k_{од.}(\rho_s - 1{,}0) + \frac{6}{\pi}},\%,$$

де $k_{од} = \frac{d_{90}}{d_{10}}$ – коефіцієнт однорідності; d_{90} і d_{10} – діаметри частинок, дрібніше яких у даному матеріалі вміщено 90 % та 10 % відповідно.

Дані експериментальних досліджень та досвід експлуатації гідротранспортних систем свідчать про те, що для дрібних матеріалів середньої густини стійкий та економічний режим транспортування забезпечується при масовій концентрації близько 50%. Крупногрудкові матеріали транспортують при масовій концентрації 15 – 20%, а іноді й меншій. *Ю.Г.Світлий, В.С.Білецький.*

Література: Покровская В. Н. Трубопроводный транспорт в горной промышленности / В. Н. Покровская. – М. : Недра, 1985. – 192 с.

ФОРМУЛА ПРУЖНОГО РЕЖИМУ ПЛАСТА ОСНОВНА, -и, -..., -ої, *ж.* * **р.** *формула упругого режима пласта основная;* **а.** *basic formula of the elastic drive of a reservoir;* **н.** *Grundformel* f *des Federschichtregimes* – залежність тиску (зміни тиску) у будь-якій точці *пласта* в часі при постійному дебіті (приймальності) *свердловини* за умов пружного режиму. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ПУАЗЕЙЛЯ, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Пуазейля;* **а.** *Poiseuille's formula;* **н.** *Hagen-Poiseuillesches Gesetz* n – *формула* для визначення витрати Q при ламінарному однорідному русі в'язкої *рідини*:

а) у круглій циліндричній трубі:

$$Q = \frac{\pi R^4 \Delta p}{8\mu l},$$

де R – радіус труби; Δp – перепад тиску на ділянці довжиною l; μ – динамічний коефіцієнт *в'язкості* рідини; б) у трубі еліптичного перерізу:

$$Q = \frac{\pi a^3 b^3 \Delta p}{4\mu l\left(a^2 + b^2\right)},$$

де a і b – півосі еліпса;

в) у руслі кільцевого перерізу між концентричними циліндричними трубами з радіусами R_1 і R_2 ($R_2 > R_1$):

$$Q = \frac{\pi \Delta p}{8\mu l}\left(R_2^4 - R_1^4 - \frac{\left(R_2^2 - R_1^2\right)^2}{\ln\frac{R_2}{R_1}} \right).$$

ФОРМУЛА РІТТІНГЕРА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Риттингера*; **а.** *Rittinger's formula*; **н.** *Rittingersche Formel* f – формула для визначення швидкості осідання частинок дисперсної фази в дисперсійному середовищі в турбулентній області обтікання (за Re > 1000), коли опір пропорціональний квадрату швидкості:

$$\mathrm{Re}^2 = \frac{8}{3}\mathrm{Ar},$$

де $\mathrm{Re} = \frac{w d_ч \rho}{\mu}$ – число Рейнольдса; w – швидкість падіння частинок, м/с; $d_ч$ – діаметр частинок, м; ρ, μ – густина й динамічний коефіцієнт в'язкості дисперсійного середовища, кг/м³ і Па·с; $\mathrm{Ar} = \frac{g d_ч^3}{\nu^2}\left(\frac{\rho_ч - \rho}{\rho}\right)$ – число Архімеда; $\rho_ч$ – густина частинок, кг/м³; $\nu = \frac{\mu}{\rho}$ – кінематичний коефіцієнт в'язкості середовища, м³/с; g – прискорення вільного падіння, м/с². *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА РОЗЕНБАУМА-ТОДЕСА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Розенбаума-Тодеса*; **а.** *Rosenbaum-Todes's formula;* **н.** *Rosenbaum-Todes-Formel* f – найпрактичніша формула для визначення швидкості осідання частинок дисперсної фази в дисперсійному середовищі в ламінарній і турбулентній областях обтікання (за Re = 0,01-10⁵):

$$\mathrm{Re} = \frac{\mathrm{Ar}}{18 + 0{,}61\sqrt{\mathrm{Ar}}},$$

яка в разі $18 >> 0{,}61\sqrt{\mathrm{Ar}}$ перетворюється в формулу Стокса $\mathrm{Re} = \mathrm{Ar}/18$, а в разі $18 << 0{,}61\sqrt{\mathrm{Ar}}$ – до вигляду $\mathrm{Re} = 1{,}639\sqrt{\mathrm{Ar}}$, де $\mathrm{Re} = \frac{w d_ч}{\nu}$ – число Рейнольдса; $\mathrm{Ar} = \frac{g d_ч^3}{\nu^2}\left(\frac{\rho_ч - \rho}{\rho}\right)$ – число Архімеда; w – швидкість осідання, м/с; $d_ч$ – діаметр частинки, м; ν, ρ – кінематичний коефіцієнт в'язкості й густина середовища, м²/с і кг/м³; $\rho_ч$ – густина частинки, кг/м³; g – прискорення вільного падіння, м/с². Середньоквадратична похибка розрахунку 7,624. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА СЕН-ВЕНАНА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Сен-Венана*; **а.** *Saint-Venant's formula*; **н.** *Saint-Venansche Formel* f – залежність, яка описує потік *газу* через діафрагму (*штуцер*). *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА СТОКСА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Стокса*; **а.** *Stocks formula*; **н.** *Stokssche Formel* f – залежність для визначення швидкості осідання в ламінарній області (за Re = 0-1) дисперсних частинок розміром не більше 80 мкм в однорідному суцільному середовищі:

$$w = \frac{g d^2\left(\rho_ч - \rho\right)}{18\nu\rho}, \text{ або } \mathrm{Re} = \frac{\mathrm{Ar}}{18},$$

де w – відносна швидкість руху частинок (швидкість осідання), м/с; g – прискорення вільного падіння, м/с²; d – діаметр частинок, м; $\rho_ч$, ρ – густини відповідно частинки й середовища (*нафти, води, газу*), кг/м³; ν – кінематичний коефіцієнт в'язкості, м²/с; $\mathrm{Re} = \frac{w d \rho}{\nu}$ – число Рейнольдса; $\mathrm{Ar} = \frac{g d_ч^2}{\nu^2}\left(\frac{\rho_ч - \rho}{\rho}\right)$ – число Архімеда. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ТЕЙСА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Тейса;* **а.** *Taise's formula;* **н.** *Tais-Formel* f – формула для визначення напору (рівня) S води в області *фільтрації* на відстані r від *свердловини* або іншої водозабірної споруди:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} ln \frac{2{,}25at}{r^2},$$

$$S = H - h,$$

де Q – дебіт *свердловини*; k – *коефіцієнт фільтрації* водовмісних порід; m – потужність водоносного *пласта*; a – *коефіцієнт п'єзопровідності* пласта; t – тривалість роботи *свердловини*; H, h – напори в області *фільтрації*, відповідно, до початку відкачки та в кінці.

Ф.Т. покладена в основу теорії неусталеної *фільтрації*. Використовується при обробці даних дослідно-фільтраційних робіт в напірних та безнапірних *водоносних горизонтах* з метою отримання вихідних гідрогеологічних параметрів, необхідних при створенні проектів *осушування родовищ* корисних копалин і водопостачання промислових підприємств та населених пунктів, а також для прогнозних розрахунків ефективності роботи дренажних споруд та ін. пристроїв. Для зон активного водообміну рекомендується застосовувати не Ф.Т., а формули стаціонарного режиму *фільтрації* в поєднанні з балансовим методом. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ТОДЕСА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Тодеса;* **а.** *Todes's formula;* **н.** *Todes-Formel* f – *формула* для визначення відносної швидкості руху *фаз*:

$$Re = Ar\left(1-\varphi\right)^{3,75} / \left[18 + 0{,}6\sqrt{Ar\left(1-\varphi\right)^{4,75}}\right],$$

причому в режимі Стокса (Ar <1) $Re \cong Ar(1-\varphi)^{3,75}/18$ і в режимі Ньютона (Ar>>1) $Re = (1-\varphi)^{1,375}/0,6$, де $\mathrm{Re} = \frac{ud\rho}{\mu_c}$ – число Рейнольдса; $u = u_д - u_c$; u – відносна швидкість, м/с; індекси $д$ і c позначають дисперсну фазу і *дисперсійне середовище*; Ar *– число Архімеда*; φ – об'ємна концентрація дисперсної фази. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ТОРРІЧЕЛЛІ, -и, -…, *ж.* * **р.** *формула Торричелли;* **а.** *Torricelli's formula;* **н.** *Torrichelli-Formel* f – *формула* для обчислення швидкості v вільного витікання рідини через отвір у стінці відкритої посудини:

$$v = \varphi\sqrt{2gH_0} \text{ або } v = \varphi\sqrt{2gz_0},$$

де v – середня швидкість; φ – коефіцієнт швидкості, який враховує втрати *напору* від «початкового» перерізу до «заданого» (встановлюється дослідним шляхом; часто близький до одиниці; за Торрічеллі φ = 1); H_0, z_0 – різниця між повним напором у «початковому» перерізі потоку й потенціальним напором у «заданому» перерізі потоку, де визначається швидкість v. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ФІЛОНОВА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Филонова;* **а.** *Philonov's formula;* **н.** *Filonow-Formel* f – рівняння залежності кінематичного коефіцієнта *в'язкості* рідини (*нафти*) від *температури*, а саме:

$$\nu = \nu_0 \exp[-u(t - t_0)],$$

де ν, ν_0 – кінематичний коефіцієнт *в'язкості* рідини відповідно при т-рі t і довільній заданій т-рі t_0; u – показник кривини *віскограми*. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ФІЛЬТРАЦІЇ ДВОЧЛЕННА (ПРОНІ АБО ФОРХГЕЙМЕРА), -и, -…, -ої, (-…) *ж.* * **р.** *формула фильтрации двухчленная (Прони или Форхгеймера);* **а.** *binomial formula of filtration (Proni or Forchgeimer);* **н.** *zweiglieidrige Filtrationsformel* f – *формула*, що виражає *закон фільтрації нелінійний,* тобто зв'язок між *фільтрації швидкістю* υ і *градієнтом тиску* dp/dl : $-dp/dl = a\upsilon + b\upsilon^2$, де a, b – постійні експериментальні коефіцієнти, причому a характеризує сили в'язкого тертя ($a = \mu/k$; μ *– в'язкості динамічний коефіцієнт*; k *– коефіцієнт проникності*), b – інерційні сили (*формула Ширковського*). *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ФІЛЬТРАЦІЇ СТЕПЕНЕВА (ОДНОЧЛЕННА, СМРЕКЕРА), -и, -..., -ої (-ої, -…) *ж.* * **р.** *формула фильтрации степенная (одночленная Смрекера);* **а.** *(monomial) exponential filtration formula of Smreker;* **н.** *(eingliedrige) Potenz-filtrationsformel* f – *формула*, що виражає *закон фільтрації нелінійний*, тобто зв'язок між *фільтрації швидкістю* υ і *градієнтом тиску* dp/dl : $\vartheta = k_k\left|-\frac{dp}{dl}\right|^n$, де k_k – експериментальний коефіцієнт пропорціональності (іноді його називають коефіцієнтом Краснопольського); n – показник режиму *фільтрації* $(1 \geq n \geq 0,5)$ Якщо n = 1, то маємо *закон Дарсі*, а при n = 0,5 *– закон Краснопольського*. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ЧЕКАЛЮКА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Чекалюка*; **а.** *Chekalyuk's formula*; **н.** *Tschekaljuksche Formel* f – залежність, яка описує розподіл температури потоку вздовж *стовбура свердловини.*

ФОРМУЛА ШЕЗІ, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Шези;* **а.** *Shezi's formula;* **н.** *Schesi-Formel* f – *формула* для визначення середньої швидкості v для сталого, рівномірного руху потоку рідини (пульпи), що відповідає, як правило, квадратичній області гідравлічного опору:

$$v = c\sqrt{RI},$$

де R – гідравлічний радіус; I – гідравлічний похил, C – коефіцієнт Шезі, $м^{0,5}с^{-1}$.

Найбільш придатною для визначення коефіцієнта C є формула Н.Н. Павловського

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^y,$$

де n – коефіцієнт шорсткості (табличне значення, n = *0,01÷0,017*); R – гідравлічний радіус; y – показник степені.

Для орієнтовних розрахунків:

$$R = 0,1 \div 1,0 \text{ м}, \; y = 1,5\sqrt{n};$$

$$R = 1,0 \div 3,0 \text{ м}, \; y = 1,3\sqrt{n}.$$

Ю.Г.Світлий.

ФОРМУЛА ШИРКОВСЬКОГО, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Ширковского;* **а.** *Shyrkovsky's formula;* **н.** *Schyrkowskyj-Formel* f – експериментальна формула для визначення коефіцієнта b квадратичного члена у *формулі фільтрації двочленній,* а саме:

$$b = \rho\frac{63 \cdot 10^{-12}}{(k/m)^{3/2}},$$

де ρ – густина рідини,кг/м^3; k *– проникності коефіцієнт*, м^2; m *– пористості коефіцієнт*, частка одиниці. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛА ЩЕЛКАЧОВА, -и, -..., *ж.* * **р.** *формула Щелкачёва;* **а.** *Shchelkachov's formula;* **н.** *Schtschelkatschow-Formel* f – *формула* для визначення числа (*критерію*) *Рейнольдса Re* щодо *фільтрації* рідини в *пористому середовищі*:

$$\mathrm{Re} = \frac{10}{m^{2.3}}\frac{\vartheta\sqrt{k}}{\nu},$$

де m – коефіцієнт пористості; υ *– фільтрації швидкість*; k *– коефіцієнт проникності*; ν *– в'язкості кінематичний коефіцієнт*. Критична значина критерію Рейнольдса *Re* за Ф.Щ. $Re_{кр}$ = 1-12. Якщо $Re < Re_{кр}$, то справедливий *закон Дарсі*, а при $Re > Re_{кр}$ *– фільтрації нелінійний закон* (для підвищення надійності беруть $Re_{кр}$ = 1). *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛИ АДОНІНА, -ул, -..., *мн.* * **р.** *формулы Адонина*; **а.** *Adonin's formulae;* **н.** *Adoninsche Formel* f – залежності для визначення екстремальних (максимальних і мінімальних) навантажень на насосні штанги при статичних режимах роботи штангово-насосного устаткування. *В.С.Бойко.*

ФОРМУЛИ ВІРНОВСЬКОГО, -ул, -..., *мн.* * **р.** *формулы Вирновского*; **а.** *Virnovsky's formulae*; **н.** *Wirnowskysche Formel* f – залежності для визначення екстремальних (максимальних і мінімальних) навантажень на насосні штанги при динамічних режимах роботи штангово-насосного устаткування. *В.С.Бойко.*

ФОРСОВАНИЙ ВІДБІР РІДИНИ, -ого, -у, -…, *ч.* * **р.** *форсированный отбор жидкости;* **а.** *forced fluid withdrawal, forced pumping-out of fluid;* **н.** *forcierte Flüssigkeitsentnahme* f – систематичне збільшення відбору *рідини* з *покладів* (*пластів*), які знаходяться, як правило, у пізній стадії розробки й характеризуються великою обводненістю як по площі, так і по товщині з метою збільшення коефіцієнта кінцевого видобутку *нафти* в результаті проходження через *поклад* значних об'ємів води і періодичного збільшення *депресії тиску. В.С.Бойко.*

ФОРСТЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *форстерит,* **а.** *forsterite,* **н.** *Forsterit* m – *мінерал* класу *силікатів*, магнійстий різновид *оливіну* острівної будови. *Формула:* $Mg_2[SiO_4]$. Містить (%): MgO – 57,1; SiO_2 – 42,9. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: ізометричні або злегка сплюснуті *кристали*. *Спайність* недосконала. *Густина* 3,22. Тв. 6,75-7,25. *Колір* білий до світло-зеленого або лимонно-жовтого. *Риса* біла. *Блиск* скляний. Прозорий і напівпрозорий. Важливий *мінерал* ультраосновних комплексів. Зустрічається також у контаково-метаморфічних *породах* (*доломітах, вапняках*) разом із *хондродитом* і *флогопітом*. Утворюється в процесі *серпентинізації* ультраосновних *порід* і відомий в *асоціації* з *магнезитом, флогопітом, гематитом, шпінелю, серпентином, хондродитом, кліногумітом, бруситом*. Знахідки: Снарум (Норвегія), Урал (Росія). Зустрічається в старих вулканічних відкладах Везувію (Італія). Використовують для виготовлення вогнетривкої цегли. Від прізвища німецького вченого Й.Форстера (Forster), A.Levy, 1824. Син. – болтоніт, олівін магнієвий.

ФОРСУНКА, -и, *ж.* * **р.** *форсунка,* **а.** *sprayer, (atomizing) burner, atomizer;* **н.** *Düse* f, *Zerstäuber* m – 1. *Пристрій* з одним або кількома отворами для розпилювання *рідини*. Використовується у гірничій практиці, зокрема в установках пилоподавлення. 2. *Пристрій*, яким розпилюють рідке *паливо* (у топках печей, котлів, у камерах згоряння двигунів) або воду (у вентиляційних установках). *В.С.Білецький.*

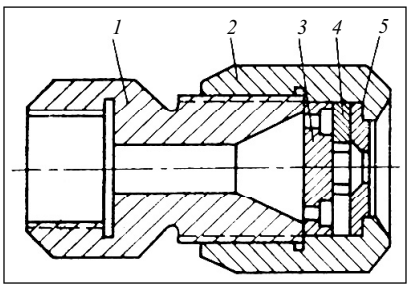


Рис. Широкофакельна механічна форсунка: 1 - корпус форсунки; 2 - гайка; 3 - розподільник; 4 - завихрувач; 5 - розпилювач.

ФОРШОКИ, -ів, *мн.* * **р.** *форшоки,* **а.** *foreshocks,* **н.** *Vorbeben* n – слабкі підземні поштовхи, які іноді передують сильному *землетрусу*. Форшокова активність помічена приблизно у 40% усіх середніх і в 70% усіх великих (M>7,0) *землетрусів*. Вони відбуваються за хвилини, дні чи великі проміжки часу до основного поштовху. Напр., землетрус на Суматрі (2002) з M7,3 відбувся за 2 роки до землетрусу 2004 року з M9,1. Але деякі сильні землетруси (M> 8,0) показують повну відсутність форшокової активності, як, наприклад, Ассамський землетрус (1950) з M8,7. Вважається, що форшоки – частина процесу підготовки сильного землетрусу. Аналіз деяких форшоків показав, що разом з *афтершоками* вони – частина єдиного процесу розрядки в зоні розлому.

ФОСГЕНІТ, ФОСГЕНІТ, -у, *ч.* * **р.** *фосгенит,* **а.** *phosgenite,* **н.** *Phosgenit* m – *мінерал*, хлорокарбонат *свинцю* острівної будови. *Формула:* $Pb_2(CO_3)Cl_2$. Містить (%): PbO – 81,86; CO_2 – 8,07; Cl –13,00. *Сингонія* тетрагональна. Трапецоедричний вид. Утворює призматичні *кристали*, а також масивні або зернисті *агрегати*. *Спайність* по (001) та (110) добра. *Густина* 6,0-6,3. Тв. 2,0-3,5. *Колір* білий, сірий, жовтий. *Блиск* діамантовий. *Злом* раковистий. *Кристали* прозорі й напівпрозорі. П'єзоелектричний. Вторинний *мінерал*, який утворюється при *вивітрюванні* мінералів *свинцю*, а також при взаємодії морської води зі свинцевовмісними шлаками. Супутні мінерали: *англезит, церусит, ґаленіт*. Рідкісний. Знахідки: Ессен (ФРН), Тарновіце (Польща), гори Понц (Сардінія, Італія), Лоріон (Аттика, Греція), Цумеб (Намібія), Салар-де-Пломбо (Катамарка, Аргентина). Виготовляється також штучно. Від лат. *phosgen* – хлористий карбоніл $COCl_2$ (J.F.A.Breithaupt, 1820).

ФОСИЛІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *фоссилизация,* **а.** *fossilisation,* **н.** *Fossilisation* f – процес переходу похованих решток організмів у викопний стан. Процес заміщення органічних речовин у похованих рештках тварин і рослин мінеральними речовинами, в результаті чого ці залишки із часом перетворюються на *скам'янілості*. Ф. – це перетворення компонентів *біосфери* в компоненти *літосфери*. Має місце при утворенні *вугілля*, *нафти*, ряду *руд*. Син. – *скам'яніння*.

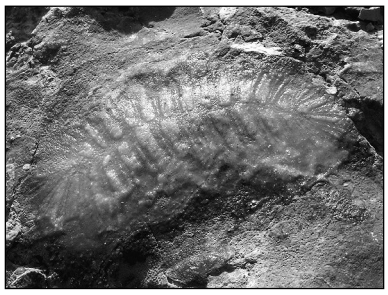


Рис. Скам'янілість, що виникла внаслідок фосилізації. Світлина В.В.Білецького. Крим, г. Перчем-Кая (район м. Судак).

ФОСФАТИ ПРИРОДНІ, -ів, -их, *мн.* * **р.** *фосфаты природные,* **а.** *natural phosphates;* **н.** *natürliche Phosphate* n pl – клас *мінералів*, солей ортофосфорної к-ти H_3PO_4. У природі відомо понад 230 Ф.п., серед яких виділяють: прості (з одним) і складні (з двома і більше) видотвірними *катіонами*, кислі (типу $CaHPO_4$ – монетит), середні й лужні (з OH-групою) та ін. Основа структури Ф.п. – фосфорнокисневі тетраедри $[PO_4]^{3-}$, що об'єднуються за допомогою *катіонів*. Найпоширеніші Ф.п. звичайно містять додаткові аніони Cl^- чи F^-. *Густина* безводних Ф.п – 3,2-7,0; водних – 1,6-4,0. Тв. безводних – 4-5, водних – 3-4. Більшість *мінералів* гіпергенного походження. Утворення безводних Ф.п. найбільш характерне для пегматитового процесу. З високотемп. процесами пов'язане утворення *апатиту, монациту, ксенотиму*. Водні *фосфати* утворюються в екзогенних умовах, часто при біохімічних процесах. Ф.п. – сировина для добрив.

Розрізняють: фосфат ітроцерієвий (*мінерал*, проміжний за складом між *ксенотимом* і *монацитом*; *сингонія* ромбічна; *густина* 4,55; тв. 5), фосфат кістковий (загальна назва жовен *фосфатів, капролітів*, відкладів кісток, *гуано* та ін.), фосфат

натрамонієвий (зайва назва стеркориту – $(NH_4)NaH[PO_4]\cdot 4H_2O$), фосфат *натрію* (водний кислий фосфат *натрію* – $Na_2[HPO_4]\cdot 0{,}5H_2O$; утворює порошкуваті скупчення; *колір* сніжно-білий; легко розчиняється у воді; знайдений на поверхні *керну* рисчоритів – з плато Расвумчорр, Хібінські гори, які пролежали на поверхні понад рік), фосфат натрокальціоманґановий (зайва назва філовіту – $Na_2(Mn^{2+},Fe^{2+},Ca,H_2)_5[PO_4]_4$), фосфат натрокальціоманганозалізний (зайва назва дикінсоніту – $Na_2(Mn^{2+},Fe^{2+})_5[PO_4]_4$), фосфат *свинцю* (застаріла назва *піроморфіту*), фосфат-цеоліт (зайва назва *уранових слюдок*), фосфат церіїстий (те саме, що *черчит* – $Y[PO_4]\cdot 2H_2O$), фосфат-шультеніт (штучна сполука $PbH(PO_4)$).

ФОСФАТНІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *фосфатные руды,* **а.** *phosphatic ores;* **н.** *Phosphaterze* n pl – природні мінеральні утворення, які містять *фосфор* в таких сполуках і *концентраціях*, при яких їх пром. використання технічно можливе і економічно доцільне. Розробляються родов. з *концентрацією* P_2O_5 в Ф.р. від 2-6 до 25-34%. Ф.р. представлені г.ч. *фосфоритами* (92,8%) і меншою мірою *апатитами* (7,2%). Світові запаси Ф.р. бл. 180 млрд т (1990 р.). У перерахунку на P_2O_5 світовий ресурсний потенціал оцінюється в 72,5 млрд т (2003). Світові загальні запаси P_2O_5 складають 17,4 млрд т, підтверджені – 6,9 млрд т (2003). При цьому найбільш багатим континентом за підтвердженими запасами є Африка – 2475 млн т і Азія – 2506 млн т. Америка має 1945 млн т підтверджених запасів, Австралія – 39 млн т.

Гол. видобувні країни: США, РФ (переважають *апатити* – 80%), Казахстан, Марокко, Китай (разом ці країни дають бл. 80% світового видобутку руди), а також Туніс, Естонія, Того. Найбільшим у світі продуцентом й одночасно експортером фосфорних добрив є США (бл. 70% світового ринку найбільш запитаного фосфорного добрива – діамофосу, 30-35% світового виробництва фосфатного концентрату). При цьому основна частина фосфатів США (93-95%) добувається на родовищах фосфоритових галечників Берегової Атлантичної рівнини в штатах Флорида і Північна Кароліна.

У 1980-90-х роках виявлено родовища Ф.р. в Україні, зокрема екзогенні зернисті *фосфорити* в *Осиківському родовищі* Донецької обл. (потужність *пластів* 3-10 м, вміст P_2O_5 4-13%), перспективними є зони в Чернігівській обл. та Придністров'ї. Ендогенні рідкіснометалево-апатитові формації встановлено в Новополтавському родовищі в Запорізькій обл. (P_2O_5 4,3% у корінному заляганні нефелінових *сієнітів* та *карбонатитів*, 8,1% – у *корі вивітрювання*).

Державним балансом запасів мінеральної сировини України враховано 7 родовищ фосфоровмісних руд із загальними запасами (категорії $A+B+C_1$) 2255 млн т руди, що містять 73357 тис т P_2O_5. Запаси категорії C_2 складають 645 млн т руди або 17934 тис т P_2O_5.

Потреби України у фосфатних добривах оцінюються у 1,5 млн т P_2O_5 на рік (оцінки 2005 р.). *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ФОСФІДИ, -ів, *мн.* *** р.** *фосфиды,* **а.** *phosphides,* **н.** *Phosphide* n pl – рідкісні *мінерали*, сполуки *фосфору* з більш електропозитивними елементами, у першу чергу *металами*. Мають напівпровідникові властивості. Приклад фосфідів – *шрейберзит* $(Fe, Ni)_3P$. Зустрічаються в *метеоритах* і сталях. Утворюються також при пожежах у вугільних товщах.

ФОСФОР, -у, *ч.* *** р.** *фосфор,* **а.** *phosphorus;* **н.** *Phosphor* m – 1. *Хімічний елемент*. Символ P, ат. н. 15; ат. м. 30,97376. У природі відомий один стабільний ізотоп – ^{31}P. Відкритий гамбурзьким алхіміком Г.Брандом у 1669 р. Відомі оксиди фосфору P_2O_5, P_2O_3. Пероксид P_2O_6. Карбід PC_3.

Проста речовина – фосфор. Неметал. Утворює декілька *модифікацій* – білий Ф. (*густина* 1,828, $t_{плав}$ 44,14°С), червоний Ф. (*густина* 2,3, $t_{плав}$ 590°С) та ін.

Легко окиснюється *киснем* повітря до *оксидів*, *галогенами* – до *галогенідів*, при сплавленні з *сіркою* утворює *сульфіди*, а при нагріванні з *металами* – *фосфіди*. Білий фосфор (у дійсності, внаслідок наявності *домішок* має жовтуватий відтінок і тому називається також жовтим фосфором) легко самозаймається, світиться у темряві, дуже отруйний, викликає сильні опіки; червоний фосфор (суміш декількох модифікацій, у якій переважає фіолетова) менше активний хімічно, не отруйний; чорний фосфор – найменш хімічно активний, за зовнішнім виглядом схожий на *графіт*, на відміну від білого і червоного фосфорів, які є ізоляторами, чорний фосфор – напівпровідник.

Сер. вміст Ф. у *земній корі* (*кларк*) $9{,}3\cdot 10^{-2}$ мас. %. У природі внаслідок високої хімічної активності зустрічається тільки у зв'язаному вигляді. Наявний у більш як 190 *мінералах*. Найважливіші *мінерали*: *апатит, фосфорит,* із яких й одержують *фосфор*. Спосіб одержання – електротермічне відновлення з фосфоритів та апатитів коксом при 1400-1600 °С в присутності SiO_2.

Застосовують для одержання фосфорних кислот та їх похідних, червоний Ф. – у сірниковій промисловості, у *металургії* як розкиснювач і компонент деяких металічних сплавів, сполуки Ф. – як добрива (*суперфосфат*) і в медицині. Штучний радіоактивний *ізотоп* ^{32}P – як *мічений атом* ($T_{1/2}$ = 14,22 доби, β-випромінювач).

2. Частина назви ряду *мінералів.*

Розрізняють: фосфоралюноген (різновид *алюногену*, у якому частина груп $[SO_4]$ заміщена (PO_3OH)), фосфор білий (самородний фосфор, який зустрічається у метеоритах), фосфор Болонський (різновид бариту, який фосфоресціює; знайдений поблизу м. Болонья, Італія), фосфоргуміт, фосфорогуміт (колоїдна суміш урану та свинцю), фосфореслерит, фосфорреслерит (фосфат *магнію* $MgH(PO_4)\cdot 7HO$; зустрічається в Сх. Альпах), фосформанґан, фосфороманґан (*триплім*), фосформіметезит (*міметезит фосфатистий*), фосфороортит (нагателіт – складний *силікат* гр. *ортиту*; знайдений в *пегматитах* поблизу Нагатеїма, півострів Ното, о.Хонсю, Японія), *фосфосидерит*, фосфоросидерит, фосфорсидерит (кліноштренгіт, металштренгіт – водний фосфат тривалентного заліза каркасної будови – $Fe^{3+}[PO_4]\cdot 2H_2O$; знайдений у зал. рудах родов. Ейзерфельд та Крейцберґ у ФРН та на о. Сардінії), фосфорохальцит (*псевдомалахіт*), фосфорохроміт (1. *Варисцит залізистий*. 2. Вокеленіт – фосфорхромат свинцю й міді острівної будови – $Pb_2Cu[OH|PO|CrO_4]$), фосфоруранілі т (*фосфоуранілі т*), фосфорхроміт (*варисцит залізистий*).

ФОСФОРЕСЦЕНЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *фосфоресценция,* **а.** *phosphorescence,* **н.** *Phosphoreszenz* f – свічення (від 10^3 с до кількох годин) деяких *речовин* (напр., сірчистих сполук *цинку, барію, стронцію*) після припинення їх збудження (освітлювання); один з різновидів *люмінесценції*. Ф. пояснюється рекомбінацією попередньо збуджених *електронів* і дірок або поверненням збуджених *молекул* з метастабільного стану до нормального. За механізмом розрізняють такі

різновиди фосфоресценції: резонансну, спонтанну, вимушену та рекомбінаційну. За типом збудження розрізняють *фотолюмінесценцію, рентгенолюмінесценцію, катодолюмінесценцію, хемолюмінесценцію, кріолюмінесценцію, електролюмінесценцію, триболюмінесценцію* та ін. Протилежне (короткотривала люмінесценція) – *флуоресценція. В.С.Білецький.*

ФОСФОРИСТІСТЬ ВУГІЛЛЯ, -тості, -…, *ж.* * **р.** *фосфористость угля,* **а.** *phosphorus content of coal;* **н.** *Phosphorgehalt* m – вміст у *вугіллі фосфору* та його сполук, виражений у відсотках від маси *вугілля*. *Фосфор* у кам'яному *вугіллі* наявний у невеликій кількості. Так, вміст *фосфору* у вугіллі Донбасу складає від 0,007 до 0,062%, вугіллі Кузбасу – до 0,12-0,17%. Він майже повністю переходить у *кокс* під час процесу *коксування*. Враховуючи те, що головним джерелом *фосфору* в *чавуні* й *сталі* є *кокс*, із якого *фосфор* майже повністю переходить у *метал* під час процесу доменної плавки, а також ту обставину, що фосфор додає металу холодноламкість, – підвищену крихкість при кімнатній і більш низьких температурах, – його вміст у коксі нормується (≤0,015%). Заданого значення досягають шляхом врахування мінералогічного складу вугілля за фосфором при його *збагаченні*, а також підбору вугільної шихти для *коксування* з врахуванням вмісту *фосфору* у вугільному *концентраті*. *В.І.Саранчук.*

ФОСФОРИТИ, -ів, *мн.* * **р.** *фосфориты,* **а.** *phosphorites,* **н.** *Phosphorite* m pl – осадові *гірські породи*, що складаються з різних *мінералів* (основних – *кварцу*, *кальциту*, *доломіту, халцедону, глауконіту, карбонатів*, гідратів, оксидів заліза та ін., другорядних – глинистих, *алюмосилікатів*, *піриту*, гідроксидів *заліза* та органічної речовини), зцементованих фосфатом *кальцію* або збагачених скупченням *жовен* чи *оолітів*. Найбільш поширений фосфатний *мінерал* Ф. фторкарбонатапатит (франколіт). Вміст мінеральних *домішок* у *фосфоритах* несталий і коливається від 1–5 (високосортні) до 60% (піщанисті). Породами, які містять Ф., є *піски*, *глини*, піщано-глинисті, а інколи мергелисті *відклади*, вапнисті *пісковики* і піщана *крейда*, *вапняки*, *доломіти*, *опоки*, *кремені* та ін. Ф. – кулясті шкаралупчасті агрегати *апатиту* радіально-волокнистої будови серед осадових *порід*. Часто утворюють також *пласти*, які складаються з окремих *жовен* або фосфатних скупчень. Використовують г.ч. для виробництва *мінеральних* добрив. Ниж. межа *вмісту* P_2O_5 у Ф. умовно прийнята за 12%. Ф. входять до складу *фосфорних руд,* застосовуються г.ч. для виробництва фосфорних добрив. Осн. запаси зосереджені в Марокко, США, РФ, Казахстані, Україні, Австралії й Перу.

За вмістом P_2O_5 розрізняють багаті (понад 24%), середні (18–24%) і бідні (менше 18%) Ф. Вміст Al_2O_3, Fe_2O_3 та SiO_2 має значення лише при хімічній переробці Ф. Родовища Ф. відомі в Україні, РФ, Естонії, Казахстані, США, Бельгії, Франції.

За насиченістю *фосфатами* та текстурними особливостями Ф. поділяються на жовнові (конкреційні), зернисті, черепашкові й масивні мікрозернисті.

Жовнові фосфорити (конкреційні утворення) складаються з уламків зерен *кварцу*, *глауконіту, кальциту* та інших *мінералів*, зцементованих мікрокристалічним або аморфним *фосфатом*. Залягають такі Ф. здебільшого серед *пісків*, *глин*, *крейди*, *мергелю* та *сланців* різного віку. Вміст P_2O_5 у них коливається від 12 (піщанисті фосфорити) до 38% (кулясті). Приклади родовищ жовнових Ф.: Щигровське родовище – у Курській області (РФ), Синичино-Яремівське – у Харківській області, Незвиське – в Івано-Франківській області, Жванське – у Хмельницькій області.

Зернисті фосфорити – породи, що містять різну кількість дрібних зерен або смужок *фосфатів* розміром до 1–2 мм, зцементованих глинисто-залізистим, кременистим або карбонатним цементом. Залежно від кількості і характеру *цементу* порода може бути фосфатним *пісковиком*, фосфатизованим *вапняком*, *крейдою* і т.ін. Іноді цементація дуже слабка або зовсім відсутня, тоді порода являє собою фосфоритовий *пісок* (Жванське родовище України). *Потужність пластів* таких Ф. коливається від кількох десятків сантиметрів до 1–2 м, вміст P_2O_5 – від 7 до 16%.

Черепашковий фосфорит – шари піщано-алевролітових порід з великим вмістом фосфатизованих черепашок. Потужність продуктивних шарів таких Ф. становить 0,5–4,0 м, вміст P_2O_5 5–12% (родовища Ленінградської області в РФ та Естонії).

Масивні мікрозернисті (пластові) фосфорити – однорідні *породи* від світло-сірого до чорного забарвлення, в яких лише під *мікроскопом* видно дрібні (найчастіше від 0,01 до 0,1 мм), *ооліти* або зерна фосфатної речовини, зцементовані фосфатно-карбонатним або фосфатно-кременистим *цементом*. За формою *покладів* – це пластові Ф. потужністю іноді до 10–15 м і високим вмістом P_2O_5 (26–28%). За походженням – це морські осадові хемогенні родовища геосинклінального (Казахстан, Скелясті гори в США), рідше платформного (шт. Теннессі та Флорида в США) типу.

Залежно від характеру сировини і її призначення Ф. або розмелюють на борошно, або перетворюють їх хімічним способом у розчинні *фосфати*. І перші, і другі продукти використовують як добрива в сільському господарстві. При цьому фосфоритне борошно застосовують, головним чином, на кислих ґрунтах (підзолистих і тундрових).

Фосфоритові родовища треба розглядати як комплексні, бо, крім фосфатної речовини, вони часто містять підвищені концентрації інших *корисних компонентів*. До них належать: 1. *Глауконіт* – значні концентрації цього *мінералу* характерні звичайно для Ф. платформного типу. Так, в Єгор'євському фосфоритовому родовищі Московської області його вміст становить 10–70%, а у Верхньокамському – 10–60%. 2. Сполуки *ванадію* і *рідкісних земель*. Так, в одному з фосфоритоносних басейнів західних штатів США (у східному Айдахо й західному Вайомінгу) залягають фосфоритові *пласти* з вмістом 0,2–0,3% V_2O_5, з яких доцільно видобувати *ванадій*. 3. Сполуки *урану*. У США (шт. Флорида та ін.) працює кілька установок на підприємствах, що переробляють *фосфорити*.

За походженням усі родовища Ф. є екзогенними утвореннями і поділяються вони на: 1. Морські осадові – біогенні, хемогенні, механічні (перевідкладені). Серед морських виділяють такі літогенетичні типи Ф.: мікрозернисті, зернисті, жовнові й черепашкові. 2. Континентальні осадові – залишкові, інфільтраційні, вторинні поклади (алювіальні, скупчення кісток і поверхневі). Серед континентальних Ф. виділяють Ф. *кори вивітрювання* і органогенні – *гуано*.

Родовища фосфоритів морського типу. За умовами залягання ці родовища можна поділити на геосинклінальні і платформні. Біогенні родовища *фосфатів* утворилися за рахунок концентрації *фосфору* в біогеосфері. Джерелом *фосфору* є рослинний і тваринний світ. Утворення хемогенних родовищ Ф. пояснюється хімічною теорією, Ф. оолітової будови великої потужності творились хімічним способом при непрямій участі живих організмів.

Механічні (перевідкладені) родовища можуть складатися із жовнових, галечних або конгломератових Ф., які утворилися в результаті механічного нагромадження розмитих і перевідкладених Ф. До таких родовищ належать Подільське (фосфоритові *галечники*) і Кролевецьке (*конгломерати*) в Україні, ряд горизонтів

Єгор'євського родовища в Московській області, деякі родовища Флориди (США) та ін.

Континентальні родовища утворюються в тих випадках, коли *карбонатні породи* (*вапняки, мергелі*), що містять у розсіяному стані незначну кількість *фосфату*, зазнають в умовах континентального режиму дії поверхневих вод, що містять CO_2. При цьому *вапно* вилуговується й виноситься з *розчином*, а фосфат залишається в концентрованому стані разом із *глиною* й різними *силікатами*, утворюючи залишкові родовища Ф. За кордоном такі родовища є в Бельгії, Північній Франції і США.

Інфільтраційні родовища утворюються в результаті хімічного *вивітрювання* первинних *родовищ* (морських і континентальних) Ф. або фосфатизованих порід, винесення P_2O_5 водами в підземну циркуляцію і наступного відкладення в *горизонтах* із сприятливими гідрохімічними умовами. Прикладом є найбільше родовище так званих "твердих фосфоритів" у Флориді (США). У Росії до цього типу відносять Антоново-Липовське родовище на Уралі, деякі родовища в Кемеровській області та ін.

Алювіальні родовища утворені в результаті розмивання первинних осадових родовищ річками, механічного перенесення фосфоритового матеріалу й наступного перевідкладення його у вигляді пластів *галечників* і *конгломератів*. Прикладом цього є родовище "поверхневих валунів" у Флориді (США) і багато родовищ у РФ (Подольське, частково Єгор'євське і Верхньокамське).

Скупчення кісток та інших решток в *осадових породах* континентального походження також часто являють собою своєрідні родовища *фосфатів*. Прикладом цього типу родовищ є кісткові брекчії річок Північної Двіни, Чу, Ілі. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ФОСФОРИТИ УКРАЇНИ, -ів, -…, *мн.* – на території України Ф. досить поширені, але великих родовищ, які б задовольняли потреби народного господарства в цій сировині, не виявлено. Давно відомі вторинні родовища подільських Ф. з унікальним вмістом P_2O_5 (до 36% і більше) протягом багатьох років розроблялися й використовувалися для виробництва суперфосфату. Зараз вони практично вироблені. Ф. інших родовищ використовувалися для виготовлення місцевого фосфоритового борошна. Родовища та прояви Ф. відомі в межах Волино-Подільської плити, на північному сході і південному заході Дніпровсько-Донецької западини, околицях Донецького басейну, у Криму та Закарпатті. Стратиграфічно вони зв'язані з відкладами нижнього *кембрію*, верхньої *крейди* (головним чином, сеноману) і *палеогену*. За походженням – це первинні осадові або вторинні (механічно перевідкладені) Ф. Промислові поклади первинних Ф. сеноманського ярусу в північно-західній частині Волино-Подільської плити відомі біля с. Незвисько (Незвиське родовище). Вони утворюють тут два *горизонти*: нижній – у *вапняках* і верхній – у глауконітових *пісках* і *пісковиках* з потужністю відповідно 0,35–0,45 і 0,45–0,70 м і вмістом P_2O_5: верхньому – до 8,53% і нижньому – 5,7%. Крім того, важливим джерелом фосфатної сировини на Україні є родовища високофосфористих керченських *залізних руд*. Тривалий час потреби сільського господарства задовольнялися в основному за рахунок апатитового *концентрату* з Кольського півострова, тому дальше розвідування фосфатної сировини на Україні і її вивчення мають першорядне значення. *Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ФОСФОРИТНЕ БОРОШНО, -ого, -а. *с.* * р. *фосфоритовая мука*, **а.** *phosphate flour,* **н.** *phosphat Mehl* n – добриво, яке отримують подрібненням *фосфоритів* або продуктів їх *збагачення*. Нерозчинне у *воді*. Містить до 20-29% P_2O_5. Осн. фосфорвмісний компонент – $Ca_3(PO_4)_2$.

ФОСФОСИДЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *фосфосидерит,* **а.** *phosphosiderite,* **н.** *Phosphosiderit* m – *мінерал*, водний фосфат *заліза* із групи *метаварисциту*. *Формула:* $Fe^{3+}[PO_4]\cdot 2H_2O$. *Залізо* може заміщатися *алюмінієм* з переходом у *метаварисцит*. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: таблитчасті або призматичні кристали, гроноподібні маси, кірки. *Спайність* по (010) досконала. *Густина* 2,76. Тв. 3,5-4,0. *Колір* червоний, червонувато-фіолетовий, світло-рожевий до безбарвного. Зустрічається в *залізняках* та *пегматитах*. Знайдений у залізних рудах родов. Ейзенфельд та Крейцберг (ФРН) і на Сардінії. Від назви хім. елементу *фосфору* й назви мінералу *сидериту* (W.Bruhns, K.Busz, 1890). Син. – кліноштренгіт.

ФОСФОУРАНІЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *фосфоуранилит*, **а.** *phosphuranylite*, **н.** *Phosphuranylit* m – *мінерал,* основний водний уранофосфат *кальцію* шаруватої будови з групи *уранових слюдок*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Ca[(UO_2)_4|(OH)_4|(PO_4)_2]\cdot 8H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $KCa(H_3O)_3(UO_2)_7[PO_4]_4O_4\cdot 8H_2O$. Містить (%): CaO – 2,19; UO_3 – 78,26; P_2O_5 – 11,10; H_2O – 8,45. *Сингонія* ромбічна. Утворює квадратні таблички, порошкуваті маси, *нальоти*, лускуваті *агрегати*. *Спайність* по (010) досконала. *Густина* 3,0-3,2. Тв. 2,0-2,5. *Колір* темно-жовтий, лимонно-жовтий. *Блиск* перламутровий. На площині *спайності* перламутровий *полиск*. Зустрічається в корі вивітрювання *гранітних пегматитів*. Супутні мінерали: *уранініт*, *арсенати, фосфати* та *сульфати урану*. Осн. знахідки: Вьолсендорф (Баварія, ФРН), Флатрок (шт. Півн. Кароліна, США), Шаба (Конго). Рідкісний. Названий за складом – *фосфат* із групи *уранілу* (F.A.Genth, 1879). Син. – фосфуураніліт.

ФОТО..., * **р.** *фото...,* **а.** *photo…,* **н.** *Photo…, Foto…* – у складних словах відповідає поняттям: «той, що діє за допомогою світла», «оснований на дії світла».

ФОТОГРАММЕТРІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *фотограмметрия,* **а.** *photogrammetry;* **н.** *Photogrammetrie* f – науково-технічна дисципліна, що вивчає способи визначення розмірів, форми й положення різних предметів у просторі на основі *вимірювання* їхніх фотографічних зображень. Положення сфотографованого об'єкта визначають залежністю між координатами точок на фотознімку й об'єкта в натурі. Ф. широко застосовується для створення *карт* Землі, ін. планет і Місяця, *вимірювання* геол. елементів *залягання порід* і документації *гірничих виробок*, вивчення мор. хвиль і течій і виконання підводних зйомок, проектування, зведення й експлуатації інж. споруд, у військовій справі тощо. *В.С.Білецький.*

ФОТОГРАФІЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ, -ії, -…, *ж.* * **р.** *фотография рабочих процессов,* **а.** *process photography* – метод спостереження за всіма елементами робочого процесу (механізованого чи немеханізованого) і всіма витратами робочого часу виконавцями (робітника, ланки, бригади), що відносяться до певного робочого процесу протягом визначеного періоду. *В.С.Бойко.*

ФОТОГРАФІЯ РОБОЧОГО ДНЯ (ЧАСУ), -ії, -…, *ж.* * **р.** *фотография рабочего дня (времени),* **а.** *working day (time) photography (examination method of working time utilization),* **н.** *Tagesablaufstudie* f – метод вивчення використання часу протягом усього робочого дня, включаючи перерви та простої в порядку їх фактичної послідовності. *В.С.Бойко.*

ФОТОЕЛЕМЕНТ, -а, *ч.* *** р.** *фотоэлемент,* **а.** *photocell,* **н.** *Photoelement* n, *Photozelle* f – *прилад*, у якому під дією світла виникає електрорушійна сила – ЕРС (*фотоерс*) і струм. За принципом дії розрізняють Ф. із зовнішнім та внутрішнім *фотоефектом*. За конструктивним виконанням розрізняють Ф. електровакуумні та напівпровідникові. Використовують у *реле*, в автоматичній контрольній та вимірювальній апаратурі, *фотометрії. В.С.Білецький.*

ФОТОЕРС, * р. *фотоЭДС,* **а.** *photoelectromotive force, photo-emf;* **н.** *Foto-EMK* – електрорушійна сила (ЕРС), яка виникає у матеріалі, г.ч. напівпровіднику, при його освітленні. *Робота*, потрібна для підтримання струму виконується за рахунок енергії *фотонів*, що поглинаються *речовиною*. Має місце у *фотоелементах*, сонячних батареях тощо. *В.С.Білецький.*

ФОТОЕФЕКТ, -у, *ч.* *** р.** *фотоэффект,* **а.** *photoeffect,* **н.** *Photoeffekt* m – повне або часткове вивільнення *електронів* від зв'язків з ядрами *атомів* речовини внаслідок дії на неї електромагнітного проміння (світла, *рентгенівського* чи *гамма-проміння*). Розрізняють: – зовнішній Ф. – випромінювання *електронів* під дією світла (фотоелектронна емісія), гамма-випромінювання та ін.; – внутрішній Ф. – збільшення електропровідності напівпровідників або діелектриків під дією світла (фотопровідність); – вентильний Ф. – збудження світлом ЕРС на межі між металом і напівпровідником або між різнорідними напівпровідниками (p-n перехід). Ф. застосовується в ряді аналізаторів *речовини.* Явище *фотоефекту* покладено в основу дії *фотоелементів*. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ФОТОІНКЛІНОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *фотоинклинометр*, **а.** *photoinclinometer,* **н.** *Photoinclinometer* n – *інклінометр*, що містить фотокамеру з механізмом для фотофіксації положень чутливого елемента. *Прилад* призначається для контролю за *бурінням* та *зйомки* заморожуючих *свердловин*. Комплекс обладнання розміщується в спеціальному вантажному автомобілі.

ФОТОКАТОД, -а, *ч.* *** р.** *фотокатод,* **а.** *photocathode,* **н.** *Photokathode* f – *катод фотоелемента*, що випромінює (емітує) *електрони* під дією світла. Виготовляється з лужних металів. Застосовують калієві та цезієві, стибій-цезієві, багатолужні, бісмуто-цезієві Ф.

ФОТОКОЛОРИМЕТРІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *фотокалориметрия*; **а.** *photocolorimetry;* **н.** *Photokolorimetrie* f – метод дослідження змін властивостей пластової *нафти* по родовищу, який ґрунтується на визначенні ступеня поглинання досліджуваним розчином світла (інтенсивності забарвлення його) із використанням фотоелементів і *гальванометра.*

Колориметричні властивості *нафти* залежать від вмісту *асфальтено-смолистих речовин*. Разом зі змінами вмісту останніх в *нафті* змінюється її в'язкість, густина й інші властивості. Тому за зміною колориметричних властивостей *нафти* можна міркувати й про зміну інших її параметрів. Із цією метою рівняння основного закону *колориметрії* – закону Бугера-Ламберта-Берра – записують у вигляді:

$$I_t = I_0 e^{-k_{сп} cl},$$

тобто відношення інтенсивності I_t світлового потоку, який пройшов через розчин, до інтенсивності I_0 спадного потоку характеризує прозорість τ або світлопропускання середовища

$$\tau = \frac{I_t}{I_0} = e^{-k_{сп} cl},$$

де $k_{сп}$ – питомий показник світлопропускання (залежить від природи та стану досліджуваного розчину і довжини хвилі); c – концентрація поглинаючої речовини; l – товщина шару розчину.

Величина τ, віднесена до товщини шару в 1 см, називається коефіцієнтом світлопропускання.

Логарифм величини, оберненої світлопропусканню, називається оптичною густиною $Д$:

$$Д = \lg\frac{1}{\tau} = \lg\frac{I_0}{I_t}.$$

Коефіцієнт світлопропускання визначається за допомогою фотоколориметра, принцип дії якого оснований на порівнюванні двох світлових пучків із використанням змінної щілинної діафрагми. *В.С.Бойко.*

ФОТОЛІЗ, -у, *ч.* *** р.** *фотолиз,* **а.** *photolysis,* **н.** *Photolyse* f – перетворення і розклад хімічних сполук внаслідок дії на них світла. При Ф. відбувається розщеплення ковалентних зв'язків квантами світла, енергія яких сумірна з енергією цих зв'язків. Це приводить до валентних перегрупувань у *молекулі* або її розкладу. Ф. імпульсний – Ф., який відбувається під дією сильного і нетривалого світлового імпульсу. *В.С.Білецький.*

ФОТОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *фотолюминесценция,* **а.** *photoluminescence,* **н.** *Fotoluminеszenz* f – *люмінесценція*, викликана вбиранням світла. Приклад – свічення деяких *мінералів* під дією видимих та ультрафіолетових променів. Характеризується спектрами поглинання і *люмінесценції*, поляризацією люмінесценції, енергетичним виходом (відношення енергії, яка випромінюється тілом у вигляді люмінесценції, до поглинутої енергії), квантовим виходом (відношення кількості випромінених квантів до кількості поглинутих), кінетикою. Від грецьк. "фотос" – світло і *люмінесценція. В.С.Білецький.*

ФОТОМЕТР, -а, *ч.* *** р.** *фотометр,* **а.** *photometer,* **н.** *Photometer* n – оптичний *прилад*, яким *вимірюють* світлові величини (силу світла, світловий потік, освітленість, яскравість тощо). За конструкцією та принципом дії розрізняють Ф. візуальні, фотоелектричні, розподільчі, інтеґруючі, кульові тощо. Ф. використовують при дослідженнях газів, твердих і рідких речовин, оптичних систем. *В.С.Бойко.*

ФОТОМЕТРІЯ (ФОТОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ), -ії, *ж.* *** р.** *фотометрия (фотометрический анализ),* **а.** *photometry,* **н.** *Photometrie* f – 1. Комплекс методів *вимірювання* інтенсивності випромінювання у видимій, УФ- або ІЧ-області спектра. До *фотометрії* відносять *атомно-абсорбційний аналіз*, *фотометрію полум'я*, *турбідиметрію*, *нефелометрію*, *люмінісцентний аналіз*, *спектроскопію відбиття*, молекулярно-абсорбційний фотометричний аналіз. Останній включає спектрофотометрію, фотоколориметрію та візуальну фотометрію (*колориметрію*). Спектрофотометрія і фотоколориметрія основані на визначенні оптичної *густини* речовин за допомогою спектрофотометрів та фотоелектроколориметрів. Молекулярно-абсорбційний фотометричний аналіз застосовують для визначення більшості хімічних елементів при їх вмісті від 10^{-4}-10^{-5}% до десятків %, а також для дослідження процесів комплексоутворення, ідентифікації органічних сполук тощо.

2. Розділ прикладної оптики, у якому вивчаються методика і техніка *вимірювання* параметрів джерел світла, світлових пучків та освітлених поверхонь. Основними фотометричними величинами є світловий потік Ф, сила світла J, освітленість E, світність R та яскравість джерела B. За основну

фотометричну величину в системі СІ взято силу світла J. Фотометричні величини визначають *фотометрами* (потік), *люксметрами* (освітленість). *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ФОТОМЕТРІЯ ПОЛУМ'Я, -ії, -…, ж. – оптичний метод кількісного *елементного аналізу* за атомними спектрами поглинання (абсорбційна Ф.п.) або випромінювання (емісійна Ф.п.). Для отримання спектрів досліджувану речовину переводять в атомний пар у полум'ї. Метод застосовують для ідентифікації лужних, лужноземельних, а також інших металів (напр., Ga, In, Tl, Pb, Mn). Як правило, межі визначення лужних металів 0,1-0,001 мкг/мл, інші – 0,1-5 мкг/мл. Відносне стандартне відхилення 0,02-0,04. Застосування методу Ф.п. утруднене при порушеннях надходження елементу в полум'я внаслідок утворення важколетких сполук. *В.С.Білецький.*

ФОТОН, -а, *ч.* *** р.** *фотон,* **а.** *photon,* **н.** *Photon* n – частинка світла, порція (*квант*) електромагнітного проміння будь-якої частоти (*квант* світла, *гамма-квант* тощо). При поширенні виявляє хвильові властивості, а при взаємодіях із речовиною – корпускулярні. *Енергія* Ф. ε пропорційна частоті світла ν: $\varepsilon = h \cdot \nu$. У будь-якій інерційній системі відліку його швидкість у вакуумі є сталою: c = 299792,458 км/с. Маси спокою не має. Бере участь тільки в електромагнітних взаємодіях. *В.С.Білецький.*

ФОТОННО-НЕЙТРОННИЙ АНАЛІЗ, -…-ого, -у, *ч.* *** р.** *фотонно-нейтронный анализ,* **а.** *photon-neutron analysis;* **н.** *Photoneutronenanalyse* f – *вимірювання* нейтронного випромінювання, яке виникає внаслідок взаємодії γ-випромінювання від зовніш. джерела з ядрами *атомів* елементів, які визначаються. Ф.-н.а. широко застосовується для визначення *берилію* в гірських породах, *рудах* і продуктах їх переробки. Крім того, використовується для визначення дейтерію. *В.С.Білецький.*

ФОТОПЛАН, -у, *ч.* *** р.** *фотоплан,* **а.** *airplan, photoplan, photomap;* **н.** *Bildplan* m, *Luftbildplan* m – точний фотографічний план місцевості, який виготовляється перев. з картографічною метою. Як правило, являє собою групу аеро- або космофотознімків, приведених до одного *масштабу* й трансформованих за кутами нахилу, змонтованих на одній основі. Ф. застосовується при проектно-дослідницьких роботах і для складання фотокарт. *В.В.Мирний.*

ФОТОПЛАНІМЕТРИЧНА ЗЙОМКА ГІРНИЧИХ ВИРОБОК, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *фотопланиметрическая съемка горных выработок,* **а.** *photoplanimetric survey of workings;* **н.** *photoplanimetiische Aufnahme* f – комплекс фотометричних робіт із *вимірювання* площ поперечних перетинів і розмірів контурів капітальних, підготовчих і очисних *виробок*. Ф.з. включає утворення світлового контуру *виробок*, його фіксацію фотокамерою, обробку і аналіз фотограм. Ф.з. застосовується для вивчення закономірностей деформування гірських порід і стійкості контуру *виробок,* при *маркшейдерській зйомці* очисних і підгот. *виробок,* повітряній і депресійній зйомці *шахт*, для профілювання і фотографічного документування шахтних *стовбурів*. Використовується на гірничорудних підприємствах, калійних, вугільних і сланцевих *шахтах*, при спорудженні *тунелів. В.В.Мирний.*

ФОТОРЕЛЕ, -*..., с.* *** р.** *фотореле,* **а.** *photorelay,* **н.** *Photorelais* n, *Photowächter* m – *прилад*, який під дією світла здійснює замикання чи розмикання керованої ним мережі. На *шахтах* використовується для контролю місцезнаходження *вагонетки*, у пристроях автоматизації процесу відкатки та навантаження *вугілля* в залізничні *вагони*, визначення рівня завантаження *бункерів* тощо. *М.Д.Мухопад.*

ФОТОСЕДИМЕНТАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *фотоседиментационный анализ;* **а.** *photosedimentation analysis;* **н.** *Photosedimentationsanalyse* f – аналіз *гранулометричного складу* тонкодисперсних систем, оснований на фотометричному визначенні ступеня розсіяння світла при його пропусканні через *суспензію* (закон Бугера-Ламберта-Берра) і *седиментації* (закон Стокса). Сканування кювети з суспензією виконується одночасно декількома *датчиками*, що підвищує точність аналізу і зменшує його тривалість. Як випромінювач застосовують світлодіод. Діапазон вимірювань – від 0,2-0,5 мкм до 100; 200; 300; 500 мкм. Одержана інформація обробляється на комп'ютері. *В.С.Білецький.*

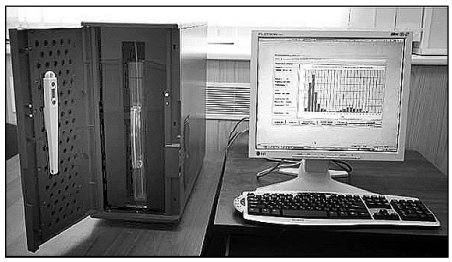


Рис. Фотоседиментограф СФ-2 (розробка Пермського державного технічного університету).

ФОТОТЕОДОЛІТ, -а, *ч.* *** р.** *фототеодолит,* **а.** *phototheodolite;* **н.** *Phototheodolit* m – *прилад*, призначений для визначення розмірів, форми і положень перетнутої місцевості, *кар'єрів*, інж. споруд, ін. об'єктів за допомогою фотозйомки. Складається з *теодоліту* і фотокамери. Для вивчення об'єктів, які швидко рухаються, застосовують кінофототеодоліти. *В.В.Мирний.*

ФОТОТОПОГРАФІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *фототопография,* **а.** *phototopography;* **н.** *Phototopographie* f – розділ *фотограмметрії*, який розглядає питання теорії і технології визначення координат точок місцевості й створення *топографічних карт* за фотознімками. Методами Ф. також створюються плани *гірничих виробок кар'єрів*. Комплекс процесів для створення картографічних матеріалів називають зніманням фототопографічним, яке поділяють на: аерофототопографічне знімання (використовуються аерофотознімки), наземне фототопографічне знімання (використовуються наземні фотознімки), комбіноване фототопографічне знімання (використовуються аеро- та наземні фотознімки), фототеодолітне знімання (використовуються фототеодолітні знімки). Див. *топографія*. *В.В.Мирний.*

ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *фототриангуляция,* **а.** *phototriangulation, aerotriangulation;* **н.** *Phototriangulation* f – метод визначення координат точок місцевості за фотознімками. При цьому аналізують геометричні властивості фотознімків одного або декількох маршрутів. Використовується для створення *геодезичної мережі* при складанні топографічних *карт* і вирішенні ряду інж. задач. Існують такі види Ф.: аналітична, аналогова, графічна, аналого-аналітична, блокова (багатомаршрутна), маршрутна, просторова, космічна, космічна маршрутна, космічна блочна, космічна вільна, космічна глобальна, наземна. Див. *тріангуляція. В.В.Мирний.*

ФОТОХІМІЧНИЙ, * р. *фотохимический,* **а.** *photochemical,* **н.** *photochemisch* – пов'язаний із *фотохімією*; ф-ні реакції – хімічні реакції, що відбуваються під впливом світла, напр. розпад бромистого *срібла* у світлочутливому шарі світлювальної фотоплатівки, *фотосинтез* тощо.

ФОТОХІМІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *фотохимия,* **а.** *photochemistry,* **н.** *Photochemie* f – розділ *хімії*, у якому вивчають хімічні процеси в *речовині* під впливом світла. До процесів, які розглядаються Ф., належать фотосинтез *органічних речовин* у рослинах, перетворення *кисню* на *озон* під дією УФ-радіації Сонця тощо. Фотохімічні реакції широко використовуються в хімічній промисловості, зокрема для фотополімеризації, а також в мікроелектроніці та лазерній техніці. *В.С.Білецький.*

ФОТОХРОНОМЕТРАЖ, -у, *ч.* * **р.** *фотохронометраж,* **а.** *photo-time-study,* **н.** *Photozeitmessung* f – один із головних засобів вивчення затрат робочого часу на виконання окремих елементів виробничої операції. *В.С.Бойко.*

ФОЯЗИТ, -у, *ч.* * **р.** *фоязит,* **а.** *faujasite,* **н.** *Faujasit* m – *мінерал*, водний алюмосилікат *натрію* та *кальцію* каркасної будови з групи *цеолітів*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $Na_2Ca[Al_2Si_4O_{12}]_2 \cdot 16H_2O$. 2. За К.Фреєм: $(Na_2Ca)[Al_2Si_5O_{14}] \cdot 6{,}6H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Na_2,Ca)Al_2Si_4O_{12} \cdot 8H_2O$. Містить (%): Na_2O – 4,8; CaO – 4,4; Al_2O_3 – 15,9; SiO_2 – 46,8; H_2O – 28,1. *Сингонія* кубічна. Утворює октаедричні *кристали* зі зломом. *Спайність* по (111) добра. *Густина* 1,92. Тв. 5,5. Безбарвний до білого. *Блиск* скляний. Злом нерівний. Прозорий до непрозорого. *Структура* найбільш пухка з усіх *цеолітів*. Супутні мінерали: *філіпсит, жисмондин, шабазит, авгіт.* Зустрічається в *друзах* базальтових порід та фонолітах. Знайдений в Аарському та Сен-Готардському масивах у Швейцарії, в околицях Бадена (ФРН) з *авгітом* та лімбургітом. В *асоціації* з ін. *цеолітами* виявлений на о.Оаху (Гавайські о-ви), в *асоціації* з філіпситом, жисмондином та *шабазитом*. Синтетичний *цеоліт* зі структурою *фоязиту* використовується як молекулярне сито. Дуже рідкісний. Назва – на честь Фоя-де-сен-Фона (A.Damour, 1842). Син. – фойгазит, фаязит, фожазит.

ФРАКЦІЙНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *фракционный анализ,* **а.** *fractional analysis,* **н.** *Fraktionsanalyse* f, *Wichteanalyse* f – дослідження *фракційного складу корисних копалин* шляхом послідовного розділення матеріалу на *фракції* різної *густини* або *магнітної сприйнятливості.* Ф.а. проводять при розробці технологічної схеми гравітаційного збагачення *вугілля*, вольфрамових, рідкіснометалічних, *олов'яних руд*. Ф.а. здійснюють за стандартною методикою, якою зумовлені кількість та *густина* розчинів *рідини*, порядок вилучення спливаючих та осілих продуктів, визначення їх виходу (у % відносно маси вихідної *проби*). Для Ф.а. пробу крупністю -25 мм розділяють на *класи крупності*. Класи до +3 мм розділяють на *фракції* у *важких середовищах* (рідинах) або розбирають вручну і потім визначають *густину* кожного шматка з точністю до 0,1-0,02 г/см^3. *Класи* -3 мм +20 мкм розподіляють на *фракції* за *густиною* у важких рідинах із застосуванням *центрифуги*. Як важкі *рідини* використовують *розчини* хлориду *цинку*, рідину Сущина-Рорбаха, бромоформ, тетраброметан й ін. Результати розділення *вугілля* або *руди* по *фракціях* служать *еталоном* для порівняння пром. *проб* гравітаційного *збагачення*. Результати Ф.а. використовують для побудови *кривих збагачуваності* корисних копалин, визначення теоретично можливих якісно-кількісних показників *гравітаційного збагачення корисних копалин*, а також визначення категорії збагачуваності *вугілля*.

Фракційний аналіз застосовується як метод розділення *вугілля* на макроінгредієнти. Практична перевірка цього методу показала, що таким шляхом можна одержати тільки концентрати різних макроінгредієнтів, але чіткого розділення останніх досягти практично неможливо. Головною перешкодою цьому є *дюрен*, що внаслідок неоднакового і непостійного співвідношення мікрокомпонентів, а також через більший чи менший вміст мінеральних речовин має різну *густину* і, отже, виділяється у різні фракції розшаровування. *Фюзен* також не завжди є чистим матеріалом, тому що його клітини можуть бути заповнені мінеральними речовинами (що збільшує загальну густину речовини) чи смоляними тільцями (густина зменшується). *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД, -ого, -у, *ч.* * **р.** *фракционный состав,* **а.** *fractional composition,* **н.** *Fraktionszusammensetzung* f – кількісний (у %) розподіл вільних мінеральних зерен і зростків за їх якісними ознаками, наприклад, *густиною* або *магнітною сприйнятливістю.* Визначається за результатами *фракційного аналізу* і подається у вигляді таблиць Ф.с., на підставі яких будуються *збагачуваності криві* та ведуться розрахунки теоретично можливих показників *збагачення* (якісно-кількісного балансу). *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД НАФТИ, -ого, -у, -..., *ч.* * **р.** *фракционный состав нефти;* **а.** *fractional composition of oil;* **н.** *Fraktionsbestand* m, *Fraktionserdölzusammensetzung* f – продукти, які одержують з *нафти* в результаті її перегонки і розрізняються т-рою кипіння, *густиною* і іншими властивостями: бензин, лігроїн, гас, мастила, залишковий гудрон. У заводських умовах при розгонці (*дистиляції*) *нафти* у відповідності з вимогами промисловості і якістю сировини одержують *фракції* бензинову, гасову, різні мастила і інші широкі *фракції*. Виділяють такі *фракції* (в °С): до 100 – бензин першого сорту, до 110 – бензин спеціальний, до 130 – гас звичайний, до 265 – гас (сорт "метеор"), до 270 – гас звичайний; залишок відносять до *мазуту*, з якого при підігріванні (у *вакуумі*) до 400-420°С відбирають масляні фракції. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФРАКЦІОНУВАННЯ, -…, *с.* * **р.** *фракционирование,* **а.** *fractionation,* **н.** *Fraktionierung* f – фракційна перегонка *рідин* – розділення суміші *рідин* на *фракції*, кожна з яких кипить у вузькому інтервалі т-тур. Застосовують Ф. у *нафтовій промисловості* для одержання бензину, гасу та інших продуктів. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФРАКЦІОНУВАННЯ МІНЕРАЛІВ, -…, *с.* * **р.** *фракционирование минералов,* **а.** *fractionation of minerals,* **н.** *Mineralfraktionieren* n – поділ *мінералів* на важку й легку *фракції* за допомогою важких рідин.

ФРАКЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *фракция,* **а.** *fraction,* **н.** *Fraktion* f – частина речовини, виділена за якою-небудь ознакою із сумішей: зернистих матеріалів, *рідин*, зокрема *розчинів* тощо. Напр., частина зернистого матеріалу приблизно однакової *густини*, магнітних або ін. властивостей (фракція *густини*, магнітна *фракція*). Термін Ф. крупності вживається як син. поняття *клас крупності*. Ф. – компонент рідини, що має певні властивості, складник. Частина суміші рідин, що відокремлюється фракційною перегонкою і відрізняється т-рою кипіння (Ф. перегонки рідини). Див. також *суміжні фракції. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ФРАМБОЇДИ, -ів, мн. * **р.** *фрамбоиды*, **а.** *framboiges*, **н.** *Framboige* m pl – сфероїдні *агрегати мінералів*, які складаються з *глобул* мікрокристалів розміром 10-100 мкм. Власне *мікрокристали* мають розмір бл. 1 мкм. Складені *піритом*, іноді *марказитом*, рідше *магнетитом* та ін. *мінералами*. Зустрічаються в осадах *болiт*, *торф'яників*, морських та океанічних *мулах*, а також у багатьох *осадових породах* різного

віку. Часто приурочені до шкарлупок діатомових водоростей, раковин *форамініфер* та ін. Утворилися шляхом *розкристалізації* аморфних *сульфідів заліза*, які виникли на ранніх стадіях *діагенезу* у локальних сірководневих вогнищах. Від франц. *framboise* – малина, G.W.Rust, 1935.

ФРАНКЕЇТ, -у, *ч.* * **р.** *франкеит*, **а.** *franckeite*, *Franckeit* m – *мінерал,* стибієва сульфосіль *свинцю* й *олова*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Pb_5Sn_3Sb_2S_{14}$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Pb,Sn)_6FeSn_2Sb_2S_{14}$. Містить (%): Pb – 49,71; Sn – 17,09; Sb – 11,69; S – 21,51. *Сингонія* моноклінна. Псевдотетрагональний вид. *Кристали* тонкотаблитчасті, видовжені, скручені, зігнуті. *Агрегати* суцільні, радіальні або пластинчасті, часто сферичні, розеткоподібні. *Двійники*. *Спайність* по (001) досконала. *Густина* 5,88-5,92. Тв. 1-2. *Колір* і *риса* сірувато-чорні. *Блиск* металічний. Непрозорий. Злегка ковкий. Гнучкий, але не еластичний. Зустрічається в срібно-олов'яних жилах і свинцево-цинкових гідротермальних родовищах. Супутні мінерали: циліндрит, *тиліт*. Знайдений у Чокойя і Уануні (Болівія), Талаському Алатау (Киргизстан). Рідкісний. За прізв. гірн. інженерів К. і Е. Франке (K. and E. Franke), A.W.Stelzner, 1893. Син. – лепідоламприт.

ФРАНКЛІНІТ, -у, *ч.* * **р.** *франклинит,* **а.** *franklinite,* **н.** *Franklinit* m – *мінерал,* оксид *цинку* та *заліза* координаційної будови із ряду *магнетиту*, групи *шпінелі* (ферришпінелі). *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком та К.Фреєм: $ZnFe_2O_4$. Zn частково заміщується на на Mn^{2+}, а Fe^{3+} на Mn^{3+}. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Zn,Mn,Fe)\ (Fe,Mn)_2O_4$. *Склад* у % (з родов. Стерлінг-Гілл, шт. Нью-Джерсі, США): ZnO – 16,28; Fe_2O_3 – 67,38; MnO – 16,38. *Домішки:* MnO, Mn_2O_3. *Сингонія* кубічна. Круглі октаедричні *кристали*, масивні або зернисті *агрегати*. *Двійники* за шпінелевим законом. *Спайність* недосконала. *Густина* 5,0-5,3. Тв. 6,0-6,5. *Колір* чорний з металічним *блиском*. *Риса* червонувато-бура. Злом раковистий. Слабкомагнітний. Непрозорий. За фізичними характеристиками близький до *магнетиту*. Зустрічається в *скарнах* та *карбонатних породах*. Розповсюджений в *асоціації* з *кальцитом*, *цинкітом, аксинітом* та ін. мінералами на *родовищі* Франклін-Фернессі-Стерлінг-Гілл (шт. Нью-Джерсі, США), на Уралі (РФ). *Цинкова руда*. Рідкісний. За назвою місцев. Франклін, а також на честь Бенджаміна Франкліна (США), P.Berthier, 1819.

Розрізняють: франклініт залізистий (різновид *франклініту*, який містить 15,65 % FeO); франклініт манганистий (різновид *франклініту*, який містить до 15 % MnO).

ФРАНСЬКИЙ ЯРУС, ФРАН, -ого, -у, -у, *ч.* * **р.** *франский ярус, фран,* **а.** *Frasnian,* **н.** *Frasne* n, *Frasnien* n – нижній *ярус* верхнього відділу *девонської системи*. Від назви с. Фран, що поблизу Кувена (Frasnes-lez-Couvin), Бельгія.

В Україні відклади Ф.я. (*аргіліти, мергелі, вапняки, пісковики, ангідрити, кам'яна сіль*) поширені в *Дніпровсько-Донецькій западині*, на *Донбасі, Волино-Подільській плиті,* у *Галицько-Волинській синеклізі*. Їхня потужність до 2 тис. м і більше. З відкладами Ф.я. пов'язані поклади *нафти* й *газу, бокситів*, кам. солі. Див. також *Девонський період.*

ФРАНЦІЙ, -ю, *ч.* * **р.** *франций,* **а.** *francium,* **н.** *Franzium* n – радіоактивний *хімічний елемент*. Символ Fr. Ат. н. 87. Стабільних *ізотопів* не має. Найстабільніший *ізотоп* ^{223}Fr ($T_{1/2}$ =21,8 хв.) відкритий франц. дослідницею Маргарет Пере у 1939 р. Крім того, понад 20 ізотопів Ф. з мас. числами від 203 до 229 одержані штучно.

Проста речовина – францій. *Метал*. Фіз.-хім. константи Ф. точно невідомі. За оцінками *густина* Ф. 2,3-2,5. Температура плавлення бл. 27 °С, температура кипіння – 677 °С. У *розчинах* поводиться як типово лужний метал. За хім. властивостями найближчий до *цезію*. Як проміжний член радіоактивного ряду $^{235}U^{-223}Fr$ в незначних кількостях наявний у природі у співвідношенні 1 *атом* Fr на $3\cdot10^{18}$ *атомів* природного *урану*. На Землі у рівновазі з всією масою природного *урану* знаходиться бл. 0,5 кг ^{223}Fr. У поверхневому шарі *земної кори* товщиною 1,6 км знаходиться всього 24,5 г Ф. Виділення Ф. з природних радіоактивних *елементів* (Ac, Th й ін.), а також продуктів ядерних реакцій проводять екстракційними або хроматографічним методами. Названо на честь Франції, батьківщини М.Пере (M.Perey), яка відкрила *елемент*. *В.С.Білецький.*

ФРАХТ, -у, *ч.* * **р**. *фрахт*; **а**. *freight*; **н**. *Fracht* m – 1. *Вантаж*, що перевозиться морським або повітряним транспортом, або саме таке перевезення. 2. Плата судновласникам за користування судном за певний час або плата за завантаження, перевезення й розвантаження товарних вантажів; порядок оплати й розмір фрахту встановлюється угодою сторін (фрахтовим договором). *В.С.Бойко.*

ФРЕАТИЧНІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* * **р.** *фреатические воды,* **а.** *unconfined groundwater, phreatic water;* **н.** *ungeschlossene Grundwasser* n – колодязні води. Незамкнені *ґрунтові води*, тобто води, не обмежені зверху водонепроникними *гірськими породами*. Термін «фреатичні води» запропонований франц. геологом Г.А.Добре в 1887 р. У гідрогеології він вживається часто, але в різних значеннях, у більшості випадків як синонім терміна «ґрунтові води». *В.Г.Суярко*.

ФРЕБОЛЬДИТ, -у, *ч.* * **р.** *фребольдит,* **а.** *freboldite,* **н.** *Freboldit* m – *мінерал,* селенід *кобальту* координаційної будови. *Формула*: CoSe. Містить (%): Co – 42,74; Se – 57,26. *Сингонія* гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. Анізотропний. Ізотипний до *нікеліну*. *Колір* рожево-фіолетовий. Виявлений у *шліфах* разом з іншими селенідами. Знайдений у доломітових жилах родов. Трогталь (Гарц, ФРН). Супутній мінерал: *клаусталіт*. Дуже рідкісний. За прізв. нім. геолога Ґ.Фребольда (G.Frebold), H.Strunz, 1957.

ФРЕЗА, -и, *ж.* * **р.** *фреза,* **а.** *cutter, milling cutter, milling bit, mill;* **н.** *Fräser* m, *Fräse* f, *Fräsmaschine* f – багатолезовий ріжучий інструмент, що приводиться в обертання жорстко скріпленим з ним валом. Ф. розрізняють: за видом поверхні, на якій розташовані ріжучі елементи, – циліндричні, торцеві, дискові, кутові, фасонні; за формою зубця – з прямими, гвинтовими, різнонаправленими зубцями; за конструкцією зубця – гострозаточені, потиличні; за конструкцією власне Ф. – цільні, складні, комплексні, збірні, зі вставними зубцями; за способом кріплення – насадні, кінцеві; за направленням гвинтових канавок – з правими або лівими канавками. Ф. виготовляють з легованих і швидкоріжучих інструментальних сталей зі вставними ножами, які оснащені твердосплавними пласт-

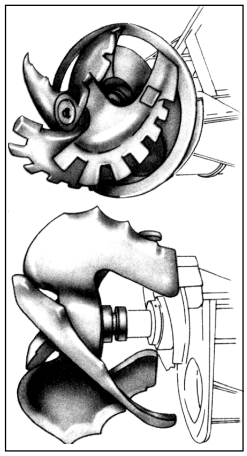


Рис. Фрези ґрунтозабірних пристроїв землесосних снарядів.

тинками. Застосовують для обробки площин, пазів, шліців, криволінійних поверхонь, тіл обертання, для розрізування матеріалів. Зокрема Ф. використовують при виготовленні штучного каміння, видобутку *торфу* тощо. *В.С.Бойко, П.А.Горбатов.*

ФРЕЗЕР, -а, *ч.* *** р.** *фрезер;* **а.** *milling machine, mill, cutter;* **н.** *Fräser* m – 1. Багатолезовий різальний інструмент, що складається з корпусу й різальних зубців із загостреними вершинами, яким обробляють площини, циліндричні та інші поверхні під час виконання ловильних робіт у *свердловині* та вирівнювання зім'ять експлуатаційної колони. 2. *Верстат*, обладнаний *фрезою*. *В.С.Бойко.*

ФРЕЗЕР ТОРФОВИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *фрезер торфяной,* **а.** *peat miller,* **н.** *Frästorf-Gewinnungsmaschine* f – *машина* для поверхнево-пошарового *подрібнення торфового покладу*. Використовується при *фрезерному способі видобутку торфу*. Працює в причепі з трактором або торфозбиральною машиною. Складається з декількох (3-7) шарнірно сполучених секцій (центральної, внутрішньої і крайньої); пружинно-важільного механізму (амортизаторів), встановленого над центр. секцією; розвантажувальних пружин, розміщених над з'єднаннями секцій; опорних катків; задньої опори; причепа і механізму трансмісії. Продуктивність вітчизняних Ф.т. та їх закордонних *аналогів* 5-6 га/год, робоча ширина захоплення 4,1-9,5 м, макс. глибина *фрезерування* 30 мм, число *фрез* 3-7. *В.О.Гнєушев.*

ФРЕЗЕРНИЙ ВИКОНАВЧИЙ ОРГАН, -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *фрезерный исполнительный орган,* **а.** *cutter head,* **н.** *Fräserkopf* m – забезпечує функцію відділення породи або вугілля від *масиву* при послідовному відроблянні поверхні *вибою* в складі *прохідницьких комбайнів* стрілоподібного типу. Фрезерні органи можуть бути подовжньо-осьовими (або радіальними) і поперечно-осьовими (аксіальними).

Подовжньо-осьові органи (рис. 1 а і рис. 2 в, г) мають вісь обертання в напрямку подовжньої осі стріли машини. Зовнішній контур цих органів на основній своїй частині має форму, близьку до усіченого конуса. Кут конусності вибирають з урахуванням відповідних параметрів машини з метою забезпечення рівної поверхні ґрунту, а також, по можливості, боків і покрівлі виробки. У центральній частині встановлюється забурник. На сучасних радіальних органах передбачаються спіралеподібні лопаті для вивантаження гірничої маси з робочої зони й зручності розміщення тримачів різців. Різці розташовуються в спеціальних тримачах, змонтованих на лопатях, а також на зовнішній поверхні корпусу органу.

Поперечно-осьові органи (рис. 1б і рис. 2а, б) мають вісь обертання, перпендикулярну подовжній осі стріли. Як правило, використовуються двокорпусні виконавчі органи. При цьому орган у вигляді двох симетрично розташованих корпусів розташовується на загальному валу (на рис. 1б показаний лівий корпус двокорпусного органа). Зовнішній контур корпусів таких органів на основній своїй частині може мати сферичну, еліпсоподібну або іншу конфігурацію. Такі фрези добре пристосовані до вивантаження *гірничої маси* з робочої зони відповідними поверхнями різцетримачів і різців. На осях корпусів можлива установка забурників.

Подовжньо-осьові фрези дозволяють більш точно оконтурювати вибій, не допускаючи значних переборів породи, а також механізувати такі операції, як проведення водостічних канавок й утворення приямок для кріплення; за своєю формою й розмірами вони краще пристосовані до селективної виїмки.

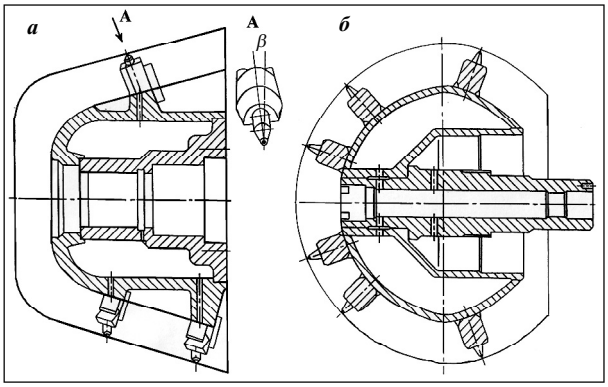


Рис. 1. Подовжньо-осьові (а) і поперечно-осьові (б) фрезерні виконавчі органи.

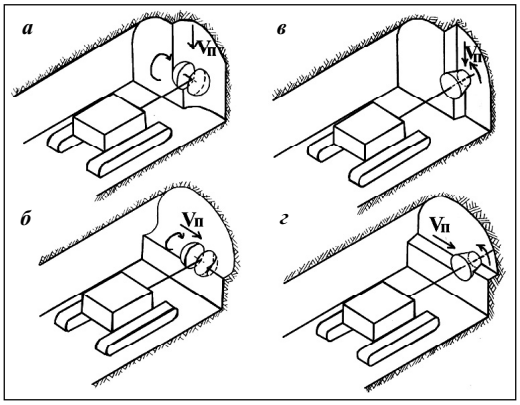


Рис. 2. Схеми руйнування гірського масиву фрезерними виконавчими органами.

Поперечно-осьові фрези при домінуванні горизонтальних переміщень (рис. 2б) характеризуються значно більш сприятливою силовою картиною навантаження, що зумовлює підвищення стійкості поведінки корпусу комбайна й електропривода виконавчого органу. Це дуже важливо при проведенні виробок по міцних породах.

Для прохідницьких комбайнів можуть передбачатися виконання з радіальними й аксіальними фрезами, щоб можна було врахувати конкретні побажання замовника.

Син. – стрілоподібний виконавчий орган, корончатий виконавчий орган. *П.А.Горбатов.*

ФРЕЗЕРНИЙ СПОСІБ ВИДОБУТКУ ТОРФУ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *фрезерный способ добычи торфа,* **а.** *milling method of peat production;* **н.** *Torfgewinnung* f *durch Fräsen, Torfgewinnung* f *mit Fräsen* – пошарово-поверхневий спосіб розробки *торфового покладу*, при якому видобуток *торфу* здійснюється з поверхні тонкими *шарами* за короткі цикли. Продукція Ф.с.в.т. – *фрезерний торф.*

Спосіб включає 3 стадії: отримання торфової крихти шляхом фрезерування верхнього шару *торфового покладу* на глиб. 5-20 мм, *сушку* шару фрезерної крихти на поверхні експлуатаційної площі до встановленої *вологості* і прибирання готової продукції в польові *штабелі*. Закінчений комплекс робіт від *фрезерування* до прибирання готової продукції – технологічний цикл; його тривалість 1-2 дні. Після прибирання *торфу* на експлуатаційній площі проводиться нове *фрезерування* і цикл повторюється. За сезон видобутку *торфу* залежно від характеристики шару *покладу*, що розробляється,

погодних умов проводиться 10-50 циклів. Розробка експлуатаційної площі проводиться за 5-15 років залежно від первинної товщини *пласта* й величини залишкового *шару*, необхідного для подальшого використання вироблених *торфових родовищ*. Ф.с.в.т. застосовується на *покладах* усіх типів без обмеження. Підготовка експлуатаційної площі для Ф.с.в.т. включає: осушення торфового *масиву*, звільнення його від деревної рослинності, трав'яного покриву. Ф.с.в.т. відрізняється від інших більш інтенсивною сушкою *торфу*, коротким технологічним циклом, збільшеним видобутком *торфу* з одиниці площі, меншою трудомісткістю і собівартістю. Рівень його *механізації* складає бл. 100%. Ф.с.в.т. застосовують у Білорусі, РФ, Україні, Ірландії, Фінляндії, Швеції та ін. *В.О.Гнєушев.*

ФРЕЗЕРНИЙ ТОРФ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *фрезерный торф,* **а.** *milled peat, tilled peat;* **н.** *Frästorf* m – торфова крихта, що отримується при *фрезерному способі видобутку торфу.* Середній діаметр частинок Ф.т. варіює від 5-6 до 25-60 мм. Осн. характеристики Ф.т.: тип (верховий, низинний) і ступінь розкладання шару *покладу*; вміст *вологи*, яка в процесі *сушки* меншає від початкової (78-82%) до кінцевої (40-60%); *зольність* (до 15-25%); питома *теплота згоряння* робочого палива (11 кДж/кг при *вологості* 40%); засміченість деревиною, шматками очісу й ін. сторонніми включеннями (до 8-10%), насипна *щільність* (не менше за 200 кг/м^3 для *брикетів*); вміст дрібної *фракції* до 1 мм (не повинен перевищувати 5-10%) та ін. Характеристики Ф.т. регламентовані стандартами. *В.О.Гнєушев.*

ФРЕЗЕРУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *фрезерование;* **а.** *milling;* **н.** *Fräsen* n – обробка металевих і неметалевих предметів різанням за допомогою *фрези.* Головними є обертовий рух різання при постійному радіусі його траєкторії, що його надають інструменту, і хоча б один рух подачі, напрямлений перпендикулярно до осі головного руху різання. *Фрезеруванню* підлягають пласкі й фасонні поверхні. Напр., *фрезерування* виробів, *гірської породи, торфу* тощо. *В.С.Бойко.*

ФРЕЗФОРМУВАЛЬНИЙ КОМБАЙН, -ого, -а, *ч.* *** р.** *фрезформовочный комбайн,* **а.** *peat milling and moulding machine;* **н.** *Torfform- und Fräsmaschine* f – причіпна (до *трактора*) *машина* для видобутку дрібногрудкового *торфу* способом щілинного фрезерування. Використовується при *фрезформувальному способі видобутку торфу.* Складається з похилої дискової *фрези*, шнекового преса-формувача, вмонтованого в один з двох опорних катків, причепа і механізму трансмісій. Дискова *фреза* відносно вертикальної площини встановлена під кутом 15-20° і закрита зверху кожухом, що спрямовує потік фрезерної крихти в шнековий прес. Механізм управління *фрезою* гідравлічний. Продуктивність Ф.к. 3,16 т/год., макс. глибина *фрезерування* 400 мм. *В.О.Гнєушев.*

ФРЕЗФОРМУВАЛЬНИЙ СПОСІБ ВИДОБУТКУ ТОРФУ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *фрезформовочный способ добычи торфа,* **а.** *milling and moulding method of lump peat winning;* **н.** *Fräsformherstellung* f *von Stücktorf – видобуток* грудкового *торфу* його екскавацією з похилої щілини, утвореної в *торфовому покладі* дисковою фрезою добувної машини. Дозволяє сумістити в одній машині декілька операцій: виїмку *торфу* з *покладу*, його переробку, формування і вистилання на полі для просушування. Завдяки застосуванню дискової фрези при виїмці *торфу* переробляються деревні залишки, що є перешкодою при формуванні і переробці *торфу*. Ф.с.в.т. здійснюється на покладах верхового і перехідного типів при ступені розкладання *торфу* понад 15% й експлуатаційній *вологості* шару 77-84%. При Ф.с.в.т. торфова крихта, пресується і потім вистилається на полі у вигляді цеглин. Збір висушеного *торфу* виконується прибиральною машиною, яка закидає його на приймальний *конвеєр*, потім на скребковий *елеватор* і в *штабель*. Переваги способу: зниження вологості *торфу*, скорочення термінів *сушки*, можливість зменшення кількості технологічних операцій, поліпшення якості торфового *палива*, зниження його собівартості. Недолік – збільшення крихкості торфової продукції. *В.О.Гнєушев.*

ФРЕЙЄСЛЕБЕНІТ, -у, *ч.* *** р.** *фрейеслебенит*, **а.** *freieslebenite*, **н.** *Freieslebenit* m – *мінерал,* стибієва сульфосіль *свинцю* й *срібла* координаційної будови. *Формула:* $AgPbSbS_3$. Містить (%): Pb – 28,85; Ag – 25,03; Sb – 28,26; S – 17,86. *Домішки:* Cu, Fe. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: *кристали* призматичні зі штриховкою, *двійники*, щільні дрібнозернисті *агрегати*. *Двійники* звичайні. *Спайність* по (110) недосконала. *Густина* 6,2-6,4. Тв. 2,0-3,0. *Колір* сталево-сірий, срібно-білий, свинцево-сірий. *Блиск* металічний. *Риса* сталево-сіра. Непрозорий. Досить крихкий. *Злом* напівраковистий. Має детекторні властивості. Анізотропний. Зустрічається в гідротермальних родовищах. Супутні мінерали*: сидерит, галеніт, аргентит, піраргірит* та інші мінерали *срібла*. Осн. знахідки: Фрайберг (Саксонія, ФРН), Пршибрам (Чехія), Капнік (Бая-Сріє, Румунія), Ієндельєнсіна (пров. Гвадалахара, Іспанія). Рідкісний. За прізв. нім. гірн. промисловця Й.К.Фрайєслебена (J.K.Friesleben), W.K.Haidinger, 1845. Син. – деліслітрудасклувата тростинна.

ФРЕЙФАЛ, ФРАЙФАЛ, -а, *ч.* *** р.** *фрейфал,* **а.** *free-fall,* **н.** *Freifall* m – вільно падаючий *буровий інструмент*. Застосовується для ударного *буріння.* Винайдений у Франції Кіндом та Фабіаном (1844-1846 рр.). *В.С.Бойко.*

ФРЕКІНГ, -у, *ч.* *** р**. *фрекинг,* **а.** *fracking,* **н.** *Fracturing* – технологія видобутку *горючого газу* з природних кам'яних родовищ, суть якої полягає у використанні гідравлічної *тріщинуватості.* За допомогою сильного напору води, змішаної з піском, у *гірських породах* на глибині 1000-5000 м створюють розвинену тріщинуватість. При цьому тріщини, що відкриваються в породі, досягають ширини 1 см й обумовлюють можливість видалення газу. Метод фрекінгу використовується в Німеччині з другої половини XX ст. і вважається перспективним для застосування у сланцевих, вугільних та осадових гірських породах, напр., пісковиках. Разом із тим, технологія фрекінгу вважається шкідливою з точки зору екології, і тому заборонена в деяких країнах. Гідравлічні розриви, що здійснюються для видобутку нафти і газу, деякі вчені вважають причиною *землетрусів. В.С.Білецький.*

ФРЕТІНГ-КОРОЗІЯ, -…-ії, *ж.* *** р.** *фреттинг-коррозия;* **а.** *fretting corrosion;* **н.** *Fretting-Korrosion* f, *Reibkorrosion* f – локальне руйнування *металу* при дії *агресивного середовища* за умов коливального переміщення двох тертьових поверхонь одна відносно одної. *В.С.Бойко.*

ФРИДЕЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *фриделит,* **а.** *friedelite,* **а.** *Friedelit* m – *мінерал*, водний силікат *манґану* та *заліза* шаруватої будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком та К.Фреєм: $(Mn,Fe)_8Si_6O_{15}(OH,Cl)_{10}$. Fe^{2+} заміщається Mn; Mn може заміщатися Ca, Zn, a Si – As. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Mn_8Si_6O_{15}(OH,Cl)_{10}$. Містить (%): MnO – 45-50; FeO – 0-12; SiO_2 – 31-34; Cl – 2-3; H_2O – 9-10. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-скаленоедричний вид. Форми виділення:

таблитчасті *кристали* та суцільні маси. *Спайність* від середньої до досконалої по (0001). *Густина* 3,07-3,17. Тв. 4,0-5,5. *Колір* рожево-червоний, медовий до коричневого. *Блиск* скляний. Під дією HCl перетворюється у *гель*. Зустрічається в метаморфізованих рудах *манґану*. Знайдений у манґанових *скарнах* на *родовищі* Франклін (Нью-Джерсі, США), де часто *асоціює* з *шалеритом*, *бементитом*, лейкофеніцитом і *вілемітом*. Інші знахідки: Вермаланд (Швеція), Адервіль (Французькі Піренеї), Франклін (шт. Нью-Джерсі) та копальня Юріка (шт. Колорадо), США, Кюрасава (Тотіга, Японія), Джумарт (Казахстан). Рідкісний. Названий Бертраном на честь франц. хіміка і мінералога Ш.Фріделя (Ch. Friedel), C.R.Bertrand, 1876.

Розрізняють: фриделіт залізистий, ферофриделіт (різновид фриделіту, який містить 12,20% FeO. Зустрічається на Атасуйському родов. в Центр. Казахстані), ферошалерит, ферошелерит (різновид фриделіту, який містить As).

ФРОЙДЕНБЕРҐ(Г)ІТ, -у, *ч.* *** р.** *фройденбергит,* **а.** *freudenbergite,* **н.** *Freudenbergit* m – *мінерал*, складний оксид *натрію* і *заліза*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $NaFe^{3+}Ti_3O_7(O,OH)_2$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х Ціммером: $NaFeTi_3O_8$. 3. За "Горной энциклопедией": $Fe^{3+}Ti_3O_7(O,OH)_2$. 4. За К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $Na_2(Ti, Fe)_8O_{16}$. *Склад* у % (з родов. Оденвальд, ФРН): Na_2O – 6,90; Fe_2O_3 – 18,94; TiO_2 – 63,62. *Домішки*: K_2O (1,33), MgO (0,47), MnO (0,26), Al_2O_3 (0,47), SiO_2 (2,03), Nb_2O_5 (2,73). *Сингонія* гексагональна. Форми виділення: дрібні зерна та недосконалі таблитчасті *кристали*. *Спайність* досконала по площинах *кристалів*. *Густина* 4,38. *Колір* чорний. *Риса* бліда жовтобура. У тонких *шліфах* при сильному освітленні просвічує. У відбитому світлі подібний до *рутилу*. Слабо *анізотропний*. Первинний пізньомагматичний рудний *мінерал* лужного *сієніту*, збагаченого *апатитом*. Супутні мінерали: *апатит, гематит, санідин, егірин.* Знайдений у родов. Катценбукель (ФРН). Названий на честь нім. геолога В.Фройденберґа (W.Freudenber), G.Frenzel, 1961.

ФРОЛОВІТ, -у, *ч.* *** р.** *фроловит*, **а.** *frolovite*, **н.** *Frolovit* m, *Frolowit* m – *мінерал,* водний борат *кальцію*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Ca[B_2O(OH)_6]\cdot H_2O$. 2. За К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $CaB_2(OH)_8$. Містить (%): CaO – 29,42; B_2O_3 – 36,58; H_2O – 34,00. Утворює щільні, прихованокристалічні *аґреґати*, прожилки. *Сингонія* триклінна. *Спайність* відсутня. *Густина* 2,14. Тв. 3,75. *Колір* білий. Матовий *полиск.* Розчинний у воді. Рідкісний мінерал *бору.* Супутні мінерали: *кальцит, ґранат, магнетит.* Знайдений у скарнових залізорудних родовищах на Півд. Уралі разом із *кальциборитом, кальцитом, ґранатом, магнетитом*. За назвою Новофролівського рудника (Півн.Урал), Е.С.Петрова, 1957.

ФРОНДЕЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *фронделит,* **а.** *frondelite,* **н.** *Frondelit* m – *мінерал*, основний фосфат *манґану* і *заліза*. Група *фронделіту*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $(Mn,Fe^{2+})Fe_4^{3+}[(OH)_5(PO_4)_3]$. 2 За "Fleischer's Glossary" (2004): $MnFe_4[PO_4]_3(OH)_5$. *Склад* у % (із родов. Сапукай, Бразилія): MnO – 7,74; Mn_2O_3 – 1,75; Fe_2O_3 – 48,85; P_2O_5 – 31,28; H_2O – 7,52. *Домішки*: MgO, CaO, Na_2O, K_2O, Al_2O_3, SiO_2. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: гроноподібні маси й кірочки радіальноволокнистої будови, променисті *аґреґати*. *Спайність* досконала (по (100)) і добра (по (010)). *Густина* 3,48. Тв. 4,5-5,0. *Колір* сірий, темно-зелений. При окисненні стає бурим. *Злом* нерівний, крихкий. *Блиск* скляний. Вторинний *мінерал* лімонітових *родовищ*, а також продукт зміни манґаново-залізистих *фосфатів* у *пеґматитах*. Супутні мінерали: *лімоніт, трифілін*. Знахідки: Гагендорф і Крейцберґ (Баварія, ФРН), окр. Рокбрідж (шт. Вірджинія, США), Сапукайя (шт. Мінас-Жерайс, Бразилія). Назва – за прізв. амер. мінералога К.Фронделя (C.Frondel), M.L.Lindberg, 1949.

ФРОНТ ВІДСИПАННЯ ВІДВАЛУ, -у, -…, *ч.* – Див. *уступ, уступ відвалу.*

ФРОНТ ГІРНИЧИХ РОБІТ, -у, -…, *ч.* *** р.** *фронт горных работ,* **а.** *extraction front, face line;* **н.** *Abbaufront* f – 1. Сумарна довжина *очисних вибоїв* на *шахті*. Як проектна величина визначається річною виробничою потужністю *шахти* з урахуванням *видобутку* корисної копалини при проведенні *підготовчих виробок*, продуктивністю *пластів*, посуванням *вибоїв* і коеф. вилучення корисної копалини. Ф.г.р. *шахти* досягає тис. м. 2. Частина *уступу* кар'єру (по його довжині), підготовлена до розробки (Ф.г.р. *уступу*), або сумарна протяжність робочих уступів *кар'єру* (Ф.г.р. *кар'єру*). Визначається умовами *розробки родовища*. На *відкритих гірничих роботах* розрізняють Ф.г.р. по *пустих породах* і *корисній копалині.* Нормальний Ф.г.р. *уступу* на 1 *екскаватор* при залізн. транспорті 500-600 м (мінімум 300-400 м), при автомоб. транспорті і *конвеєрах стрічкових* 100-200 м (мінімум 40-50 м). Ф.г.р. *кар'єру* досягає декількох тис. м.

Переміщення *фронту гірничих робіт* – напрямок і порядок посування *фронту гірничих робіт* у плані, що характеризується його положенням на початку й у кінці визначеного періоду.

Швидкість посування *фронту гірничих робіт* – середнє переміщення фронту гірничих робіт за рік, обмірюване по нормалі до фронту; важливий показник інтенсивності *гірничих робіт*, параметр *системи розробки.*

Поворот *фронту гірничих робіт* при його віяловому посуванні відбувається у поворотному пункті. Це найчастіше – місце примикання вибійних і відвальних тимчасових транспортних комунікацій до траси їх розміщення в *капітальній траншеї.*

При *відкритих гірничих роботах* розрізняють: фронт діючий (активний) – фронт, у межах якого ведуться розкривні чи добувні роботи. Фронт здвоєний – фронт із двома транспортними вантажними виходами з *уступу*. Фронт концентричний – фронт замкнутої конфігурації, що має форму в плані, близьку до окружності. Фронт наскрізний – фронт уступу з потоковим рухом транспорту; має окремі транспортні порожняковий вхід і вантажний вихід. Фронт одинарний – фронт з одним транспортним вантажним виходом з *уступу*. Фронт однорідний – фронт, у межах якого представлені тільки породи *розкриву* чи тільки *корисна копалина* одного сорту. Фронт початковий – частина *уступу*, що утворена *розрізною траншеєю* чи котлованом і забезпечена транспортними й енергетичними комунікаціями; фронт початковий створює нормальні експлуатаційні умови для відпрацьовування уступу. Фронт поперечний – фронт, що розташований уздовж короткої осі *кар'єрного поля.* Фронт поздовжній – фронт, що розташований уздовж довгої осі *кар'єрного поля.* Фронт різнорідний – фронт, у межах якого чергуються *блоки* порід *розкриву*, *корисної копалини* чи різних її сортів. Фронт резервний – фронт, у межах якого тимчасово не ведуться розкривні чи *добувні роботи.* Фронт тупиковий – фронт *уступу* зі зворотнім (човниковим) рухом транспорту; має загальний транспортний порожняковий вхід і вантажний вихід. Фронт фланговий – фронт із розташуванням транспортного вантажного виходу на флангу

(за межами *уступу*). Фронт центральний – фронт із розташуванням транспортного вантажного виходу в межах *уступу*. *В.Ф.Бизов, А.Ю.Дриженко.*

ФРОНТ ГОРІННЯ, -у, -…, *ч.* * **р.** *фронт горения;* **а.** *combustion (flame) front;* **н.** *Verbrennungsfront* f, *Flammenfront* f – частина об'єму *пласта продуктивного,* де проходить процес *горіння* залишкового *палива*. *В.С.Бойко.*

ФРОНТ НАВАНТАЖЕННЯ, -у, -…, *ч.* * **р.** *фронт нагрузки,* **а.** *loading area,* **н.** *Beladungsfront* f – експлуатаційно-технічний показник, що характеризує максимальну ширину захвату навантажувального органу. *П.А.Горбатов.*

ФРОНТ ОЧИСНИХ ВИБОЇВ (РОБІТ), -у, -…, *ч.* * **р.** *фронт очистных забоев (работ),* **а.** *extraction front, front of a working face, face line;* **н.** *Abbaufront* f – сумарна протяжність *очисних вибоїв* у крилі *шахти*, шахтопласті, на *поверсі, ярусі*. Іноді цим терміном називають сумарну лінію *очисних вибоїв* або лінію діючих *очисних вибоїв шахти*. Див. *фронт гірничих робіт*. *А.Ю.Дриженко.*

ФРОНТ РОБІТ КАР'ЄРУ, -у, -…, *ч.* * **р.** *фронт работ карьера,* **а.** *front of a strip mine, front of a quarry;* **н.** *Abbaufront* f, *Baggerfront* f – сумарна протяжність *фронтів робіт* окремих робочих *уступів*. Поділяється на розкривний та видобувний. *А.Ю.Дриженко.*

ФРОНТ РОБІТ УСТУПУ, -у, -…, *ч.* * **р.** *фронт работ уступа,* **а.** *front of acting benches,* **н.** *Strossenabbaufront* f – частина робочого *уступу* (за довжиною), підготовлена до ведення *гірничих робіт*. Підготовка полягає у створенні на робочому *горизонті* майданчика шириною не менше мінімально допустимої й у підводі транспортних та енергосилових комунікацій, що забезпечують роботу *обладнання*. *А.Ю.Дриженко.*

ФРОНТАЛЬНА СХЕМА РОБОТИ ГІРНИЧОЇ МАШИНИ, -ої, -и, -…, *ж.* * **р.** *фронтальная схема работы горной машины,* **а.** *frontal scheme of a mining machine operation,* **н.** *Frontbetbetrieb* m *der Bergbaumaschine* – технологічна схема *виймання*, при якій напрямок переміщення машини в *очисному вибої* збігається з напрямком його посування. *Виймання корисної копалини* здійснюється одночасно за всією довжиною *очисного вибою*. *А.Ю.Дриженко.*

ФУГАСНІСТЬ, -ності, *ж.* * **р.** *фугасность,* **а.** *fougasseness,* **н.** *Sprengkraft* f – здатність *вибухових речовин* при *вибуху* розламувати й дробити *породу* на певній відстані від контакту *заряду* з нею та відкидати роздроблену масу. Фугасна дія виявляється в об'ємі, який у сотні і тисячі разів перевищує об'єм *заряду* і складає більшу частину роботи *вибуху*. Фугасна (загальна) дія пов'язана з повним *імпульсом вибуху* і, на відміну від бризантної дії, не залежить від швидкості *детонації* ВР. Фугасну дію оцінюють за потенційною енергією або за працездатністю ВР. *В.С.Бойко.*

ФУГАТ, -у, *ч.* * **р.** *фугат,* **а.** *underflow, centrate, centrifugate,* **н.** *Fugat* n – рідкий продукт *центрифугування*, що виділяється при *зневодненні* сипкого матеріалу. У фільтруючих *центрифугах* це підрешітний продукт, у відсаджувальних – *злив*. Крім води Ф. містить у собі *домішку* твердої *речовини* у кількостях, що залежать від вихідного матеріалу і досконалості процесу *зневоднення*. Ця *домішка* може досягати для *вугілля* 25-35% (*центрифуга* НОГШ-1350) і більше. Мінімальна *домішка* твердого у *фугатах* зафіксована для вуглемасляного *агломерату*, приготованого на попередньо збагаченому *вугіллі* при максимальних *факторах розділення* (*центрифуга* НОГШ-350, фактор 2000) – до 5-10 г/л. *О.А.Золотко, В.С.Білецький.*

ФУГУВАННЯ, -…, *с.* – див. *центрифугування.*

ФУЗИВНИЙ, р. *фузивный*, **а.** *hysteromagmatic*, **н.** *hysteromagmatisch* – те саме, що гістеромагматичний. Від лат. fusio – плавлення.

ФУКОЗИТ, -у, *ч.* * **р.** *фукозит*, **а.** *fucosite*, **н.** *Fucosit* m – викопний *вуглеводень*. Містить: C – 44,69; H – 6,21; N – 4,82; S – 2,67; O – 41,61. Утворює темно-бурі або буруватожовті еластичні кірочки. У воді набухає й частково розчиняється. Зустрічається в *пісковиках* і *глинистих породах* (Hackford, 1932).

ФУКСИТ, -у, *ч.* * **р.** *фуксит,* **а.** *fuchsite,* **н.** *Fuchsit* m – *мінерал* сімейства *слюди*, хромвмісний *мусковіт*. *Вміст* Cr_2O_3 досягає 6% (за іншими даними 4,8%), октаедричні *катіони* можуть замінятися Mg, Fe, Li, Mn, Ti, K, Rb. Утворює лусочки й дрібні листочки розміром до 1 см, дрібнолускуваті й розеткоподібні *агрегати* світло-зеленого до яскравого зеленого *кольору*. Кристалічна *структура*, *сингонія* й ін. фіз. властивості, як у *мусковіту*. Утворюється при гідротермальній зміні або грейзенізації *ультраосновних порід*. Зустрічається в *лиственітах* смарагдових слюдитах, *кварцитах, сланцях, гнейсах, доломітах*, метаморфізованих *хромітах*. Завдяки яскравому зеленому забарвленню може служити індикатором золотого, смарагдового й ін. зруденіння. Родовища – на Уралі (РФ). За прізв. нім мінералога Й.Н.Фукса (J.N.Fuchs), C. von Schafhautl, 1842). Син. – мусковіт хромистий, хроммусковіт.

ФУЛЕРЕН, ФУЛЛЕРЕН, -у, *ч.* * **р.** *фуллерен*, **а.** *fullerene*, **н.** *Fulleren* n – алотропна модифікація *вуглецю*, каркасна структура, яка має форму замкнутої пустої вуглецевої оболонки-кулі з внутрішньою порожниною діаметром бл. 0,5 нм. Фулерен передбачений, а потім виявлений у природних сполуках, спектрах деяких зірок, а також одержаний штучно у 1970-80-х роках. Найбільш відомий – фулерен C_{60}. Крім того, є фулерени починаючи від C_{20} і до C_{70}, C_{82}, C_{96} і вище. Структура C_{60} містить 20 шестикутних і 12 п'ятикутних кілець у вершинах яких знаходиться атом *вуглецю*. Діаметр молекули фулерену – 0,71 нм. Структура C_{70} близька до еліпсоїда й інколи називається "регбібол" – за близькістю форми молекули до м'яча такої форми. Розміри осей еліпсоїда 0,788 і 0,682 нм. У фулерена C_{60} усі вершини еквівалентні, а зв'язки між ними тільки двох типів (прості й подвійні). У регбіболі є вершини п'яти типів, наприклад, вершини, де сходяться три шестикутні грані. Довжина зв'язку має вісім значень в інтервалі 0,138–0,146 нм. Таким чином, розставити однозначно в структурі подвійні й прості зв'язки неможливо. На подовжених кінцях яйцеподібної молекули знаходяться дві п'ятикутні грані. До них примикають найбільш реакційноздатні зв'язки, за властивостями близькі до кратних. Особливу групу утворюють так звані фулеренові трубки – тубулени, які являють собою порожні циліндричні утворення, зібрані із шестикутників, і мають, як правило, на кінці сферичну кришку, що включає п'ятикутні грані.

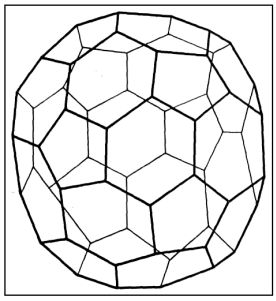


Рис. Структура фулерену C_{60}.

Історія. У 1973 р. радянські вчені Д. А. Бочвар і Е. Н. Гальперн опублікували результати квантово-хімічних розрахунків, із яких випливало, що повинна існувати стійка

форма вуглецю, яка містить у молекулі 60 вуглецевих атомів і не має ніяких замісників. У тій же статті була запропонована форма такої гіпотетичної молекули. У 1980-х рр. астрофізичні дослідження дозволили встановити, що в спектрах деяких зірок, так званих «червоних гігантів», наявні смуги, що вказують на існування чисто вуглецевих молекул різного розміру. У 1985 р. західні вчені Г.Крото і Р.Смоллі вивчали мас-спектри парів *графіту*, отриманих під ударом лазерного променя, і знайшли, що в спектрах є два сигнали, інтенсивність яких набагато вища, ніж усіх інших. Сигнали відповідали масам 720 і 840, що вказувало на існування великих агреґатів із вуглецевих атомів – C_{60} і C_{70}. Була запропонована структура багатогранника, зібраного з п'яти- й шестикутників – точне повторення структури, запропонованої 12 років тому Бочваром і Гальперном.

Свою назву фулерени отримали за прізвищем архітектора Бакмінстера Фуллера, який сконструював купол і павільйон США на виставці в Монреалі в 1967 році у вигляді сполучених пентагонів та гексагонів. Однак заради справедливості необхідно відмітити, що подібна форма є серед популярних форм Архімеда. Окрім того, збережена дерев'яна модель такої форми, яку виконав Леонардо да Вінчі, а Ейлер отримав формулу для різних поверхонь:

$$\Sigma Nn \cdot (6 - n) = 12 \cdot s,$$

де n – розмірність багатокутника, Nn – кількість багатокутників розмірності n, s – характеристика кривизни поверхні. Оскільки s = 1 для кулі і s = 0 для площини, то з формули випливає, що для утворення сферичної поверхні необхідно 12 пентагонів n = 5 та довільна кількість гексагонів (n = 6).

Одержання. Одержати фулерен у помітних кількостях вдалося Д.Хаффману і В.Кретчмеру, що провели випарювання графіту за допомогою електричної дуги в атмосфері гелію. Сажа, що утворюється в цьому процесі, була проекстрагована бензолом. Із розчину виділили сполуки, що мають суміш C_{60} і C_{70}. Друга сполука утворюється в кількостях, приблизно в шість разів менших, ніж перша, і тому основна маса досліджень проводиться з C_{60}. Описаний спосіб одержання фулерену з тими чи іншими технологічними варіаціями на сьогодні все ще єдиний. Вміст фулеренів у сажі, яка утворюється, досягає 44%. Існують схеми синтезу фулерену засобами органічної хімії, але вони поки що не реалізовані.

У 1999 році японсько-російському колективу з Міжнародного центру досліджень матеріалів (Японія) вдалося одержати багатошарові фулерени. Вони були отримані із сажі, шляхом лазерного піролізу бензолу. Сажу протягом години випалювали за температури 3000°С в атмосфері аргону. Після прокалювання у вакуумі за температури 1600°С була отримана плівка осаду, яка складалася з молекул фулерену діаметром 8,1 Å та 11,9 Å, що відповідає C_{80} та C_{180}. Як видно з фотографії, отриманої за допомогою електронного мікроскопа, є молекули, що складаються з кількох шарів.

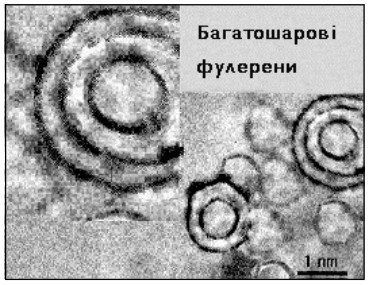


Рис. Фотографія багатошарових фулеренів.

Фізичні та хімічні властивості. Фулерен, на відміну від відомих раніше форм вуглецю, розчиняється в органічних розчинниках (бензол, гексан, сірководень). Із розчинів кристалізується у вигляді дрібних темно-коричневих кристалів. Чотиривалентність вуглецю у формулі фулерену повністю виконується. Кристалічний фулерен стійкий до дії кислот і лугів, плавиться при т-рі 360 °С. Не вступає в реакції, характерні для ароматичних сполук, неможливими є і реакції заміщення (оскільки в атомів вуглецю немає ніяких бокових замісників), є яскраво вираженим акцептором електронів і при дії сильних відновників (лужні метали) може приймати до 6 електронів, утворюючи аніон C_{60}^{-6}. Легко приєднує нуклеофіли та вільні радикали. При відновленні лужними металами (напр., *цезій, рубідій*) відбувається перенесення *електрона* від атома *металу* до фулерену. Сполуки, які утворюються, мають низькотемпературну надпровідність, критична т-ра появи надпровідності 33 К.

За кімнатної температури фулерени C_{60}-C_{70} не реагують із такими молекулами: оксид азоту, кисень, оксид сірки. Попри це, зафіксовано ряд нових хімічних реакцій із фулеренами. Отримано й охарактеризовано найпростіший фулерен із однією молекулою водню $C_{60}H_2$. Синтезовані галогенопохідні фулеренів. Прямим приєднанням *флуору* отримана серія $C_{60}F_x$ та $C_{70}F_y$ де *x* менший або дорівнює 48, а *y* менший або дорівнює 56. Проведене хлорування та бромування фулеренів. Хлорування проводиться в нагрітих до 250°С трубках. Як правило, приєднується 24 атоми хлору. За температури 400°С поліхлорфулерени дехлоруються у вихідний фулерен.

Унікальні хімічні властивості визначаються його структурними особливостями. Фулерен може утворювати сполуки нового типу, використовуючи внутрішню порожнину кулі, діаметр якої приблизно 0,5 нм. Перше отримання таких частинок було засновано на лазерному випаровуванні сумішей солей лантану та графіту. У високотемпературній *плазмі* йони *лантану* відновлювалися до *атома* та включалися в порожнину фулерену під час його формування.

Спосіб уведення атома металу у внутрішню порожнину фулерену практично не відрізняється від способу одержання самого фулерену. Графіт перед випаровуванням просочують солями металів. У продуктах реакції виявлені сполуки складу $C_{60}La$, $C_{60}Y$, $C_{60}U$. У наш час у фулерени введено більшу частину атомів різних металів. Отримано ряд аддуктів фулерену із металами типу M_xC_{60}. Інтерес до цих сполук обумовлюється тим, що одна з перших сполук K_xC_{60} мала надпровідність. Для сполуки K_3C_{60} надпровідність спостерігали за температури 19,3 К, а для плівки $Cs_xRb_yC_{60}$ – 30 К. Зроблено висновок, що надпровідність подібних сполук визначається щільністю стану рівня Фермі. Інша інтерпретація явища заснована на дослідах із $Ca_xC_{60,}$ Sr_xC_{60}, K_6C_{60}, Ca_3C_{60} і пов'язана з віддачею електрона від металу до фулерену.

Усередину заздалегідь сформованої порожнини крізь «вікно» в стінці вдалося ввести атом гелію (завдяки його невеликим розмірам) шляхом бомбардування фулерена йонами *гелію* в газовій фазі. У фулерен C_{60}, за високої температури (650°С) та тиску (3000 атм.) виконано введення інертних газів та невеликих молекул. Розроблено ряд хімічних методів відкриття у фулеренів різних за розміром вікон.

Для подібних частинок запропонована відповідна символіка: для атомів металів у фулерені C_nM, а для атомів металів ззовні – MC_{60}.

Застосування. Передбачається, що фулерени можуть бути використані як *напівпровідники*, вуглець-гібрид-нікелеві *акумулятори*, оптоелектронні пристрої, лікувальні препарати, високоміцні *індентори* (стійкіші за алмазні).

На основі фулеренів утворені не тільки сполуки, що мають надпровідність, а й сполуки, що за об'ємним модулем пружності та твердості перевищують *алмази*. Матеріали синтезовані із фулеренів C_{60}, C_{70} із застосуванням тиску в 13 ГПа за температури до 1600°С.

Відкриття фулерену знаменувало появу нового класу сполук, які є новою незвичайною формою елементного вуглецю. Це замкнуті каркаси, протяжні циліндричні чи багатошарові утворення, здатні до хімічних перетворень як на зовнішній поверхні, так і у внутрішній порожнині.

Син. – футболен (за схожістю до футбольного м'яча), бакібол, бакіболфутболен, бакмінстерфулерен (на честь винахідника "геодезичного" купола Бакмінстера Фуллера – ажурна конструкція з п'яти- і шестикутників). *В.І.Саранчук.*

ФУЛЕРИТИ, -у, *ч.* * **р.** *фуллериты*, **а.** *fullerite*, **н.** *Fullerit* m – *мінерали*, клас самородних елементів групи *вуглецю*. Молекулярні *кристали*, продукти об'ємної *полімеризації* сферичних вуглецевих молекул *фулеренів* C_{60} і C_{70} при тиску понад 90 тисяч атмосфер і температурі понад 300 °С. Зберігають жорстку структуру фулеренів, які при полімеризації з'єднуються між собою міцними алмазоподібними зв'язками. Це призводить до появи просторових каркасів, що мають аномально високу жорсткість і твердість. Уперше твердий фулерит спостерігали В.Кретчмер і Д.Хаффман у травні 1990 року в одній із лабораторій Інституту ядерної фізики в м. Гейдельберг (Німеччина). Можливе утворення Ф. у природних умовах.

Структура фулериту кристалічна. Молекули C_{60} при кімнатній температурі конденсуються в структуру з щільною упаковкою, де кожна молекула має 12 найближчих сусідів. Існують дві щільноупаковані структури – гранецентрована кубічна (ГЦК) і гексагональна ґратка. У кристалічному фулериті молекули фулеренів утворюють ГЦК-ґратку. 60-атомна молекула має діаметр 0,71 нм, розміри елементарної комірки ГЦК-ґратки значні: кожна сторона куба дорівнює 1,42 нм, а відстань між найближчими сусідами складає близько 1 нм. У кристалах, що складаються з *атомів* і мають ГЦК-ґратку, сторона куба не перевищує 0,4 нм, а відстань між найближчими сусідами – 0,3 нм. При зниженні температури до 249 К відбувається фазове перетворення першого роду, при якому ГЦК-ґратки перебудовуються в прості кубічні. При цьому об'єм фулериту збільшується на 1%.

Властивості фулеритів. *Твердість* фулеритів порівняна з твердістю *алмазу*: 6-16 тисяч кгс/мм^2, а у фулеритів ультратвердої модифікації значно вище за неї: 16-30 тисяч кгс/мм^2. Модуль стиску фулеритів досягає 1300 ГПа, істотно перевищуючи цю характеристику алмазу (445 ГПа). Фулерити відрізняються унікально високою швидкістю подовжніх акустичних хвиль – 19,5-22,3 км/с при відносно невеликій швидкості поперечних хвиль – 7-8,5 км/с (для інших мінералів ці значення, як правило, відрізняються не більше ніж удвічі).

Густина 1,7-2 г/см^3, що менше від густини *графіту* (2,3 г/см^3) й *алмазу* (3,5 г/см^3).

Фулерит хімічно не активний. Молекула C_{60} зберігає стабільність в інертній атмосфері *аргону* до температур близько 1200 К. Однак при наявності кисню вже при 500 К спостерігається значне *окиснення* з утворенням CO і CO_2. Фулерити легко розчиняються в неполярних розчинниках. Найбільш відомі розчинники утворюють такий ряд у порядку зменшення розчинності фулеритів: *сірковуглець* (CS_2), *толуол* (C_7H_8), *бензол* (C_6H_6), *тетрахлорметан* (CCl_4), декан ($C_{10}H_{22}$), *гексан* (C_6H_{14}), *пентан* (C_5H_{12}).

Твердий фулерит є напівпровідником з шириною забороненої зони 1,5 еВ. *В.І.Саранчук.*

Джерела: 1. Novgorodova M. I. What Are Fullerenes and Fullerites in the Mineral World? / M. I. Novgorodova // Geochemistry International. – 1999. – Vol. 37. – No. 9. – P. 896. 2. Фулерит у мінералогічній базі даних Webmineral.com 3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.mindat.org/min-6959.html.

ФУЛЕРОВА ЗЕМЛЯ, -ої, -і, *ж.* – те саме, що й *відбілювальні глини*.

ФУЛЬГУРИТ, -у, *ч.* * **р.** *фульгурит,* **а.** *fulgurite,* **н.** *Fulgurit* m, *Blitzröhre* f – трубчасті розгалужені склоподібні утворення, що виникають від ударів блискавки в *гірські породи*, особливо в кварцовий *пісок*.

ФУЛЬМІНАТ РТУТІ, -у, -…, *ч.* * **р.** *фульминат ртути,* **а.** *fulminate,* **н.** *Quecksilberfulminat* n – Див. *гримуча ртуть*.

ФУМАРОЛИ, -ол, *мн.* * **р.** *фумаролы,* **а.** *fumaroles,* **н.** *Fumarolen* f pl – невеликі отвори і тріщинки, по яких підіймаються струмені гарячої водяної *пари* й *газів* (H_2O, HCl, HF, SO_2, CO_2, H_2S, H_2 й ін.), що виділяються з *магми* (первинні Ф.) і ще не захололих *лавових потоків* та пірокластичних *відкладів* (вторинні Ф.). Ф. розташовані в *кратері*, на схилах і біля підніжжя *вулканів*. Ф. діючих *вулканів* розділяються за складом вулканічних газів. Струмені сірчистих Ф. – *сольфатари,* вуглекислих – *мофети*.

Рис. 1. Фумароли на глетчері, що вкриває вулкан Фопікд (Аляска.)

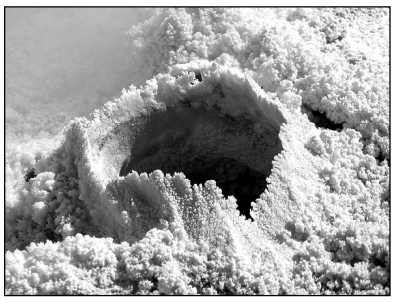


Рис. 2. Сірчисті відклади навколо фумароли.

ФУНГІНІТ, -у, *ч.* * **р.** *фунгинит*, **а.** *funginite*, **н.** *Funginit* m – *мацерал* інертинітової мацеральної групи, що складається, в основному, з одиничних або багатоклітинних спор грибів, склеротій, ниток грибниці (гіф) і міцелію (строма, мікоріза) з високою відбивною здатністю й інших залишків грибів. Термін запропонований увазі Міжнародного комітету з петрології вугілля й органічної речовини (МКПВОР) Бенесом (1958 р.) і Ліоном, у 1996 р. введений МКПВОР для позначення залишків грибів у *вугіллі* й *осадових породах*.

У *вугіллі* й *відкладах* третинного періоду Ф. складається, г.ч., з круглястих одноклітинних – багатоклітинних овальних форм.

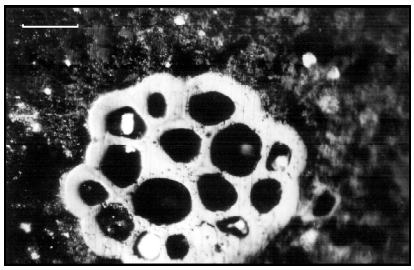


Рис. Фунгініт (біла речовина із чорними «вікнами» порожнин). Буре вугілля. Верболозівський розріз. Дніпровський басейн. Відбите світло. Імерсія. Шкала 0,02 мм. Фото Г.П.Маценко.

Залежно від кількості клітин на шліфованих поверхнях можна розрізнити одноклітинні форми (спори), двоклітинні й багатоклітинні, більш веретеноподібні форми (телеутоспори), а також багатоклітинні круглясті форми (склеротії). *Фунгініт* також зустрічається в трубчастих формах (гіфи) і як структуровані тканини тонких трубок (міцелії, плектенхіми). У палеозойському *вугіллі* й відкладах *фунгініт* зустрічається рідко. Наявні тільки форми, що утворилися від склеротій, і різні типи тканин грибів. Розмір спор грибів у деяких сучасних торфах варіює від 10 до 30 мкм, а розмір склеротій та інших постійних тканин грибів – від 10 до 80 мкм (Мор й ін., 1996 р.). Тонкостінні спори грибів можуть досягати в діаметрі 185 мкм (Тейлор, 1990 р.). У пізніших відкладах і торфах склеротії можна іноді побачити неозброєним оком. Одиничні гіфи (трубки) грибів мають різну довжину й ширину; вони можуть досягати значної довжини. В індонезійському торфі їх діаметр звичайно становить 2-4 мкм, а довжина 100-200 мкм (Мор й ін., 1996 р.). У *вугіллі* пізнього *палеозою* фунгініт, що складається з тканин грибів, розпізнати важко, його можна переплутати з іншими інертинітовими *мацералами* типу *фузиніту*.

Фізичні властивості. Колір Ф. ясно-сірий до білого, рідко жовтувато-білий. У третинному вугіллі низьких стадій вуглефікації відбивна здатність *фунгініту* іноді тільки трохи вища, ніж у відповідного *гумотелініту*. Загалом, вимірювання дали величини 0,4-1, % Rr. У кам'яному *вугіллі* відбивна здатність *фунгініту* навіть у межах одного типу *вугілля* сильно змінюється. Водночас, відбивна здатність вища, ніж відповідного вітриніту, але збігається з відбивною здатністю вітриніту при 1,6 % RrVit.

Фунгініт не флуоресціює, за винятком різновидів зі значними вкрапленнями *бітуму* (Даулей і Кук, 1988 р.). Флуоресціюючі заповнення клітин склеротій належать ексудатиніту.

Твердість шліфування й ослаблення в молодого *вугілля* варіюють від невисоких до помірно високих значень. У кам'яному вугіллі обидві характеристики варіюють від помірних до високих і залежать від рослинного походження *фунгініту*.

Хімічні властивості. Залишки грибів складаються, г.ч., із хітину, азотного полісахариду, нерозчинного у воді, слабких кислот і слабких лугів. Темний колір у світлі, що пропускається, і висока відбивна здатність залишків грибів обумовлюються пігментом меланіном (Тейхмюллер, 1989 р.). Меланін містить 10-15 % протеїнів, він демонструє структурний зв'язок з гумусовими кислотами і лігніном (Неймюллер, 1985 р.), нерозчинний, а тому стійкий до органічної деградації (Філіп й ін., 1976 р.; Рассел й ін., 1980 р.). Мікро-FTIR *фунгініту* вугілля середніх стадій *вуглефікації* показує ароматичні прошарки при 1587 $см^{-1}$, 1449 $см^{-1}$ і 1027 $см^{-1}$, у зоні 700-900 $см^{-1}$ (Філіп й ін., 1976 р., Машталерц і Бастін, 1993 р.).

Залягання. Гриби всіх основних класів відомі з раннього *палеозою* (Тіфні і Баргхурн, 1974 р.; Тейлор і Тейлор, 1993, 1997 рр.). У зв'язку із цим, *фунгініт* можна чекати в невеликих кількостях у *торфах*, *вугіллі* й *осадових породах* різного віку (від девонського періоду до цього часу). Він зустрічається попутно з іншими *мацералами* і є типовим компонентом *дюритів* північної півкулі з невеликим вмістом споринітів (Штах й ін., 1982 р.). Іноді *фунгініт* концентрується в кишенях або горизонтах. У молодому вугіллі *фунгініт* часто зустрічається разом з *гумодетринітом* і концентрується у світлих прошарках м'якого бурого вугілля (Теймюллер, 1950 р.). У темних шарах болотисто-лісистого типу *фунгініт* разом з іншими хімічно стійкими *мацералами* (*інертодетринітом*, *секретинітом*, резинітом) може з'являтися у вигляді *розсипів* (Тейхмюллер, 1950 р.; Рамірес Кастро, 1980 р.). Іноді він зустрічається у зв'язку з *текстинітом/телінітом* (мікорізи) (Штах й ін., 1982 р.; Тейлор й ін., 1995 р.). Залягання фунгініту може вказувати на старе або недавнє руйнування *торфів* під впливом атмосферних впливів (осушення). У молодому вугіллі залишки грибів можуть також виступати в ролі забруднюючої речовини. Крім того, *фунгініт* зустрічається у *відкладах* тріасових пластів Антарктики (Філіпс і Тейлор, 1996 р.). Фунгініт є частиною *керогену* типу IV.

За типом склеротій кайнозойське вугілля й відклади можна легко відрізнити від мезозойського й палеозойського вугілля й осадових порід. Телеутоспори й певні типи склеротій були зареєстровані в усіх частинах світу тільки у вугіллі і відкладах третинного періоду й більш раннього віку. Тип і кількість спор грибів й інших тіл грибного походження можуть виявитися корисними при зіставленні вугільних пластів (Бенес, 1969 р.) і визначенні палеооточення формації торфу (Ярцен і Елсик, 1986 р.; Мор й ін., 1996 р.).

Практичного впливу Ф. на процес збагачення *вугілля* й спікливість при коксуванні не помічено (імовірно, внаслідок його невеликої частки), хоча телеутоспори й склеротії при *коксуванні* залишаються інертними (Штах і Чандра, 1956 р.; Кук, 1962 р.).

Близькі терміни: хітиніт, семіхітиніт (Драт, 1939 р.), частково – склерокол (Гені, 1954 р.), фунгіспороніти (Бенес, 1960 р.), фунгосклеротиніт (Бенес і Краусова, 1958 р.; Ліон й ін., 1982 р.), фунгальний склеротиніт (Бенес, 1969 р.), *склеротиніт* (МКПВОР, 1957, 1963, 1971 рр.). Походження слова: fungus (лат.) – гриб, поганка. *Г.П.Маценко, В.С.Білецький, Т.Г.Шендрік.*

ФУНДАМЕНТ, -у, *ч.* *** р.** *фундамент,* **а.** *basement, basement complex, basal complex, fundamental complex;* **н.** *Basement* n, *Unterbau* m – у *геології* – комплекс відносно більш древніх, як правило, інтенсивно складчастих та метаморфізованих порід, які складають цоколь *платформ* (*фундамент платформи*), а також еквівалентні утворення в *складчастих областях* та *океанах*. Ф. виник на доплатформній (геосинклінальній) стадії розвитку *земної кори*. Ф. древніх *платформ* називають кристалічним, Ф. молодих *платформ* – складчастим утворенням. У байкальських та фанерозойських геосинклінальних областях фундаменту відповідає т.зв. комплекс основи. Див. *фундамент платформи. В.Г.Суярко.*

ФУНДАМЕНТ ПЛАТФОРМИ, -у, -и, *ч.* *** р.** *фундамент платформы,* **а.** *basement, platform foundation;* **н.** *Tafelfundament* n – нижній структурний ярус *платформи*, який підстилає її *чохол*, утворений інтенсивно деформованими і метаморфізованими *породами*, що пронизані гранітними й ін. *інтрузіями*. Утворився в доплатформну стадію розвитку *земної кори*. Фундамент древніх *платформ* має докембрійський (бл. 1,7 млрд років) вік. Швидкості поздовжніх сейсмічних хвиль у ньому 6,0 км/с і більше. Ф.п. називається також «консолідованою корою»; її потужність досягає 30-40 км. Ф.п. виступає на поверхню в *щитах кристалічних* і *масивах*. У *породах* Ф.п. залягають *залізні руди* (напр., КМА, Кривий Ріг), руди *нікелю*, *міді, золота*, керамічна сировина й ін. *В.Г.Суярко.*

ФУНДАМЕНТАЛЬНИЙ, * р. *фундаментальный,* **а.** *fundamental,* **н.** *fundamental* – 1. Міцний, великий. 2. Основний, головний. 3. Переносно – обґрунтований, солідний, позитивний.

ФУНКЦІОНАЛ, -у, *ч.* * **р.** *функционал,* **а.** *functional,* **н.** *Funktional* n – правило, за яким кожній *функції* з якогось класу *функцій* ставлять у відповідність дійсне або комплексне число.

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *функциональный анализ,* **а.** *functional analysis,* **н.** *Funktionalanalysis* – 1. У *математиці* – розділ *математики*, у якому вивчають *функції*, *функціонали*, *оператори* та ін. відображення множин на нескінченновимірних векторних просторах. 2. У *хімії* функційний аналіз, функціональний аналіз – сукупність хім. і фіз. методів аналізу, що ними якісно й кількісно визначають в органічних сполуках реакційно здатні *атоми* або групи *атомів*, які називаються функційними (функціональними) групами. Такими групами є гідроксильна – ОН, карбоксильна – СООН, аміногрупа – NH_2, нітрогрупа NO_2 та ін. Ф.а. застосовують для встановлення структури невідомих сполук і контролю процесів виробництва хім. продуктів. *В.С.Білецький.*

ФУНКЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *функция,* **а.** *function,* **н.** *Funktion* f – у математиці – правило f (закон), яке кожному елементу x (аргументу або незалежній змінній) з деякої множини X (області визначення) ставить у відповідність один і тільки один елемент $y = f(x)$ з деякої іншої множини Y (області значень). Еквівалентний зміст мають терміни "відображення", "оператор". *Ю.Л.Носенко.*

ФУНКЦІЯ БАКЛЕЯ-ЛЕВЕРЕТТА, -ії, -…, *ж.* * **р.** *Баклея-Левереттa функция;* **а.** *Bacley-Laverette function;* **н.** *Baklei-Leverettsche-Funktion* f – залежність кількості витіснювавльної *рідини* (*води*) у водонафтовому потоці від водонасиченості. Син. – *функція розподілу потоків фаз. В.С.Бойко.*

ФУНКЦІЯ ЛЕВЕРЕТТА, -ії, -…, *ж.* * **р.** *функция Левереттa;* **а.** *Laverette's function;* **н.** *Leverettsche Funktion* f – залежність, що пов'язує *капілярний тиск* у пористому середовищі з *водонасиченістю* й виражається так:

$$I(s) = \frac{p_k(s)}{\sigma \cos\Theta}\sqrt{\frac{k}{m}},$$

де $I(s)$ – ф. Л.; $p_k(s)$ – капілярний тиск; s – *водонасиченість*; σ – поверхневий натяг; Θ – крайовий кут *змочування*; k – *коефіцієнт проникності*; m – *пористість*. *В.С.Бойко.*

ФУНКЦІЯ ЛЕЙБЕНЗОНА, -ії, -…, *ж.* * **р.** *Лейбензона функция;* **а.** *Leibenson's function;* **н.** *Leibensonsche Funktion* f – вираз $P = \int \rho dp + c$, де ρ – *густина* рідини (газу); p – тиск; c – постійна інтегрування. *В.С.Бойко.*

ФУНКЦІЯ ЛЕЙБЕНЗОНА МОДИФІКОВАНА, -ії, -…, -ої, *ж.* * **р.** *функция Лейбензона модифицированная;* **а.** *modified Leibenson's function;* **н.** *modifizierte Zeibensonsche Funktion* f – вираз $P = \int \frac{k(p)}{\mu(p)}\rho(p)dp + c$, де $\rho(p), \mu(p)$ – *густина* й динамічний коефіцієнт *в'язкості* рідини (газу) як функції тиску p *флюїду*; $k(p)$ – *проникності коефіцієнт* як *функція* тиску p; c – постійна інтегрування. *В.С.Бойко.*

ФУНКЦІЯ РОЗПОДІЛУ ПОТОКІВ ФАЗ, -ії, -…, *ж.* * **р.** *функция распределения потоков фаз;* **а.** *distribution function of phase flows,* **н.** *Phasenströmungsverteilungsfunktion* f – Див. *функція Баклея-Левереттa.*

ФУНКЦІЯ ТЕЧІЇ Ψ, -ії, -…, *ж.* * **р.** *функция течения ψ;* **а.** *flow function ψ;* **н.** *Funktion* f *der Strömung* – *функція* Ψ, що відповідає певній лінії (або поверхні) течії і може бути подана (для плоского руху) як витрата рідини, що рухається між цією лінією (поверхнею) течії й іншою лінією (поверхнею) течії, у всіх точках якої функції течії приписано нульову значину. Ψ – скалярна величина, що є *функцією* тільки координат x та y при неусталеному русі та часу і має (у певний момент часу) однакову значину для всіх точок певної лінії (або поверхні) течії. *Функція течії* пов'язана з потенціальною функцією φ відношеннями (для плоского руху):

$$\frac{\partial\varphi}{\partial x} = \frac{\partial\psi}{\partial y}; \frac{\partial\varphi}{\partial y} = -\frac{\partial\psi}{\partial x}.$$

В.С.Бойко.

ФУНКЦІЯ ХРИСТІАНОВИЧА УЗАГАЛЬНЕНА, -ії, -…, -ої, *ж.* * **р.** *функция Христиановича обобщённая;* **а.** *generalized Christianovych's function;* **н.** *verallgemeinerte Chrystianowytsche Funktion* f – залежність, яка враховує зміну фазової проникності для *нафти* при *фільтрації* нафти газованої й виражається формулою:

$$H^*(p) = k\int \frac{k_н(s_н)}{b_н(p)\mu_н(p)}dp + const,$$

де p – тиск; k – коефіцієнт абсолютної *проникності*; $k_н(s_н)$ – коефіцієнт відносної *проникності* для *нафти*; $s_н$ – насиченість пор *нафтою*; $b_н(p)$ – об'ємний коефіцієнт *нафти*; $\mu_н(p)$ – *в'язкості динамічний коефіцієнт* нафти. Якщо $b_н$ і $\mu_н$ узяти не залежними від тиску, то

$$H^*(p) = \frac{k}{b_н\mu_н}H(p),$$

де $H(p) = \int k_н(s_н)dp + const$ – функція Христіановича. *В.С.Бойко.*

ФУНТИКОВА ТЕКСТУРА, -ої, -и, *ж.* – те саме, що й *конус у конус текстура.*

ФУР'Є ЗАКОН (для теплопровідності), -…, -у, *ч.* * **р.** *Фурье закон;* **а.** *Fourier's law of heat conduction;* **н.** *Fouriersches Gesetz* n *(für Wärmeleitfähigkeit* f*)* – закон, за яким питомий потік *теплоти* прямо пропорційний *градієнту температури*:

$$q = -k\frac{dT}{dz},$$

де q – кількість теплоти, перенесена крізь одиницю площі за одиницю часу (у ватах на квадратний метр); k – коефіцієнт *теплопровідності*; T – *абсолютна температура*; z – відстань у напрямку перенесення *теплоти* при стаціонарних умовах.

Якщо ж *градієнт температури* в кожній точці змінюється, то замість $\frac{dT}{dz}$ потрібно використати частинну похідну $\frac{\partial T}{\partial z}$. *В.С.Бойко.*

ФУРМАР'ЄРИТ, -у, *ч.* * **р.** *фурмарьерит,* **а.** *fourmarierite,* **н.** *Fourmarierit* m – *мінерал*, водний оксид *свинцю* та *урану*

шаруватої будови. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $4[UO_2|(OH)_2]Pb(OH)_2 \cdot 2H_2O$. 2. За К.Фреєм: $PbO \cdot 4UO_3 \cdot 5H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $PbU_4O_{13} \cdot 4H_2O$. Містить (%): PbO – 12,13; UO_3 – 78,07; H_2O – 9,79. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює таблитчасті *кристали* зі штриховкою. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 5,74. Тв. 3-4. *Колір* золотисто-червоний, червоний, бурий. *Блиск* алмазний. Напівпрозорий. Високорадіоактивний. Рідкісний. Продукт зміни *уранініту*. Вторинний *мінерал* в уранових *родовищах*. Зустрічається разом з *торберні*том, *казолі*том, *кюрит*ом, содіїтом у Шинколобве і Касоло (пров. Шаба, Конго), а також у Вьолсендорфі (Баварія, ФРН), Тведестранді (Норвегія), на Великому Ведмежому озері (Канада). Названий Бутгенбахом на честь бельг. геолога П.Фурмар'є (P.Fourmarier), H.Buttgenbach, 1924.

ФУРНЕЛЬ, -і, *ж.* *** р.** *фурнель,* **а.** *pilot shothole;* **н.** *Aufhauen* n *zwischen First- und Sohlestollen im Tunnelbau* – вертикальна *виробка*, що з'єднує верх. і ниж. *штольні* при будівництві *тунелю*. Призначена для спуску *породи* в нижню транспортну *штольню* й подачі матеріалів у верхню *штольню*. Ф. має переважно прямокутний поперечний перетин (із розмірами бл. 0,4-0,85 м). Ф. проходять зверху вниз, причому в міцних і стійких *породах* без *кріплення*, у м'яких – закріпляють ящиковим дощатим *кріпленням*, а в слабких нестійких – забивають рамним *кріпленням* з дощок і колод діаметром 12-14 см. У необхідних випадках Ф. розділяють суцільною дерев'яною стіною на 2 відсіки: один (1,2-0,8 м) для пересування людей, другий (0,8-0,4 м) для спуску *породи* й подачі матеріалів. У ходовому відсіку встановлюють сходи або забивають сталеві скоби. У ниж. частині Ф. розміщують приймальний *пристрій* з *дозатором*, а для подачі у верхню *штольню* матеріалів Ф. обладнують механічними підйомниками. Верхній отвір Ф. перекривають запобіжними *щитами* або ґратами. *Г.І.Гайко.*

ФУСКУМ-ТОРФ, -…-у, *ч.* *** р.** *фускум-торф,* **а.** *fuscum peat,* **н.** *Fuskumtorf* m – вид *торфу верхового*, що містить серед рослинних решток без урахування *гумусу* не менше 70% оліготрофних мохів (перев. Sphagnum fuscum), до 20% трав'янистих і до 10% деревних рослин і вересових кущів. Ступінь розкладання Ф.-т. 5-25%, *вологість* 90-93%, *зольність* 2,5%. Розробляється фрезерним способом. *В.О.Гнєушев.*

ФУТЕРОВКА, -и, *ж.* *** р.** *футеровка,* **а.** *lining,* **н.** *Futter* n – захисне покриття робочої поверхні устаткування: від абразивного або гідроабразивного зносу (футерування збагачувального устаткування базальтом, ґумою, шлакоситалом, карбідом кремнію та ін.); від агресивних хімічних середовищ – кисле й лужне (кам'яне литво, спеціальні сплави); від високотемпературного впливу (цегляна, шамотна, динасова викладка); від динамічного руйнування дробильних поверхонь *млинів* (спеціальні високоміцні сплави). *В.О.Смирнов.*

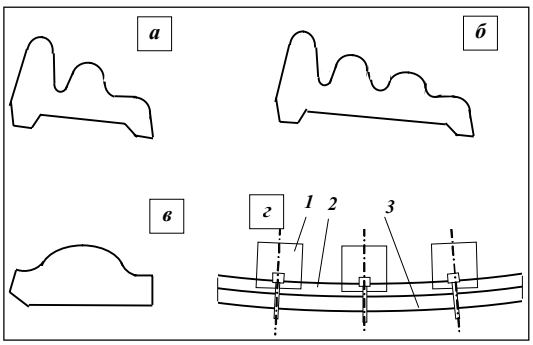


Рис. - Профілі футеровочних плит млина:
а - ребриста типу "Норильськ-III";
б - ребриста типу "Норильськ-IV";
в - хвилястого типу;
г - гумова типу "Скега".
1 - ліфтери; 2 - плити; 3 - сектори решітки.

ФУТШТОК КРОНШТАДТСЬКИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *футшток кронштадтский,* **а.** *Kronstadt tide gauge;* **н.** *Kronstädter Pegel* m – металева пластина, яку закріплено на опорі мосту через Обвідний канал в м. Кронштадт і на яку нанесено горизонтальну риску (нуль Кронштадського футштока), що фіксує собою положення нульової поверхні системи абсолютних відміток висот за Балтійською системою, яка діє в Україні. *В.В.Мирний.*

ФЮЗЕН, -у, *ч.* *** р.** *фюзен,* **а.** *fusain,* **н.** *Füsen* m, *Fusain* m – петрографічний *інгредієнт*, сажистий *літотип* гумусового *вугілля*, складений *мацералами* групи *інертиніту*, зцементованого невеликою кількістю *вітриніту*.

Утворився з рослинних залишків внаслідок їх дегідратації та обвуглення.

Властивості. *Колір* чорний або сіро-чорний, матовий, будова однорідна, часто волокниста речовина, *блиск* шовковистий. Пористий, м'який і крихкий, нагадує *вугілля деревне*. Настільки м'який і пухкий, що при дотику забруднює руки. Пористий, іноді мінералізований. Характерний підвищений вміст *вуглецю*, знижений вихід *летких речовин*.

Залягання. Утворює у вугільних *пластах* лінзи (рідше – *гнізда*) і примазки по площинах нашарування потужністю 0,4-1 мм, рідко до 1 см, але на деяких родовищах складає шари значної *потужності*. Лінзи фюзену локалізуються в певних горизонтах пласта («вогненні горизонти»). У пластах, які особливо багаті на фюзен, зустрічаються шари потужністю до 20 см і завдовжки декілька метрів. У більшості різновидів вугілля фюзен відіграє лише другорядну роль.

Рідше зустрічається різновид твердого *фюзену*, який складається з твердого фузиту, містить мінеральні домішки, що можна побачити під мікроскопом. М'який фюзен складається з м'якого фузиту з незаповненими порожнинами клітин. Звичайно фюзен зустрічається в пласті у формі лінз завтовшки декілька міліметрів і завдовжки кілька сантиметрів.

Технологічні властивості. Не спікається, знижує коксівність *вугілля*.

Син. – вугілля волокнисте. *Г.П.Маценко, В.С.Білецький, Т.Г.Шендрік.*

ФЮЗЕНОЛІТИ, -ів, мн. – один із класів викопного *вугілля*. Включає матове й напівматове вугілля, що складається переважно зі слабкофюзенізованих і фюзенізованих мікрокомпонентів групи *фюзиніту*. Мікрокомпоненти гр. *лейптиніту* і *вітриніту* складають менше 50%. За домінуванням основної вуглетвірної речовини розрізняють фюзити і фюзитити, які за класифікацією Ю.А.Жемчужникова та О.І.Гінзбург відповідають кларенодюреновому вугіллю й вугіллю дюренового фюзено-семіфюзенового складу, а також фюзено-семіфюзенового. Ф. в порівнянні з ін. класами найбільш матові і в'язкі, тверді й міцні. Характеризуються підвищеним вмістом С, більш високою густиною орг. речовини і зниженими значеннями вмісту Н, виходу *летких речовин*, виходу дьогтю і газу при сухій перегонці, низькою розчинністю в орг. розчинниках і, на буровугільній стадії, низьким вмістом гумінових кислот (за винятком *семіфюзинітів* певного типу). Зазначені властивості виявляються тим сильніше, чим більший

вміст у вугіллі мікрокомпонентів групи фюзиніту. У процесі вуглефікації Ф. зазнають ті ж зміни, що й гелітоліти, але градієнт змін менший. *Кокс* завжди порошкуватий. Зустрічаються серед пермського вугілля Печорського, Тунгуського і Кузнецького бас. у нижньокарбоновому вугіллі сх. схилу Уралу, у юрському вугіллі Казахстану та Сер. Азії. (Вальц, Гінзбург, Крилова, 1968).

ФЮЗИНІТ, -у, *ч.* * **р.** *фюзинит*, **а.** *fusinite*, **н.** *Fusinit* m – *мацерал* інертинітової мацеральної групи, який має чарункову структуру, що добре збереглася, як мінімум однієї повної клітки паренхіми, коленхіми або склеренхіми з високою відбивною здатністю. Термін був запропонований М.С.Стопс (1935 р.) для позначення опакової складової *вугілля* з чарунковою структурою. Він часто утворюється з деревного вугілля. Фюзиніт є компонентом вугілля, який першим був визначений під мікроскопом у вигляді шарів *фюзену*.

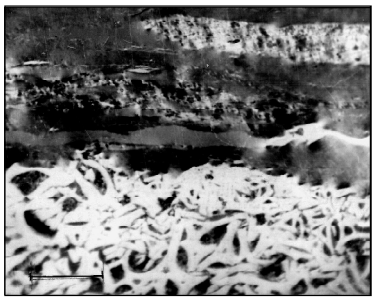


Рис. Фюзиніт. Біла речовина в нижній частині рис. – залишки порожнистих стінок клітин рослин-вуглеутворювачів. Сіра гомогенна речовина – вітриніт. Біло-сірий клиноподібний прошарок угорі праворуч – семіфюзиніт. Антрацит. Донецький басейн. Відбите поляризоване світло. Стан згасання. Шкала 0,02 мм. Фото Г.П.Маценко.

Фюзинітом називають і вважають тільки клітинні стінки тканини з високою відбивною здатністю. Такі клітинні стінки звичайно тонші, ніж стінки відповідного *гумотелініту*/*теловітриніту* й *семіфюзиніту*. *Фюзиніт* залягає або як регулярні тканини (іноді розпізнаються ситоподібні пластини і облямовані ямки), що добре збереглися, або як дугоподібні фрагменти колишніх клітинних тканин (попелова структура, коли декілька тонкостінних уламків зустрічаються у вигляді *агрегатів*). *Фюзиніт* може також містити спучені стінки клітин. Залежно від рослинного джерела і ступеня мікробного руйнування та орієнтації перетину клітинні порожнини можуть бути різних розмірів і форм. Порожнини клітин звичайно пусті, але іноді заповнені *гелінітом*, ексудатинітом або мінеральною речовиною (напр., *глинисті мінерали* або *пірит*). Тканини, що добре збереглися, або клітини грибів не є частиною *фюзиніту*, вони належать до *фунгініту*.

Походження. *Фюзиніт* утворюється з лігноцелюлозних клітинних стінок. Рослинну родову схожість *фюзиніту* можна встановити в тих випадках, коли чарункова структура добре збережена (Сейлер, 1928 р.; Хіклінг і Маршалл, 1932, 1933 рр.; Рейстрік і Маршалл, 1939 г,). Згідно з Баргхурном (1949 р.) міцні здерев'янілі ділянки клітинних стінок "вижили" в процесі фюзинітизації. Деякий *фюзиніт*, особливо той, що складає фюзенові горизонти з великим латеральним простяганням, є результатом сильних пожеж, у процесі яких утворилося викопне деревне вугілля (пірофюзиніт) (Скотт, 1989 р.; Джоунс й ін., 1991 р.). За Тейлором й ін. (1998 р.), *фюзиніт* може також утворюватися при декарбоксилації рослинних тканин за допомогою грибків і бактерій або за рахунок дегідратації та руйнування під дією атмосферних впливів (деградофюзиніт).

Структура. У багатьох випадках стінки порожніх клітин руйнувалися і вдавлювалися одна в одну, утворюючи в результаті «дугову» або «зірчасту» структуру. Дрібнозернисті зірчасті структури і велика різноманітність інших структур фюзиніту зустрічаються в пласті вугілля родовища сажі Цвіккау в Саксонії. Якщо стінки клітин були пластично здеформовані перед фюзенізацією, то в результаті утворювалися скручені структури фюзиніту. Окремі фрагменти стінок клітин мають форму загострених, гострокутних, голкоподібних уламків, які можуть бути названі «фюзинітові голки». Нині вони класифікуються як інертодетриніт.

Комірчаста структура пірофюзиніту зумовлена переважно деревною тканиною. У фюзиніті третинного і мезозойського вугілля можна також розрізнити річні кільця за чергуванням раніше утворених деревних клітин з широкими порожнинами і пізніше утворених клітин з вузькими порожнинами. У фюзиніті можна ще побачити склеренхіму з деревини папоротей і щільні фюзенізовані клітини з вузькими порожнинами, а також східчасті трахеї. На площинах напластовано зустрічаються дрібнокомірчасті фюзенізовані залишки листя папороті.

Фізичні властивості. *Густина* фюзиніту приблизно 1,5 г/см^3, що перевищує густину *вітриніту* й *екзиніту*. У відбитому світлі колір *фюзиніту* жовтувато-білий до білого, а в прохідному світлі він виглядає чорним.

Відбивна здатність завжди відносно висока, але також збільшується зі зростанням ступеня *вуглефікації* (Алперн і Лемос де Суса, 1970 р.). Звичайно це характеризується подвійною відбивною здатністю, хоча остання може розпізнаватися в *антрацитах* і *метаантрацитах*. У перантрациті, який містить 97% *вуглецю* і 1,15% *водню*, максимальна відбивна здатність у масляній імерсії – 7,30%, тоді як відповідний *фюзиніт* має відбивну здатність тільки 5,20%. Найвищу відбивну здатність у перантрациті має *вітриніт*, а також найнижчий ступінь *анізотропії*.

Флуоресценції фюзиніту немає.

Твердість шліфування дуже висока. *Фюзиніт* характеризується сильним ослабленням на шліфованих поверхнях. Фюзиніт наділений високою абразивною *твердістю* й високою *мікротвердістю*. Твердість фюзиніту іноді підтверджується спостереженнями під мікроскопом, де видно, як жорсткі й загострені уламки фюзиніту настільки вдавлюються в пластичний *семифюзиніт*, що деформують його. В *аншліфах* фюзиніт виявляє високий *рельєф*.

Хімічні властивості. *Фюзиніт* характеризується відносно високим вмістом *вуглецю* й низьким вмістом *водню*, *оксиґену* і інших летких компонентів. Елементний склад цього *мацералу* (Паркс і О'Доннелл, 1956 р.; Богданова, 1961 р.; Сисков, 1971 р.; Ліонс й ін., 1982 р.; Ван Кревелен, 1993 р.): C^{daf} = 70,9 – 94,0%; H^{daf} = 4,0 – 2,0%; O^{daf} = 20,3 – 2,2%. Зі збільшенням ступеня *метаморфізму* вихід летких речовин у ньому зменшується.

Ступінь *вуглефікації* на дані елементного складу суттєво не впливає (Ван Кревелен, 1993 р.). *Фюзиніт* характеризується високим вмістом конденсованих ароматичних і гідроароматичних кільцевих структур (Сисков і Петрова, 1974 р.; Ван Кревелен, 1993 р.). Інфрачервоні спектри різних мацералів у лігніті Зах. Канади показують, що *фюзиніт* містить менше ОН груп, С-О груп і поліциклічних хінонів, ніж попутний *гумініт* (Броутон, 1972 р.).

Під час *карбонізації* фюзиніт не плавиться. У цілому фізичні й хімічні властивості фюзиніту свідчать лише про незначні зміни зі збільшенням ступеня *метаморфізму*.

Поширення. У *торфі*, бурому і кам'яному *вугіллі* містяться різні кількості фюзиніту. У цілому його частка незначна й не перевищує кількох відсотків. Як правило, у торфі й бурому вугіллі фюзиніту міститься набагато менше, ніж у кам'яному. Особливо багатий фюзинітом карбоновий пласт вугілля-сажі на родовищі Цвіккау в Саксонії.

Залягання. *Фюзиніт* зустрічається у *вугіллі* у вигляді розрізнених *лінз*, тонких *прошарків* або смуг, а також окремих фрагментів. У невугільних породах переважають ізольовані уламки. *Фюзиніт* звичайно переноситься водою або повітрям у болото або осадовий басейн (Штах й ін., 1982 р.), але може також вказувати на горіння *in situ*. *Фюзиніт* зустрічається в більшості різновидів вугілля в невеликих кількостях. Його залягання не обмежується особливими *пластами* або типами *пластів*, однак у певних *фаціях* кількість *фюзиніту* може бути значною (Штрелау, 1990 р.). Деякі *пласти*, які надзвичайно багаті на *фюзиніт* (напр., пласт А в Рурському басейні або "Russkohlenfloez" в Цвікау, Саксонія), можуть служити стратиграфічними маркерами (Гартліб, 1957 р.). Фюзиніт є характерною складовою *керогену* типу IV ("мертвий вуглець").

Технологічні властивості *фюзиніту* досить стабільні, що обумовлено стабільністю його фізико-хімічних властивостей у *вугіллі* різного ступеня *вуглефікації*.

При *збагаченні* й пилоутворенні *фюзиніт*, незважаючи на високу власну *твердість*, концентрується в надтонких класах крупності, що обумовлено його крихкістю. При *брикетуванні фюзиніт* залишається нееластичним і крихким і не цементується з іншими компонентами *вугілля*.

При коксуванні *фюзиніт* не спікається. Він виявляє себе як збіднюючий матеріал, при тонкому диспергуванні підвищує міцність *коксу* й дає дуже невеликий вихід побічних продуктів. При спалюванні *фюзиніт* не плавиться, перетворюється в невеликі округлені пухирці. До гідрогенізації не придатний внаслідок відносно високого вмісту *вуглецю* й низького вмісту *водню*. Погано окиснюється і не самозаймається.

Пов'язані терміни: *фюзен* (Тіссен і Спрунк, 1932 р.), пірофюзиніт (брандфюзиніт, Тейхмюллер, 1950 р.), деградофюзиніт (церзецунгфюзиніт; Тейхмюллер, 1950 р.).

Комірчаста структура й жовтуватий колір пірофюзиніту дозволяють відрізняти його від білого, з комірчастою структурою деградофюзиніту, у якому ця структура гірше збереглася. Слабкий жовтавий відтінок пірофюзинітів зумовлений дуже високим вмістом вуглецю.

В *аншліфах* пірофюзиніт виявляє високий рельєф, на відміну від низького, а іноді дуже низького рельєфу деградофюзиніту. Структури рослинної тканини в пірофюзиніті належать до найкраще збережених клітинних структур, знайдених у вугіллі. Іноді навіть можна виразно бачити внутрішньоклітинний простір і зрідка – східчасті трахеї. Клітини, як правило, порожні, але в деяких випадках заповнені мінералами, зокрема *піритом*. Якщо клітини порожні, то структура іноді схожа на перфоровану тканину, яку деякі автори називають «ситовою» структурою.

Деградофюзиніт особливо поширений у кам'яному вугіллі *карбону* й *пермі* (гондванське вугілля) і рідше зустрічається в третинному вугіллі. Причому у вугіллі *карбону* його набагато більше, ніж пірофюзиніту. У більшості випадків деградофюзиніт зустрічається (або приурочений) у дуриті й клародуриті.

Походження слова: fusus (лат.) – веретено, волокно.

Г.П.Маценко, В.С.Білецький, Т.Г.Шендрік.

ФЮЗИТ, ФУЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *фюзит*, **а.** *fusite*, **н.** *Fusit* m – підклас вугілля класу *фюзенолітів*, матове вугілля, яке містить від 75 до 100% різних фюзенізованих мікрокомпонентів. За участі другорядних компонентів (ліпоїдних і геліфікованих) у них виділяються петрографічні типи, підтипи та ін. За переважаючою речовиною виділяються телофюзити й гомофюзити (Вальц, Гінзбург, Крилова, 1968).

ФЮЛЕПІТ, -у, *ч.* *** р.** *фюлеппит,* **а.** *fuloppite, fuloppiete*, **н.** *Fülöppit* m – *мінерал*, стибієва сульфосіль *свинцю*. Група *плагіоніту*. *Формула:* $Pb_3Sb_8S_{15}$. Містить (%) Pb – 29,92; Sb – 47,91; S – 23,17. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Утворює дрібні *кристали* призматичного або ромбоедричного обрису, рідко – таблитчасті. *Спайності* не виявлено. *Густина* 5,23. Тв. >2. *Колір* свинцево-синій з бронзовою *грою кольорів*. *Риса* червонувато-сіра. *Блиск* металічний. Непрозорий. Крихкий. *Злом* нерівний. Гідротермальний мінерал. Супутні мінерали: *цинкеніт, сфалерит, доломіт.* Зустрічається в родов. Трансільванії (Румунія). Рідкісний. Названий за прізв. угор. колекціонера Б.Фюлеппа (B.Fülöpp), J. de Finely, S.Koch, 1929.

ХАДАКРИСТАЛИ, -ів, *мн.* *** р.** *хадакристаллы,* **а.** *chadacrysts,* **н.** *Chadakristalle* m pl – при *пойкілітовій структурі* – дрібні *кристали*, що виступають як включення у великих *кристалах* (т.зв. ойкокристалах). Незакономірні, по-різному згасаючі дрібні вростки *мінералу* в більших зернах інших мінералів. Від грецьк. "хадео" – захоплюю, вміщаю.

ХАДАЛІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *хадалиты*, **а.** *chadalites,* **н.** *Chadalithen* m pl – усі включення твердого матеріалу в *лаві*, що вилилась на поверхню. Х. за складом дуже різнорідні: від *гірських порід* не лавового походження до споріднених із нею продуктів. Розрізняють такі основні різновиди Х.: гомеогенні – утворені в основному у вигляді сегрегації з тієї ж *магми*, що і вмісні породи; еналогенні – чужі, не змінені магмою частинки; пневматогенні – комагматичні, утворені в результаті дії газів на глибині; полігенні – метаморфічно змінені хадаліти, більш раннього походження. Від грецьк. χανδανσ і λίθος – «охоплюю (вміщаю в собі) камінь» (Пійп, 1956 р.).

ХАДАЛЬНА ЗОНА, -ої, -и, *ж.* – те саме, що й *ультраабісаль*.

ХАЛЦЕДОН, -у, *ч.* *** р.** *халцедон,* **а.** *chalcedony,* **н.** *Chalzedon* m*, Chalcedon* m – поширений *мінерал* класу *силікатів*, волокнистий приховано-кристалічний різновид *кварцу,* переважно синього, синюватого, рожевого кольору. Містить 90-99% SiO_2. Тонкодисперсні *домішки* оксидів і гідроксидів *заліза, нікелю* й *манґану*, що наповнюють мікропори мінерального *аґреґату*, забарвлюють Х. у різні кольори: коричнево-бурий (*сардер* або сард), оранжевий до рожевого (*сердолік* або карнеліан), червоний від вишневого до яскраво-кривавого (*карнеол*), яблучно-зелений (*хризопраз*), блакитно-сірий до блідо-синього (*сапфірин*), темно-зелений (плазма), темно-зелений із червоними плямами (*геліотроп*), Х. із косим згасанням волокон (люцетин). Х. з видимою неозброєним оком смугастою *текстурою – агат. Сингонія* тригональна. Трапецоедричний вид. *Спайність* відсутня. *Густина* 2,55-2,64. Тв. – 6-7. *Блиск* жирний або восковий. Крихкий. Зустрічається найчастіше в *мигдалинах* ефузивів, рідше в *жилах* і екзогенних утвореннях. Використовують як абразив та *виробне каміння*, а також у приладобудуванні. Гол. родов. знаходяться в Бразилії (шт. Ріу-Гранді-ду-Сул), Уругваї, Індії (шт. Біхар), США (шт. Орегон, Монтана, Вайомінг), Словакії (Трживоди), Ісландії (Рейдар-фьордур), на Кавказі, Казахстані, РФ (Сибір, Чукотка) й ін. На території України є на Волині, у Закарпатті, у Криму тощо. За назвою стародавнього м. Халцедон на узбережжі Мармурового моря (G.Agricola, 1546).

Розрізняють: халцедон-агат (смугастий *халцедон*), халцедон восковий (*халцедон* світло-жовтого кольору); халцедон голубий (синюватий різновид *халцедону*); халцедон західний (рідко вживана назва для білого або сірого напівпрозорого *халцедону*); халцедон звичайний (*халцедон* сірого кольору); халцедон зелений (1. Прихованокристалічний різновид *кварцу* із зеленими плямами; 2. Те саме, що *хризопраз*); халцедонікс, халцедон-онікс (1. *Онікс* із тонкою концентрично-зональною *смугастістю*; 2. *Халцедон* із чергуванням блакитно-сірих та білих концентричних шарів); халцедоніт (зайва назва *халцедону*); халцедон крапковий (білий або сірий *халцедон* із дрібними плямами оксидів *заліза*); халцедон перистий (різновид *халцедону* у вигляді тонких *сталактитів*); халцедон східний (1. Прозорий *халцедон* білого або сірого кольору; 2. Торговельна назва *корунду* жовтого кольору); халцедон червоний (те саме, що *сардонікс*); халцедон яшмовий (суміш *яшми* з *халцедоном*).

Крім того, розрізняють: бікіт – псевдоморфоза халцедону по черепашках.

ХАЛЦЕДОНІТИ, -ів, *мн.* – див. *хемогенні гірські породи*.

ХАЛЬКАНТИТ, -у, *ч.* *** р.** *халькантит,* **а.** *chalcantite, chalcanthite,* **н.** *Chalkanthit* m – *мінерал* класу *сульфатів,* п'ятиводний сульфат *міді* острівної будови. Другорядна мідна руда. *Формула*: $Cu[SO_4]\cdot 5H_2O$. Містить (%): CuO – 31,87; SO_3 – 32,06; H_2O – 36,07. *Домішки* Fe, Zn, Co, Mg. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Кристалічна *структура* острівна з поодинокими тетраедрами $[SO_4]^{6-}$. Утворює короткопризматичні товстотаблитчасті *кристали*, частіше сталактитові брунькоподібні і зернисті та волокнисті *аґреґати*. *Спайність* незавершена. *Густина* 2,1-2,3. Тв. 3,0. *Колір* лазурово-синій, блакитний, зеленуватий. *Блиск* скляний. Прозорий до напівпрозорого. *Злом* раковистий. Крихкий. Легко розчинний в H_2O, на повітрі зневоднюється. Зустрічається тільки в посушливих районах. Походження гіпергенне, знайдений у зоні *окиснення* мідно-сульфідних *родовищ*. Супутні мінерали: *халькопірит, мелантерит, пірит*. Єдине промислове *родовище* Х. знаходиться в Чилі (Чукікамата). Інші локалізації: Гарц, Нижня Саксонія (ФРН), копальна Ріо-Тінто (Іспанія), копальня Кедабанська (Азербайджан). Назва – від грецьк "халькос" – мідь і "антос" – квітка (F.R. von Kobell, 1853). Син. – камінь галіційський синій, *мідний купорос, ціанозит.*

Розрізняють: халькантит залізистий, ферохалькантит (різновид *халькантиту* зі значним вмістом FeO), халькантит залізисто-мідний (зайва назва *пізаніту*), халькантит кобальтистий, кобальтхалькантит (гіпотетичний кобальтистий різновид *халькантиту*), халькантит магнієвий (різновид *халькантиту*, у якому Cu заміщується Mg, при повному заміщенні утворюється *пентагідрит*), халькантит манганистий (штучний п'ятиводний сульфат *манґану* $Mn[SO_4]\cdot 5H_2O$), халькантит цинковисто-магнієвий (різновид *халькантиту*, у якому Cu заміщується Mg і Zn), халькантит цинковисто-мідний, цинккупрохалькантит (різновид *халькантиту*, що містить *цинк* – до 20 % $ZnSO_4$).

ХАЛЬКО…, * р. *халько…,* **а.** *chalco…,* **н.** *Chalko…* – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити наявність у їх складі *міді*.

ХАЛЬКОАЛЮМІТ, -у, *ч.* *** р.** *халькоалюмит*, **а.** *chalcoalumite,* **н.** *Chalcoalumit* m – *мінерал,* водний основний сульфат *міді* й *алюмінію*. *Формула:* $CuAl_4[(OH)_{12}SO_4]\cdot 3H_2O$. Містить (%): CuO – 15,14; Al_2O_3 – 38,78; SO_3 – 15,23; H_2O – 30,85. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: волокнисті або повстяні кірочки, сфероїдні й гроноподібні утворення, таблитчасті, іноді здвійникувані *кристали*. *Спайність* по кількох напрямах. *Густина* 2,29. Тв. 2,5-3,0. *Колір* білий, голубий, голубувато-зелений, голубувато-сіруватий. *Риса* біла. *Блиск* матовий до скляного. Крихкий. Зустрічається як вторинний *мінерал* у мідних родовищах Бісбі (шт. Арізона, США) разом з *лімонітом* і карбонатами *міді*. Від *халько…* і назви хім. елемента *алюмінію* (E.S.Larsen, H.E.Vassar, 1925).

ХАЛЬКОГЕНИ, -ів, мн. * **р.** *халькогены,* **а.** *chalcogens,* **н.** *Chalkogene* n pl – *хімічні елементи* групи 16 (група оксисену) за номенклатурою IUPAC, або, за старою класифікацією, головної підгрупи (підгрупи кисню) VI групи періодичної системи елементів, до якої входять *кисень* O, *сірка* S, *селен* Se, *телур* Te, *полоній* Po та штучно отриманий унунгексій Uuh. Унунгексій і полоній – радіоактивні *метали*, телур – *металоїд*, інші – *неметали*. Зовнішня електронна оболонка має конфігурацію ns^2np^4. Зі збільшенням ат. н. зростають ковалентні та йонні радіуси халькогенів, зменшуються енергія йонізації атома й енергія дисоціації молекули X2, де X – халькоген, падає електронегативність, підсилюються металічні властивості. Характерні ступені окиснення халькогенів: -2, -1, +1, +2, а також +4 і +6 для всіх, крім кисню. Назва «халькогени» означає з грецьк. «рудотвірні».

ХАЛЬКОЗИН, -у, *ч.* * **р.** *халькозин, медный блеск;* **а.** *chalcosite, chalcosine, copper glance, cupreine, redruthite;* **н.** *Kupferglanz* m*, Chalkosin* n*, Chalcozit* m*, Kuprein* n*, Kupfergrauerz* n*, Redruthit* m – *мінерал* класу *сульфідів*, сульфід *міді* координаційної будови. *Формула:* Cu_2S. Містить (%): Cu – 79,86; S – 20,14. *Домішки:* Fe, Co, Ni, Ag. Низькотемпературний (нижче 103°C) різновид – моноклінний (α-Cu_2S) або ромбічний при полісинтетичному двійникуванні. Високотемпературний (вище 103°C) різновид – гексагональний (β-Cu_2S). При більш високих температурах переходить у кубічну модифікацію – *дигеніт* (Cu_9S_5). Форми виділення: масивні, щільні або зернисті *агрегати,* короткопризматичні *кристали*, дещо витягнуті по осі, псевдогексагональні, товстотаблитчасті, рідше дипірамідальні і короткопризматичні, примазки. *Спайність* по (110) недосконала. *Густина* 5,5-5,8. Тв. 2,5-3,5. Свинцево-сірого кольору з металічним *блиском*. Синя або зелена *гра кольорів*. *Риса* темно-сіра. Непрозорий. *Злом* раковистий. Крихкий. Добрий провідник електрики. Слабо анізотропний. Ріжеться ножем. Слабкоковкий. Є головним рудним *мінералом* мідистих *пісковиків.* Зустрічається в деяких гідротермальних, багатих на *мідь* і бідних на *сірку* сульфідних рудах разом з гіпогенним *борнітом*. Основна маса утворюється при гіпергенних процесах у зонах вторинного сульфідного збагачення мідних *сульфідних руд.* У великих кількостях відомий у шт. Монтана, Арізона, Коннектикут, Нью-Джерсі та на Алясці (США), у пров. Квебек (Канада). Інші знахідки: Галле, Тюрінгія (ФРН), Ріо-Тінто (Іспанія), Браден, Чукікамата (Чилі), Алмалик (Узбекистан), Коунрад (Казахстан). Є на території України, зокрема в Карпатах, на Волині. *Мідна руда. Збагачується* в осн. пінною *флотацією*. Назва – від грецьк. "халькос" – мідь (F.S.Beudant, 1832). Син. – мідний блиск, кіприт, купреїн, редрутит, халькоцит (Дена, 1868), ципріт.

Розрізняють: халькозин білий (зайва назва *халькозину*), халькозин ізометричний (зайва назва дигеніту – $(Cu_{2-x}^{1+}Cu_{1/2x}^{2+})S$, де x = 0,10-0,22), халькозин кубічний (зайва назва дигеніту), халькозин пластинчастий (різновид *халькозину* з родовища Цумеб, Намібія, у вигляді пластинчастих *агрегатів*), халькозин ромбічний (зайва назва *халькозину*), халькозин синій та халькозин сірий (зайва назва *дигеніту*), α-халькозин (зайва назва *дигеніту*), β-халькозин (зайва назва *халькозину*), γ-халькозин (гексагональна модифікація *халькозину*).

ХАЛЬКОЗИНІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *халькозинизация,* **а.** *chalcocitization*, **н.** *Chalkosinisation* f – процес утворення *халькозину* внаслідок окиснення *мінералів* (найчастіше *борніту*), які містять *мідь*. Як правило, відбувається в зоні вторинного збагачення мідних родовищ.

ХАЛЬКОПІРИТ, -у, *ч.,* **мідний колчедан,** -ого, -у, *ч.* * **р.** *халькопирит, медный колчедан;* **а.** *chalcopyrite,* **н.** *Kupferkies* m*, Chalkopyrit* m – *мінерал* класу *сульфідів*, сульфід *міді* та *заліза* координаційної будови. *Формула* $CuFeS_2$. *Йони* S^{2-} ізоморфно заміщуються Se^{2-}. Містить (%): Cu – 34,56; Fe – 30,52; S – 34,92. *Домішки* – Mn (до 3%), As (до 1,5%), Sb (до 1%), Ag, Zn, In, Te, Bi й ін. *Сингонія* тетрагональна. Тертагонально-скаленоедричний вид. Кристалічна *структура* координаційна, похідна від *структури* типу *сфалериту.* Кубічна модифікація – талнахіт (від родов. Талнах поблизу Норільська). Форми виділення – суцільна маса і *вкрапленики*, *кристали* досить рідкісні. *Спайність* відсутня. *Густина* 4,1-4,3. Тв. 3-4. Латунно-жовтого *кольору* з металічним *блиском.* Часто веселкова *гра кольорів*. Характерні *двійники*. *Риса* зеленувато-жовта. Крихкий. *Злом* раковистий. Непрозорий. Добре провидить електрику. Зустрічається в магматичних мідно-нікелевих *сульфідних рудах* (в основних *вивержених породах*) разом із *піротином, пентландитом, магнетитом* та ін. Утворюється переважно при гідротермальних процесах. Відомий також як екзогенний *мінерал* у зонах вторинного сульфідного збагачення мідно-сульфідних *родовищ* і серед *осадових порід*. Гол. рудний мінерал *міді*. Встановлений у складі місячного *ґрунту*. Є у вигляді включень в *алмазах*, *олівінах* і *ґранатах* з *кімберлітів* (Респ. Саха, РФ, у ПАР); типовий *акцесорний мінерал* хондритів. Прикладами *родовищ* є Фрайберґ (ФРН), Садбері (Канада, пров. Онтаріо). Інші локалізації: Гарц, Нижня Саксонія; Зігерланд, Рейн-Вестфалія; Фрайберґ, Саксонія (ФРН); Сьор-Трьоннелаг, Нурланн (Норвегія), Коппарберґ (Швеція), Агордо (Італія), Ельзас (Франція), шт. Юта, Нью-Йорк, Пенсильванія (США), Чукікамата (Чилі), Аракава (Японія). В Україні є на Донбасі, у Придніпров'ї, на Закарпатті, Волині, Поділлі, у Кривбасі. Осн. метод *збагачення* – пінна *флотація.* Назва – від *халько…* і грецьк. "пір" – вогонь (J.Fr.Henckel, 1725). Син. – гоміхлін, руда мідна жовта, торваніт.

ХАЛЬКОСИДЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *халькосидерит,* **а.** *chalcosiderite,* **н.** *Chalcosiderit* m – мінерал, водний гідроксилфосфат *міді* та оксидного *заліза* каркасної будови з групи *бірюзи*. Залізистий крайній член ряду *бірюза – халькосидерит*. *Формула* 1. За Є.Лазаренком: $CuFe_6^{3+}[PO_4]_4(OH)_2 \cdot 4H_2O$. 2. За К.Фреєм і "Fleischer's Glossary" (2004): $CuFe_6[PO_4]_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$. Інколи Fe заміняється на Al (до 10,5% Al). *Склад* у % (з родов. Вест-Фенікс, граф. Корнуолл, Англія): CuO – 8,15; Fe_2O_3; 42,81; P_2O_5 – 29,93; H_2O – 15,00. *Домішки*: Al_2O_3, As_2O_5. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Форми виділення: короткопризматичні кристали, снопоподібні *агрегати кристалів*, кірочки. Спайність довершена по (001), добра по (010). *Густина* 3,2. Тв. 4,0-5,0. *Колір* світло-зелений. Зустрічається у мідних родовищах. Рідкісний. Вторинний *мінерал* залізної шляпи в *родовищі* Вест-Фенікс (Корнуолл, Великобританія). Знайдений у Бісбі (шт. Арізона, США). Від *халько…* і грецьк. "сидерос" – *залізо* (J.C.Ullmann, 1814).

Розрізняють: халькосидерит алюмінієвий (1. Різновид *халькосидериту*, який містить 10,5 % Al_2O_3. 2. Проміжний мінерал між *бірюзою* та *халькосидеритом* зі співвідношенням Al:Fe = 1:2.).

ХАЛЬКОСТИБІТ, -у, *ч.* * **р.** *халькостибит,* **а.** *chalcostibite,* **н.** *Chalkostibit* m – мінерал, стибієва сульфосіль міді коорди-

національної будови. *Формула*: $CuSbS_2$. Містить (%):Cu – 25,64; Sb – 48,45; S – 25,91. *Домішки*: Pb, Fe, Zn. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: тонкотаблитчасті, пластинчасті *кристали*, щільні, дрібнозернисті *агрегати*, *вкрапленість*, суцільні маси. *Спайність* по (001) досконала, по (100) і (010) добра. *Густина* 4,8-5,0. Тв. 3-4. *Колір* свинцево-сірий до залізо-чорного, іноді строката *гра кольорів. Риса* чорна. *Злом* напівраковистий. *Блиск* металічний. Крихкий. Непрозорий. Анізотропний. Зустрічається в гідротермальних родовищах. Супутні мінерали: *борніт, халькопірит, джемсоніт, стибніт, кварц*. Рідкісний. Знахідки: Вольфсберґ, Гарц (ФРН), Марокко; Лутуні (Болівія), Малтан (Респ. Саха, РФ). Від *халько*... і грецьк. "стибі" – *стибій* (E.F.Glocker, 1847). Син. – блиск мідно-стибієвий, вольфсбергіт, гвехарит, гуейарит, розит.

ХАЛЬКОФАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *халькофанит,* **а.** *chalcophanite,* **н.** *Chalcophanit* m – *мінерал*, водний оксид *цинку* та *мангану* шаруватої будови. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $ZnMn_3O_7 \cdot 3H_2O$; 2. За К.Фреєм: $(Zn,Mn,Fe)Mn_2O_5 \cdot 2H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Zn,Fe,Mn)\ Mn_3O_7 \cdot 3H_2O$. Містить (%): ZnO – 27,94; MnO_2 – 59,69; H_2O – 12,37. *Сингонія* триклінна. Дитригонально-скаленоедричний вид. Утворює дрібні пластинчасті *кристали* або *кристали* октаедричного *обрису*. Звичайно зустрічається у вигляді натічних кірочок; гроноподібний, масивний, щільний, зернистий або пластинчасто-волокнистий. *Спайність* по (0001) досконала. *Густина* 4,0. Тв. 3,0. *Колір* синюватий до чорного. *Блиск* металічний. Тонкі пластинки гнучкі. Прозорий у тонких уламках. У *шліфах* темний червоно-коричневий до майже непрозорого. Вторинний *мінерал*. Можливо, є продуктом розкладання *франклініту* або *гетероліту* в *зоні окиснення*. Супутні мінерали: *псиломелан, франклініт, гетероліт, гідрогетероліт, каламін, смітсоніт*. Зустрічається у *родовищі* Франклін (Нью-Джерсі, США) в *асоціації* з *гетеролітом* та гідрогетеролітом, на острові Грут-Айленд (Австралія) – як продукт зміни *глин*. Інші знахідки: пров. Трансвааль (ПАР), Свакопмунд (Намібія), Кизилкум (Сер. Азія). Дуже рідкісний. Від *халько*... і грецьк. "файнестай" – здаватися (G.E.Moore, 1875). Син. – гідрофранклініт.

ХАЛЬКОФІЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *халькофиллит*, **а.** *chalcophyllite,* **н.** *Chalcophyllit* m – *мінерал*, водний основний сульфатоарсенат *міді* та *алюмінію*. *Формула:* 1. За Є.Лазаренком: $(Cu,Al)_3[(OH)_4(AsO_4SO_4)] \cdot 6H_2O$. 2. За К.Фреєм і "Fleischer's Glossary" (2004): $Cu_{18}Al_2\ [AsO_4]_3\ [SO_4]_3(OH)_{27} \cdot 3H_2O$. Містить (%): CuO – 48,44; Al_2O_3 – 3,45; SO_3 – 8,12; As_2O_5 – 11,66; H_2O – 28,33. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-скаленоедричний вид. Форми виділення: таблитчасті *кристали* та листуваті *агрегати*, *друзи, розетки*. Спайність досконала по (0001). *Густина* 2,4-2,67. Тв. 2. *Колір* від смарагдового до трав'яно-зеленого. На площинах *спайності* перламутровий *полиск*. Крихкий. Зустрічається в *зонах окиснення* мідних родовищ. Рідкісний. Супутні мінерали: *халькопірит, куприт, ліроконіт*. Знахідки: Саксонія (ФРН), Тіроль (Австрія), шт. Арізона (США), Бреден Майн (Чилі), Урал (РФ). Від *халько*... і грецьк. "філлон" – лист (J.F.A.Breithaupt, 1841). Син. – купрофіліт, слюдка мідна, тамарит.

ХАЛЬКОФІЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *халькофильные элементы,* **а.** *chalcophile elements,* **н.** *chalkophile Elemente* n pl – *хімічні елементи*, що в природних умовах створюють стійкі сульфідні сполуки. За геохімічною класифікацією (В.М.Гольдшмідт, 1954) до Х.е. належать 19 *елементів*, *атоми* яких утворюють *йони* з 18-електронною оболонкою. Схильні до утворення природних *сульфідів*, *селенідів*, *телуридів*, *сульфосолей*. До Х.е. відносять *метали*, наявні в природних *сульфідах* у вигляді *катіонів* (Ag, Hg, Cu, Pb, Cd, Bi, Zn, Sb), і *неметали* – у вигляді *аніонів* (S, Se, T, As). Халькофільними властивостями володіє також ряд *елементів*, що відносять одночасно до декількох груп (Mo, Pd, Au, Ga, In, Tl, і інш.). У *земній корі* Х.е. концентруються в *сульфідних рудах* і *кварцових жилах*; у *метеоритах* – у сульфідній фазі. *Сульфідні руди* мають велике практичне значення як сировина для *кольорової металургії* й ін. галузей промисловості. Іноді Х.е. зустрічаються в самородному стані – Au, Ag, Hg, Bi, As та ін.

ХАЛЬПАЇТ (ЯЛПАЇТ), -у, *ч.* (-у, *ч.*) *** р.** *хальпаит*, **а.** *jalpaite*, **н.** *Jalpait* m – *мінерал,* сульфід *срібла* та *міді*. *Формула:* Ag_3CuS_2. Містить (%): Ag – 71,73; Cu – 14,06; S – 14,21. *Сингонія* тетрагональна, псевдокубічна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Зустрічається в суцільних масах, щільних агрегатах. *Спайність* добра за призмою. *Густина* 6,765-6,890. Тв. 2,5-3,0. *Колір* чорно-свинцево-сірий. Часто чорна *гра кольору. Риса* чорна. *Блиск* металічний. Непрозорий. Ковкий та гнучкий. Ріжеться ножем. Непрозорий. Добрий провідник електрики. Анізотропний. Гідротермальний. Зустрічається разом з *аргентитом*, *штромейєритом*, самородним *сріблом* та *золотом*. Рідкісний. Осн. знахідки: Тресс-Пунтас (Мексика), Пршибрам (Чехія). За назвою родов. Хальпа (Мексика), J.F.A.Breithaupt, 1858.

ХАРАКТЕРИСТИКА, -и, *ж.* *** р.** *характеристика,* **а.** *characteristic, perfomance, (characteristic) curve;* **н.** *Charakteristik* f – опис, *аналіз*, оцінка певних явищ, відмітних особливостей когось або чогось, властивість, що дозволяє відрізнити окремі члени. Сукупність специфічних ознак, властивостей, відомостей, позитивних чи негативних рис явища, предмета тощо.

У *техніці*, зокрема гірничій, прикладами Х. є технічна Х. *машин* і *механізмів*, міцнісна Х. (*гірських порід, мінералів* тощо). В *екології* – характеристика шкідливих викидів, у *збагаченні корисних копалин* – характеристика *концентрату, відходів, промпродукту* тощо. *В.С.Білецький.*

Див. *характеристика вентилятора, характеристика витрата-тиск, характеристика збагачуваності вугілля, характеристика крупності сипкого матеріалу, характеристика сепараційна, характеристика трубопроводу.*

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕНТИЛЯТОРА, -и, -…, *ж.* *** р.** *характеристика вентилятора,* **а.** *fan perfomance curve;* **н.** *Lüfterkennlinie* f – крива, що виражає залежність *депресії* (*напору*), потужності та *коефіцієнта корисної дії* від кількості *повітря*, що проходить через *вентилятор* при незмінній кількості обертів. *В.С.Бойко.*

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИТІСНЕННЯ, -и, -..., *ж.* *** р.** *характеристика вытеснения*; **а.** *displacement characteristic*; **н.** *Verdrängungskennlinie* f – залежність накопиченого видобутку *нафти* по об'єкту розробки від накопиченого видобутку води або рідини (за різних модифікацій координат у залежностях). *В.С.Бойко.*

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИТРАТА-ТИСК (гідропристрою), -и, -…, *ж.* *** р.** *характеристика расход-давление (гидроустройства);* **а.** *flow-pressure characteristics of a hydraulic unit;* **н.** *Stromdruckkennlinie* f – залежність тиску від витрат (*рідини*) за заданих умов для конкретного гідравлічного *пристрою. В.С.Бойко.*

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБАГАЧУВАНОСТІ ВУГІЛЛЯ – Див. *класифікація вугілля* (за збагачуваністю).

ХАРАКТЕРИСТИКА КРУПНОСТІ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ, -и, -…, *ж.* * **р.** *характеристика крупности сыпучего материала,* **а.** *size curve of loose material,* **н.** *Grössenverteilung* f, *Körnungskennlinie* f – криві, що графічно відображають *гранулометричний склад* сипкого матеріалу (рис.). *В.О.Смирнов.*

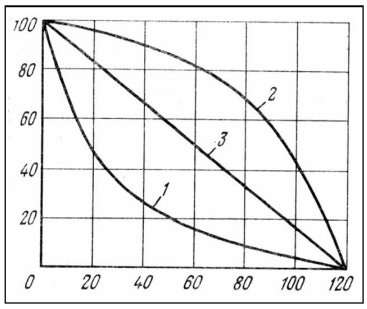


Рис. Сумарні характеристики крупності сипкого матеріалу "по плюсу": 1 - переважання дрібних зерен; 2 - переважання крупних зерен; 3 - рівномірний розподіл зерен за крупністю (вісь абсцис - розмір отворів сита, мм; вісь ординат - сумарний залишок на ситі, %).

ХАРАКТЕРИСТИКА САМОВСМОКТУВАННЯ, -и, -..., *ж.* * **р.** *характеристика самовсасывания*; **а**. *self-suction characteristic*; **н**. *Kennlinie* f *des Autoansaugens* – графічна залежність подавання *газу*, що видаляється самовсмоктувальним насосним *агрегатом* із підвідного *трубопроводу*, від тиску на вході в *насос. В.С.Бойко.*

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕПАРАЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *характеристика сепарационная,* **а.** *separation characteristics,* **н.** *Separationscharakteristik* f – математична абстракція розділювального апарату, яка відображає імовірність переходу вузької *фракції* частинок певної розділювальної ознаки X_i в один з продуктів *збагачення корисних копалин*. *Апарат* має стільки сепараційних характеристик $P_j(X_i)$, скільки він виділяє продуктів, – *n*. Співвідношення між ними таке, що

$$\sum_{j=1}^{n} P_j(X_i) = 1.$$

Частіше за все застосовується бінарне розділення, і тоді апарат характеризується двома Х.с. Характерною особливістю Х.с. є те, що $P_1(X_{\max}) \neq 1$, а $P_1(0) \neq 0$, тобто завжди існують втрати цінного компонента з імовірністю

$$1 - P_1(X_{\max}) = P_2(X_{\max}) = P_П$$

і *збіднення* (*розубожування*) збагаченого продукту $P_1(0) = P_{зах}$. Для того, щоб позбутися такого явища, формують бажану Х.с. шляхом компонування певного набору збагачувальних апаратів. *В.О.Смирнов.*

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДУ, -и, -..., *ж.* * **р.** *характеристика трубопровода*; **а.** *pipeline characteristic*; **н.** *Rohrleitungscharakteristik* f; *Rohrleitungskennlinie* f – залежність між шляховою втратою напору вздовж *трубопроводу* й витратою *рідини*. Приклад характеристики трубопроводу (1) і сумарної характеристики насосів (2) гідротранспортної системи показано на рис. H - напір насосів; Q - подача рідини.

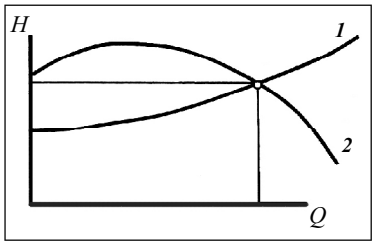


Рис. Характеристики трубопроводу (1) і насосів (2).

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИТІСНЕННЯ НАФТИ ВОДОЮ, -и, -…, *ж.* * **р.** *характеристики вытеснения нефти водой;* **а.** *water drive of oil characteristic;* **н.** *Charakteristik* f *der Erdölverdrängung durch Wasser* n – складені за фактичними даними розробки *покладів* криві залежності коефіцієнта нафтовилучення від об'єму води, що ввійшла в *поклад*, або криві інших подібних залежностей, які відображають характер процесу витіснення *нафти* водою. *В.С.Бойко.*

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗРУЙНОВНОСТІ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ, -тик, -…, *мн.* * **р.** *характеристики разрушаемости угольных пластов,* **а.** *ability descriptions of coal layers to breaking*, **н.** *bergbautechnische Charakteristik der Kohlenbrechbarkeit* – характеристики, що відображають здатність *вугільних пластів* протистояти впливу ріжучого інструмента виймальних машин і залежать від природно-генетичних і гірничотехнічних чинників. До таких характеристик відносять: опірність вугільного пласта різанню в різних зонах по ширині захоплення виконавчих органів виймальної машини, взаємопов'язані показники крихкості пласта при різанні і здатності вугілля до подрібнення, показник здатності пласта руйнуватися (показник зруйновності пласта).

Опірність вугільного пласта різанню ($A_р$) – характеристика зруйновності вугільного пласта, що оцінюється як приріст сили різання на різці на одиницю товщини стружки при використанні еталонного приладу ДКС – динамометра крупного сколу. Опірність вугільного пласта різанню є досить стабільною, а тому використовується як основний параметр при класифікації вугілля за опірністю різанню. В Україні розподіл промислових запасів вугілля за параметром $A_р$ такий:

$A_р$, кН/м	до 120	120-240	240-360	Понад 360
Частка запасів вугілля, %	40,4	48,1	10,6	0,9

Опірність різанню є випадковою величиною і у межах смуги, що виймається, мінливість цієї випадкової величини, як правило, добре описується нормальними статистичними розподілами.

Показник ступеня крихкості вугільного пласта при різанні (Е) – характеристика зруйновності вугільного пласта, що відображає його здатність руйнуватися з різними питомими енерговитратами при одній і тій самій опірності різанню й при однакових конструктивних параметрах виконавчих органів і режимних параметрах різання. Вугілля за показником Е поділяють на в'язке (Е < 2,1), крихке (2,1 ≤ Е ≤ 3,5) і дуже крихке (Е > 3,5). На Донбасі шахтопластів із в'язким вугіллям 54,6%, із крихким 32,5%, із дуже крихким 12,9%.

Показник здатності вугілля до подрібнення ($m_п$) відображає природно-генетичну здатність вугілля подрібнюватися при різанні, тобто формувати певний *гранулометричний склад*. Показник $m_п$ визначається за *ситовим складом* і використовується при класифікації пластів за пилотвірною здатністю. Значення показника $m_п$ є постійним для певного шахтопласта й не залежить від конструктивних параметрів виконавчих органів і режимних параметрів різання. Діапазон зміни $m_п$ – від 0,4 до 1,2.

Показник здатності пласта руйнуватися (показник зруйновності пласта) R є комплексною енергетичною характеристикою пласта, що визначається за формулою:

$$R = \frac{0{,}38\overline{A}_p}{E+1}.$$

Діапазон зміни R від 2,4 кВт·год·см/м^3 до 65 кВт·год·см/м^3. Залежно від значень R розрізняють 7 категорій зруйновності: від першої (R≤4кВт·год·см/м^3), яка відповідає дуже слабкому вугіллю, до сьомої (R>49кВт·год·см/м^3), яка відповідає особливо тривкому вугіллю.

На Донбасі найбільш розповсюджені шахтопласти з вугіллям середньої тривкості з R=9-16 кВт·год·см/м^3 – 24,3%; вище середньої тривкості з R=16-25 кВт·год·см/м^3 – 28,8%; тривким вугіллям з R=25-36 кВт·год·см/м^3 – 22,8%. *П.А.Горбатов.*

ХАРАКТЕРИСТИЧНА ФУНКЦІЯ РУХУ, -ої, -ії, -…, *ж.* ***** **р.** *характеристическая функция движения;* **а.** *characteristic function of motion;* **н.** *Bewegungseigenfunktion* f. Див. *потенціал комплексний*.

ХАРАКТЕРИСТИЧНИЙ ФАКТОР (НАФТИ, НАФТОПРОДУКТІВ), -ого, -а, -…, *ч.* ***** **р.** *характеристический фактор (нефти, нефтепродуктов),* **а.** *characteristic factor (of oil, petroleum products);* **н.** *charakteristische Faktor* m *(von Erdöl, Erdölprodukten)* – однозначна числова характеристика групового складу (або типу) *нафти* (*нафтопродукту*), яка пов'язує середню молярну т-ру кипіння та *густину* нафти й використовується для кореляції властивостей, тобто

$$\Phi = \frac{1{,}2251\sqrt[3]{T_{\text{мк}}}}{\rho_{\text{н},20} + 0{,}0092},$$

де $T_{\text{мк}}$ – середня молярна т-ра кипіння, К; $\rho_{\text{н},20}$ – відносна *густина* нафти при стандартній т-рі 293 К і тиску 0,1 МПа. *В.С.Бойко.*

ХАТТСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* ***** **р.** *хаттский ярус,* **а.** *Chattian,* **н.** *Katt* n – верхній *ярус олігоцену* Зах. Європи. Охоплює час між 28,4 ± 0,1 млн і 23,03 ± 0,05 млн років. Підстилається *рюпельським ярусом* (Rupelian), перекривається *аквітанським ярусом* (Aquitanian). Деякими дослідниками розглядається як *фація* нижньої частини *аквітанського ярусу* нижнього *міоцену*. Від назви германського племені хатти, що жило в Центр. Європі. (Fuchs, 1894).

ХВАЛИНСЬКА ТРАНСГРЕСІЯ, -ої, -ії, *ж.* ***** **р.** *Хвалынская трансгрессия,* **а.** *Khvalyn transgression,* **н.** *Chvalyn-Transgression* f – пізньочетвертинна *трансгресія* Каспійського моря, під час якої воно займало майже всю Прикаспійську низовину. Від давньоруської назви Каспійського моря – Хвалинське море. Див. також *Хозарська трансгресія.*

ХВИЛЯ, -і, ж. ***** **р.** *волна*, **а.** *wave*, **н.** *Welle* f – зміна стану середовища (збурення), яке поширюється в просторі й переносить з собою енергію. Процес розповсюдження коливання в суцільному (як правило) фізичному середовищі. При цьому частинки середовища не рухаються разом із хвилею, а коливаються навколо своїх положень рівноваги. Середовищем, у якому поширюються хвилі може бути як *речовина,* так і *вакуум,* наприклад, у випадку електромагнітних хвиль. Хвилі характеризуються величиною збурення: амплітудою й напрямком поширення. Швидкість поширення хвилі визначається властивостями середовища.

За характером розповсюдження розрізняють: стоячі й біжучі хвилі. За характером хвилі – періодичні й неперіодичні (у граничному випадку – самотні хвилі, солітони, цунамі). За типом – поперечні, поздовжні, змішаного типу. За законами, які описують хвильовий процес: лінійні і нелінійні. Залежно від геометричної форми фронту хвилі поділяються на плоскі й сферичні, хоча у випадку розсіяння на перешкодах фронт хвилі може набирати складної просторової форми. Див. *вибухова хвиля, сейсмічні хвилі, хвильове діяння, хвильове число. В.С.Білецький.*

ХВИЛЬОВЕ ДІЯННЯ, -ого, -…, *с.* ***** **р.** *волновое воздействие*; **а**. *wave influence*, *wave action*; **н.** *Welleneinwirken* n, *Wellenwirkung* f – взаємодія морських хвиль із плавзасобами, *буровими устаткованнями* та іншим подібним обладнанням, а також морськими берегами, підводними *гірничими виробками,* дном. Х.д. – важливий фактор, який суттєво впливає на проведення розвідувальних і *гірничих робіт*, спричиняє хитання і пошкодження *бурових устатковань,* морських *драг*, *земснарядів*, плавучих *збагачувальних фабрик* і придонних механізмів; призводить до заповнення підводних *гірничих виробок* наносами, розмиває донні *відвали* і *вибої*; руйнує причали, набережні, моли й інші штучні споруди, формує *рельєф* берегів, виявляє несприятливий фізіологічний вплив на обслуговуючий персонал.

Для зменшення Х.д. будують хвилеломи і хвилерізи, застосовують пасивні й активні заспокоювачі й компенсатори хитання плавзасобів, пристрої динамічного позиціонування й баластування, амортизуючі підвіски; використовують гнучкий (шланговий, кабельний, канатний) зв'язок між видобувним устаткованням і забезпечуючим плавзасобом; технологічне обладнання розміщують вище рівня Х.д. на самохідних придонних шасі (гусеничного, колісного, крокуючого і стаціонарного типів) або підводні гірничі виробки захищають встановленням підводних хвилерізів (напр., пневматичних), *дамб* тощо; *бурові платформи* закріплюють на дні водоймища.

Оцінку Х.д. проводять за спеціальною шкалою, яка поєднує хвилювання в балах і висоту хвилі в метрах, а також у МПа. У районах морів Далекого Сходу найбільшу небезпеку являють собою цунамі і урагани, Х.д. яких можуть мати катастрофічні наслідки. З метою запобігання Х.д. встановлено обмеження для роботи обладнання й плавзасобів за певної сили Х.д. *В.С.Бойко.*

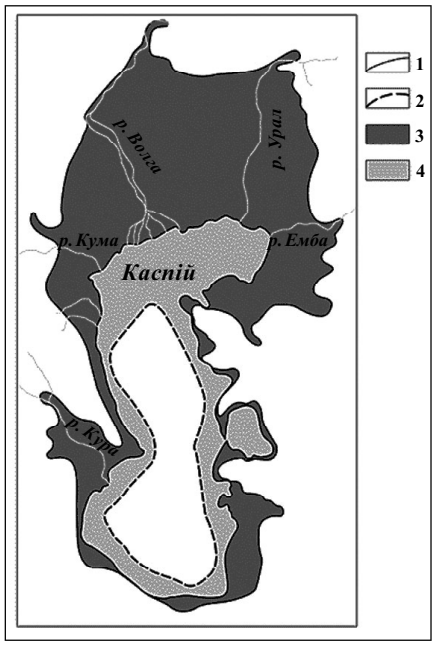


Рис. Хвалинська трансгресія Каспію: максимальне розповсюдження (1) і передхвалинське скорочення (2), площа затоплення (3), обсихаючий шельф (4).

ХВИЛЬОВЕ ЧИСЛО, -ого, -а, *с.* *** р.** *волновое число*, **а.** *wavenumber*, **н.** *Wellenzahl* f – величина, обернена до довжини хвилі, кількість гребенів хвиль, що припадають на одиницю довжини вздовж напрямку розповсюдження хвиль. Позначається здебільшого літерами k, K або q, Q, вимірюється зазвичай в обернених сантиметрах. У системі СІ одиниця вимірювання хвильового числа – $м^{-1}$.

Згідно з означенням хвильове число зв'язане із довжиною хвилі λ співвідношенням: $k = 2\pi/\lambda$. Зв'язок між хвильовим числом і частотою задається дисперсійним співвідношенням. Х.ч. широко використовується в інфрачервоній спектроскопії. *В.С.Білецький.*

ХВОСТИ (ВІДХОДИ), -ів, (-ів), *мн.* *** р.** *хвосты (отходы)*, **а.** *tailings, mill tailings, rejects;* **н.** *Berge* m pl*, Aufbereitungs-abgänge* m pl – продукт, отриманий внаслідок *збагачення*, у якому вміст цінного компонента нижчий, ніж у вихідному матеріалі та в інших продуктах тих самих операцій переробки. Х. – це *порода*, з якої за існуючого рівня технології практично неможливо видобути *концентрат* корисної копалини. *Крупність* Х. коливається, як правило, в межах від 3-6 мм до часток мкм. У Х. рудних *збагачувальних фабрик* вміст *металу* складає соті частки %. Х. вуглезбагачувальних фабрик характеризуються *зольністю* 70-80% і більше. Відвальні Х. використовують для закладання *виробленого простору*, намивання дамб *хвостосховищ*, як матеріал-наповнювач при виробництві бетонних виробів тощо. Х. – поняття умовне. Зі створенням нової *техніки*, розробкою нових *технологій*, поліпшенням комплексності вилучення *мінералів* з *руд* Х. у майбутньому стануть важливою сировинною базою для перезбагачення корисних копалин. Термін Х. не входить до стандартизованої термінології. Див. *відходи*. *В.О.Смирнов.*

ХВОСТОВИК, -а, *ч.* *** р.** *хвостовик;* **а.** *liner, shank, tang, stem;* **н.** *Liner* m*, Lochliner* m*, verlorene Rohrtour* f*, Kopfstück* n*, Schwanzstück* n*, Stützanker* m – 1. Нижня окрема частина колони труб, яка відрізняється від решти колони діаметром або наявністю отворів (перфорований *хвостовик*). 2. Спеціальний кінець у деяких деталях й інструментах, що служить для закріплення або зчеплення їх з іншими деталями. *В.С.Бойко.*

ХВОСТОСХОВИЩЕ, -а, *с.* *** р.** *хвостохранилище,* **а.** *tailing dump, tailing pond;* **н.** *Bergeteich* m*, Schlammteich* m*, Absetzanlage* f – комплекс гідротехнічних споруд для приймання та зберігання відвальних *хвостів*. Складається з *дамби* і *пристроїв* для її нарощування, магістрального та розподільчого пульпопроводів, водоприймальних колодязів та водоспускного колектора, спеціальних пристроїв для очищення *стічних вод*. Для будівництва Х. використовують яри, балки, заплави річок, *вироблений простір кар'єрів* та ін. У Х. дрібні часточки твердої фази *пульпи* осідають на дно водойми. Прояснена вода крізь *колодязь*, *колектор* та дренажні труби *насосною станцією* перекачується для подальшого використання. Див. також *мулонакопичувач*. *Ю.Л.Папушин.*

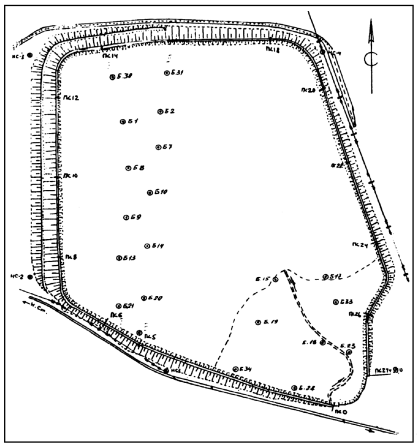


Рис. План хвостосховища вуглезбагачувальної фабрики Ясинівського КХЗ. Показані точки буріння для випробування матеріалу хвостосховища.

ХЕЙНРИХІТ, ГЕЙНРИХІТ, -у, *ч.* – **р.** *хейнтрихит*, **а.** *heintrichite,* **н.** *Heintrichit* m – ураноарсенат *барію* шаруватої будови. Гр. *оттеніту*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком та К.Фреєм: $Ba(UO_2)_2[AsO_4]_2 \cdot (10\text{-}12)H_2O$. Нестійкий. При втраті води переходить у метахейнрихіт. *Сингонія* тетрагональна. Форми виділення: прозорі та напівпрозорі таблитчасті *кристали*, лускаті *агрегати*, кірки. *Спайність* по (001) досконала, по (100) ясна. *Густина* 3,9-4,0. Тв. 2,5. *Колір* жовтий, жовто-зелений. *Риса* блідо-жовта, білувата. *Блиск* перламутровий. Люмінесціює зеленим кольором. Зустрічається в порожнинах вилуговування ріолітових *туфів*. Знахідки: Лейкв'ю, шт. Орегон (США), родов. Віттіхен, Шварцвальд (ФРН). За прізв. амер. мінералога Е.В.Хейнріха (E.W.Heinrich), E.B.Gross та ін., 1958. Син. – хейнричит, гейнричит.

ХЕМІ..., ХЕМО..., * р. *хеми..., хемо...,* **а.** *chemi..., chemo...;* **н.** *Chemi..., Chemo...* – у складних словах відповідає поняттям «хімія», «хімічний процес».

ХЕМІЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ, ХЕМОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *хемилюминесценция,* **а.** *chemiluminescence,* **н.** *Chemolumineszenz* f – свічення тіл, що виникає внаслідок хімічних реакцій (напр., свічення *фосфору* при повільному *окисненні*). Фізична сутність Х. полягає в емісії *квантів* світла *молекулами*, які збуджуються *енергією*, що вивільнюється в результаті екзотермічних хімічних реакцій. Випромінюючими частинками можуть бути продукти реакції чи хімічні частинки, які отримали енергію від збуджених продуктів реакції. Збудження відбувається на електронному, коливальному або обертальному рівнях. *В.С.Білецький.*

ХЕМІЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ МІНЕРАЛІВ, -ії, -…, *ж.* – явище свічення *мінералів*, що виникає внаслідок звільнення *енергії* при хім. реакції, напр., при окисненні *фосфору*.

ХЕМІЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ СЕНСИБІЛІЗОВАНА, -ії, -ої, *ж.* – емісія *квантів* світла *молекулами*, які збуджуються *енергією*, що вивільнюється в результаті переходу енергії від інших *молекул*, які попередньо перейшли у збуджений стан в хімічній реакції.

ХЕМОГЕННІ ВІДКЛАДИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *хемогенные отложения,* **а.** *chemical deposits, chemical sediments;* **н.** *chemische Sedimente* n pl*, chemische Ablagerungen* f pl – гірські породи, які виникають шляхом відкладення на дні водойм з *розчинів* у результаті хім. та біохім. реакцій або зміни т-ри води. До них належать *солі* (*галіт*, *карналіт* тощо), *гіпс*, *ангідрити*, *доломіти*, *яшми*, *джеспіліти*, деякі *вапняки* та ін. Див. також *хемогенні гірські породи.*

ХЕМОГЕННІ ГІРСЬКІ ПОРОДИ, -их, -их, -рід, *мн.* *** р.** *хемогенные горные породы,* **а.** *chemogenic rocks,* **н.** *chemogene Gesteine* n pl – група *гірських порід*, що утворилися шляхом хім. осадонакопичення з *вод* або *розчинів* без участі біол. процесів. Залежно від способу і місця виникнення, а також походження *вод* і *розчинів* Х.г.п. можуть бути осадовими, гідротермально-осадовими і гідротермальними.

Способи осадження: поступове концентрування *вод* і *розчинів* внаслідок сонячного випаровування, змішування

розчинів двох або більше розчинних *солей* і зниження т-ри *розчинів*. Мінералотвірні *води* і *розчини* можуть бути морськими, континентальними гідротермальними. Місце утворення *осадів*: поверхня (морські і континентальні водоймища) або *надра* Землі. У першому випадку утворюються протяжні пластові тіла, у другому – тріщинно-жильні лінзоподібні тіла. Переважна частина Х.г.п. є змішаною гідротермально-осадовою. До Х.г.п. відносять усі мінеральні *солі* (див. *галогенез*), *калійні солі, евапорити, соду*, *кремінь* і кремнеподібні *опоки* в *асоціації* з *трепелами*, *фосфорити*, залізо-марганцеві *руди*, *боксити*, хемогенні *вапняки*, *травертини*, більшу частину свинцево-цинкових, сірчаних, бороносних і літієносних *руд*, які є цінною сировиною для розвитку різних галузей пром-сті.

Збірна назва хемогенних гірських порід, що складаються на 50% і більше з *кремнезему* – силіколіти. Залежно від переважаючого породотвірного матеріалу розрізняють опалоліти, халцедоноліти та ін. Різновидами халцедонолітів є кремені, роговики, яшми й ін. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ХЕМОКЛІН, -у, ч. *** р.** *хемоклин,* **а.** *chemocline,* **н.** *Chemoklineschicht* f – шар водної товщі *озер мероміктних*, в якому швидко зростає *густина* води внаслідок збільшення в ній кількості розчинених мінеральних речовин. Див. *озеро мероміктне.*

ХЕМОМЕТАМОРФІЗМ, -у, ч. *** р.** *хемометаморфизм*, **а.** *chemometamorphism,* **н.** *Chemometamorphismus* m – вторинні зміни в магматичних мінеральних комплексах, які відбуваються під впливом високої *температури* при наявності *розчинників.*

ХЕМОСОРБЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *хемосорбция,* **а.** *chemisorption*, **н.** *Chemisorption* f – різновид *сорбції*, за якої частинки *сорбенту* й сорбованої речовини хімічно взаємодіють. Характерна особливість Х. – її специфічність, тобто чутливість до хімічної природи адсорбента і чистоти поверхні. Крім того, швидкість Х. часто залежить від температури, що свідчить про наявність активізаційного бар'єра. Енергія активації знаходиться в межах 40-80 кДж/моль. Хемосорбовані молекули утворюють на поверхні мономолекулярний шар. Х. використовують при глибокому очищенні газових сумішей, вона може мати місце в ряді процесів переробки *вугілля*, у фізико-хімічних процесах *збагачення корисних копалин* тощо. Див. *сорбенти. Ю.М.Зубкова.*

ХИТНІ МАЙДАНЧИКИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *качающиеся площадки,* **а.** *suringing compersation platforms;* **н.** *Schwingbühne* f – спеціальні *пристрої*, що встановлюються на приймальних майданчиках *шахтних стволів* і призначені для компенсації неточності зупинки *клітей*, що висять на підйомному *канаті* при їх завантаженні та розвантаженні. Конструктивно Х.м. – дві опорні металеві рами та два хитних мости з *рейками* для *вагонеток. Г.І.Гайко.*

ХІАСТОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *хиастолит*, **а.** *chiastolite*, **н.** *Chiastolith* m – *мінерал,* червоно-коричневий різновид *андалузиту*. Спостерігається в *глинистих сланцях* у вигляді білих видовжених *кристалів*, звичайно порожнистих, іноді заповнених глинистою або вуглистою речовиною, включеннями *графіту*. У поперечному перерізі кристалічні включення утворюють чорний хрест на сірому або білуватому фоні. *Порфіробласти* у вузлуватих *сланцях*. Знахідки: Гефріс (Фіхтель, Баварія, ФРН), Сантьяго де-Компостелла (Галісія, Іспанія), Ла-Кароліна (Піренеї, Франція), Аннаба (Алжир), Говден (шт. Півд. Австралія), Забайкалля (Росія), Південна Австралія, Болівія, Чилі, Франція (Бретань), США (штат Каліфорнія). Від грецьк. "хіастос" – перехресний і "літос" – камінь (D.L.G.Karsten). 1800. Син. – говденіт, камінь пустотілий, хрестовик (хрестовий камінь), мараніт, стеаліт, хауденіт, шпат пустотілий.

ХІБІНІТ, -у, *ч.* *** р.** *хибинит,* **а.** *chibinite,* **н.** *Chibinit* m – 1. *Магматична гірська порода*; грубозернистий (рівномірнозернистий) різновид *нефелінового сієніту*. Складається г.ч. з мікроклін-пертиту (40-45 %), *нефеліну* (35-45 %) та лужних кольорових мінералів – *егірину, арфведсоніту* та ін. (до 20%). Містить невелику кількість евдіаліту та ін. мінерали. *Колір* світло-сірий. Використовують у керамічній промисловості та як облицювальний матеріал. За назвою Хібінських гір, Кольський п-ів. (W. Ramsay, 1894). 2. Зайва назва *ловчориту*.

ХІД, ходу, *ч.* *** р.** *ход*, **а.** *way,* **н.** *Gang* m – узагальнююча назва геометричної (геодезичної або маркшейдерської) побудови на місцевості, на *уступі кар'єра*, у підземній *гірничій виробці* у вигляді мережі закріплених пунктів, *реперів,* точок, планові координати X, Y яких визначаються методом *полігонометрії*, а висотні Z – *нівелюванням*. Існує велика різноманітність Х., названих за різними принципами, основними з яких є: за призначенням (Х. державної геодезичної мережі різних класів чи розрядів, Х. для передачі *азимута*, знімальний, магістральний, контрольний та ін.); за конфігурацією чи формою (витягнутий, діагональний, зігнутий, рівносторонній, замкнений, із кінцевими жорсткими сторонами, із кінцевими жорсткими пунктами, висячий, вільний та ін.); залежно від мети й приладів (полігонометричний, висотний, барометричний, бусольний, Х. геометричного нівелювання, мензульний, кутомірний, теодолітний, тахеометричний та ін.). *В.В.Мирний.*

ХІДНИК, -а, *ч.* *** р.** *ходок,* **а.** *manway, passway, traveling way, passageway;* **н.** *Fahrort* n, *Fahrort* n *für Bergleute* – горизонтальна або похила *гірнича виробка*, що не має безпосереднього виходу на земну поверхню і призначена переважно для подачі *повітря*, перевезення людей і вантажів (*породи*, матеріалів, устаткування), через що їх поділяють на людські та вантажні. *Хідники* комбінованого призначення називають вантажолюдськими. *Хідники* проходять паралельно *бремсбергу* чи *похилу* на відстані 20-30 м від них. Х. наз. також *виробки,* проведені по корисній копалині в навколоштрековому *цілику,* які з'єднують *штрек* з експлуатаційною *камерою.*

Приклад хідників у комплексі виробок головного водовідливу показано на рис. Камера головного водовідливу має два хідники, з яких один горизонтальний, а інший похилий (водотрубний), по якому прокладаються й виводяться в клітьовий ствол водовідливні *постави*. Водотрубний хідник примикає до *ствола* на висоті не нижче як на 7 м від рівня підлоги насосної камери, котра, у свою чергу, відповідно до вимог ПБ повинна бути влаштована на 0,5 м вище за підошву приствольного двору. Оскільки рівень підошви приствольного двору змінний (різниця висот може сягати 1,5 м і більше), що викликає відому невизначеність, проектні інститути приймають за вхідний рівень головок рейок приствольного двору в місці сполучення його зі стволом, по якому прокладені водовідливні постави. Кут нахилу хідника повинен бути не більше за 30°. Він обладнується рейковим шляхом. Для зручності робіт із прийому насосів і двигунів у місці сполучення хідника зі стволом обладнується горизонтальний майданчик із поворотною плитою. На майданчику встановлюється електрична *лебідка* для спуску й підйому

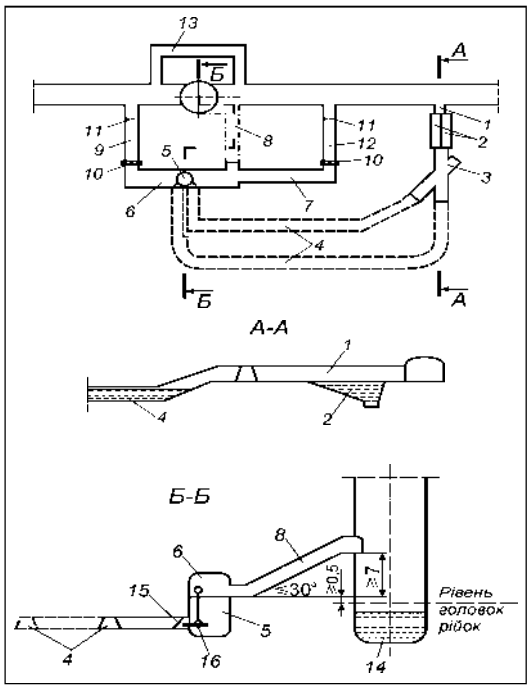


Рис. Комплекс виробок головного водовідливу 1 - хідник у водозбірник; 2 - освітлювач; 3 - камера лебідки для чистки водозбірника; 4 - водозбірник; 5 - водозабірний колодязь; 6 - насосна камера; 7 - камера центральної електропідстанції; 8 - водотрубний хідник; 9 - хідник у насосну камеру; 10 - герметичні двері; 11 - решітчасті двері; 12 - хідник у камеру електропідстанції; 13 - камера чекання; 14 - зумпф клітьового ствола; 15 - решітка; 16 - засувка.

вантажів хідником. У горизонтальному хіднику встановлюються металеві грати й герметичні двері для ізоляції насосної камери при проривах води.

Див. також *косовиковий хідник*. Діал. – *ходок*. *О.С.Подтикалов, Г.І.Гайко.*

ХІЗЛЕВУДИТ, -у, *ч.* * **р.** *хизлевудит*, **а.** *heazlewoodite*, **н.** *Heazlewoodit* m – *мінерал,* сульфід *нікелю* ланцюжкової будови. *Формула:* Ni_3S_2. Містить (%): Ni – 73,3; S – 26,7. *Сингонія* тригональна. Тригонально-трапецоедричний вид. Зустрічається у вигляді зернистих *агрегатів*, дрібних кубічних кристалів, щільних мас. Вкрапленість у вигляді дрібненьких блискіток. *Спайність* по ромбоедру та по базису. Під тиском утворюються *двійники* по ромбоедрах. *Густина* 5,82. Тв. 4. *Колір* блідий жовто-бронзовий. *Риса* світла бронзова, блискуча. *Блиск* металічний. Непрозорий. *Злом* нерівний. В *аншліфі* жовтувато-кремовий. Здатність відбиття висока. Магнітний. Анізотропний, із кольоровим ефектом. Зустрічається у вигляді вкрапленостей у *серпентинітах* і *перидотитах*. Супутні мінерали: *пентландит, аваруїт, магнетит, халькопірит*. Знайдений серед *серпентинітів* у долині р. Хізлевуд (Півн.-Зах. Тасманія). Інші знахідки: Хірт (земля Карінтія, Австрія), Селва (кант. Граубюнден, Швейцарія), Олметта (о. Корсика, Франція), Норильськ, Красноярський край (Росія). Крім того, виявлений у метеоритах. Рідкісний. За назвою р. Хізлевуд (Тасманія), W.F.Petterd, 1896. Син. – геацлевудит.

ХІМІЗМ, ХЕМІЗМ, -у, -у, *ч.* * **р.** *химизм;* **а.** *chemistry, (chemical) behaviour, chemical activity;* **н.** *Chemismus* m – хімічна природа якої-небудь *речовини*, певного *явища*, *процесу*, напр. солянокислотної обробки.

ХІМІЧНА АКТИВНІСТЬ, -ої, -і, *ж.* * **р.** *химическая активность,* **а.** *chemical activity,* **н.** *chemische Aktivität* f – природна властивість *вугілля*, *сульфідних руд* та вуглекислих *порід*, яка є відносним показником їх схильності до *займання*. За Х.а. *вугілля* поділяється на високоактивне (буре), помірно активне (кам'яне) та малоактивне (*антрацит*). *В.С.Бойко.*

ХІМІЧНА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -сті, *ж.* * **р**. *химическая промышленность*, **а**. *chemical industry*, **н**. *chemische Industrie* f – галузь важкої індустрії, на підприємствах якої, застосовуючи хімічні методи переробки сировини і матеріалів, одержують різну хімічну продукцію (органічні й неорганічні хімікати, мінеральні добрива й сировину для них, содопродукти, *хлор, бром,* барвники, реактиви, хімічні волокна, товари побутової хімії тощо). Залежно від технології виробництва і призначення продукції хімічна індустрія підрозділяється на окремі підгалузі.

Гірничо-хімічна промисловість – галузь *гірничої промисловості*, яка здійснює видобування й первинну переробку (*збагачення*) гірничо-хімічної сировини – *фосфатних руд, калійних солей, сірчаних руд*, а також борних, арсенових і барієвих руд, природної *соди*, кухонної *солі, барит*у, *йоду, брому* та ін. Продукція гірничо-хімічної промисловості (калійні добрива, природний сульфат натрію, фосфатні продукти, *сірка* та ін.) використовується в сільському господарстві безпосередньо або після хімічної переробки, а також у медицині, будівництві, оборонній промисловості та ін. Продукція гірничо-хімічної промисловості, крім того, служить сировиною для інших хімічних підприємств.

Азбестова промисловість – галузь *гірничої промисловості*, яка здійснює видобування і збагачення *азбест*ових руд і виробництво товарного *азбесту*. Азбест є сировиною для виробів понад 3 тис. найменувань. Основна галузь його застосування – виробництво азбоцементних труб і шиферу. Великим споживачем азбесту є азбестотехнічна промисловість, що виробляє текстильні вироби (тканини, шнури, стрічки), а також вироби з пластмас і гуми з азбестовим наповнювачем (гальмові колодки, фрикційні кільця, електроізоляційні матеріали та ін.). Азбест використовується також у виробництві спеціального паперу й картону, фільтрів.

Нафтохімічна промисловість – галузь важкої промисловості, яка здійснює розвідку, видобування, переробку, транспортування й зберігання *нафти* та *газу*. На основі нафтових фракцій, природного газу й газів нафтопереробки здійснюється виробництво органічних і неорганічних продуктів. Див. *нафтохімічний комплекс.*

Коксохімічна промисловість – галузь важкої промисловості, яка здійснює хімічну переробку природного палива методом *коксування*. Коксування *кам'яного вугілля* проводять у коксових печах, коксування важких продуктів переробки *нафти* – у металічних кубах або спеціальних печах. У результаті коксування *паливо* розкладається з утворенням летких продуктів і твердого залишку – *коксу*. З летких продуктів (коксового газу) одержують *кам'яновугільну смолу, аміак, бензол, сірководень, крезол, фенол, нафталін, стирол*, ксилол, *толуол* та ін. Але основний продукт коксування – *кокс*, який використовується як відновник і паливо в *металургійній промисловості.*

Основна хімічна промисловість – підгалузь *хімічної промисловості*, яка здійснює виробництво вихідних речовин для багатьох більш складних технологій: сірчаної, соляної і азотної кислот, аміаку, лугів, соди, хлору, їдкого натру та ін. Хімічна промисловість дозволяє найбільш повно, комплексно й економічно використовувати сировину і навіть відходи інших галузей виробництва. Продукція основної хімічної промисловості застосовується для виробництва мінеральних добрив, пластмас, штучного волокна, целюлози, лаків, барвників, вибухових речовин, фармацевтичних препаратів, а також для дублення шкір, миловаріння, обробки тканин та ін.

Промисловість органічного синтезу – підгалузь *хімічної промисловості*, яка виробляє такі важливі сполуки, як вуглеводи, спирти, альдегіди, кетони, ефіри, аміни; органічні продукти, що містять *хлор, флуор, фосфор, кремній* та інші елементи, які служать вихідними матеріалами для виробництва пластмас, синтетичних каучуків, лаків, фарб, хімічних волокон, миючих засобів, отрутохімікатів та ін.

Промисловість пластмас і синтетичних смол – підгалузь *хімічної промисловості,* яка включає дві стадії: стадію органічного синтезу, де отримують високомолекулярні сполуки – *полімери*, і стадію переробки полімерів у різні вироби. Продукція цієї підгалузі використовується у будівництві, авіа-, судно-, автомобіле- і машинобудуванні, електротехніці, побуті та ін.

Промисловість синтетичного каучуку – підгалузь *хімічної промисловості*, яка складається з шинної і гумової галузей. Продукція промисловості синтетичного каучуку налічує понад 50 тис. виробів, найбільш поширені з них автомобільні, авіаційні, мотоциклетні і велосипедні шини (шинна промисловість), еластичні *конвеєрні стрічки*, шланги, прокладки, взуття, іграшки (гумова промисловість)

Промисловість хімічних волокон – підгалузь *хімічної промисловості,* яка виробляє продукцію двох видів. При переробці природної сировини (деревина, хлопок) вилучають целюлозу, з якої виробляється віскозний та ацетатний шовк, що використовуються поряд з природними тканинами. В іншому випадку переважно з *нафти* і *нафтових газів* синтезують *полімери* і на їхній основі отримують синтетичні волокна – капрон, лавсан, нейлон. Синтетичні волокна застосовують для виготовлення міцного авто- й авіакорду, риболовних сіток, технічних тканин.

Промисловість органічних барвників – підгалузь *хімічної промисловості*, яка виробляє барвники для тканин, шкір, хутра, синтетичних матеріалів. Крім барвників, галузь виробляє також речовини, які надають тканинам спеціальні властивості: незмочуваність, незбігливість тощо.

Лакофарбова промисловість – підгалузь *хімічної промисловості*, яка виробляє понад 2,5 тис. різновидів лаків, фарб, ґрунтовок, шпаклівок, що застосовуються для захисту від атмосферного впливу, а також для декоративної обробки машин, пристроїв, виробів з *металу, залізобетону*, деревини, пластмас.

Хіміко-фотографічна промисловість – підгалузь *хімічної промисловості*, яка виробляє кіно- й фотоплівку й магнітні стрічки, фотопапір і фотопластинки, хімікати для фото- і кіносправи. На межі XX-XXI ст. зазнала суттєвої трансформації з переорієнтацією на спеціальні вироби. *В.О.Смирнов.*

ХІМІЧНА РЕАКЦІЯ, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *химическая реакция,* **а.** *chemical reaction,* **н.** *chemische Reaktion* f – перетворення однієї або декількох вихідних *речовин* в інші, які відрізняються від них за хімічним складом і будовою. При цьому загальна кількість атомів та ізотопний склад хімічних елементів не змінюються. Х.р. можуть протікати мимовільно за звичайних умов, при нагріванні, за участі *каталізаторів*, при дії світла (фотохімічні реакції), електричного струму, йонізуючого випромінювання, механічних впливів (*механохімія*), у низькотемпературній плазмі (плазмохімічні реакції) тощо.

Розрізняють реакції сполучення (у ході яких із декількох речовин утворюється одна складна сполука), реакції розкладу (коли з однієї речовини утворюється кілька сполук), реакції заміщення (реакції, в ході яких більш проста речовина заміщує в складнішій якусь із її складових частин), реакції обміну (коли дві речовини обмінюються своїми складовими частинами).

Ендотермічні реакції відбуваються з поглинанням тепла, екзотермічні – з виділенням тепла.

Реакції, відбуваються без зміни валентності елементів, які реагують, і зі зміною валентності (так звані окисно-відновні, що супроводжуються переходом *електронів* від одного *атома* до іншого). Процес віддачі електронів називають *окисненням*, а приєднання їх – *відновленням*. *Атоми*, *молекули* та *йони*, які віддають електрони, називають відновниками, а ті, які приймають електрони, – окисниками.

Розрізняють також прості і складні (зокрема ланцюгові) хімічні реакції. Крім того, існують необоротні та оборотні реакції.

За агрегатним станом розрізняють газо-, рідинно- та твердофазні хімічні реакції. Якщо вихідні речовини та продукти реакції знаходяться в одній фазі, реакцію називають гомогенною, якщо в різних – гетерогенною. Особлива група Х.р. – *топохімічні реакції*, які протікають на поверхні розділу твердої фази.

Для назви хімічної реакції використовують назву *функціональної групи*, яка бере участь у процесі хімічного перетворення (з'являється або навпаки – зникає) – напр., нітрування, декарбоксилування. Інколи назва Х.р. відображає структурні зміни молекул речовини – ізомеризація, циклізація тощо. Ряд хімічних реакцій мають спеціальний характер і відповідну назву – *нейтралізація, гідроліз, горіння* та ін.

Хімічні реакції мають місце при *мінералоутворенні*, на них основані деякі процеси *видобутку* й *збагачення корисних копалин* (*вилуговування*), переробки *нафти* тощо. *В.С.Білецький.*

Див. *топохімічні реакції, хімічне збагачення, фотоліз, фотохімія, окиснення, відновлення, радіохімія, механохімія, плазмохімія.*

ХІМІЧНА СУМІСНІСТЬ ВОД, -ої, -і, -…, *ж.* * **р.** *химическая совместимость вод;* **а.** *chemical compatibility of water;* **н.** *chemische Wasservereinbarkeit* f– здатність вод не утворювати твердих *осадів* при їх змішуванні.

ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ, -ої, -ії, *ж.* * **р.** *химическая технология,* **а.** *chemical engineering,* **н.** *chemische Technologie* f – *наука* про методи і засоби раціональної хімічної переробки сировини, напівфабрикатів і промислових відходів. Один з важливих розділів *технології* – науки про промислове виробництво.

Неорганічна Х.т. включає переробку *мінеральної сировини* (*хімічне збагачення*), одержання кислот, лугів, мінеральних добрив; органічна *технологія* – переробку *нафти, вугілля*, природного *газу* тощо, одержання синтетичних полімерів, барвників, лікарських засобів тощо.

Опис процесів Х.т. оснований на законах термодинаміки, переносу кількості руху, теплоти і маси, хімічної кінетики. При проектуванні хімічних технологічних процесів і технічних засобів для їх здійснення визначають: 1. Матеріальні потоки

речовин, що переробляються; 2. Енергетичні затрати на процеси; 3. Тривалість процесів, розміри машин і механізмів. *В.С.Білецький.*

ХІМІЧНА ФОРМУЛА, -ої, -и, *ж.* – Див. *формула.*

ХІМІЧНЕ ЗБАГАЧЕННЯ, -ого, -…, *с.* * **р.** *химическое обогащение,* **а.** *chemical preparation, chemical refining;* **н.** *chemische Aufbereitung* f – *збагачення корисних копалин,* що базується на різній реакційній здатності розділювальних компонентів відносно певних хімічних *реактивів*; Х.з. – це *технологія* первинної переробки *руд*, колективних і низькосортних *концентратів*, *промпродуктів* і *хвостів* збагачення хім. методами. Крім того, Х.з. застосовують у середині та кінці комбінованих схем *збагачення*. Осн. процеси Х.з. – *вилуговування* із застосуванням електрохімічних і біохімічних методів, йонообмінна *сорбція*, рідинна *екстракція*, йонна *флотація*. Поряд з вказаними гідрохімічними методами до Х.з. відносять термохімічні методи переробки *корисних копалин*, напр. часткове видалення *сірки, арсену* з сульфідних *концентратів* кольорових *металів* і золотовмісних *руд* і напівпродуктів шляхом *випалення*, *вилуговування сірки* з *вугілля* та ін. Х.з. частіше застосовують при переробці уранових, вольфрамових, мідних, мідно-нікелевих *руд*, отриманні фосфорних і калійних добрив. У 80-х рр. XX ст. почалося впровадження Х.з. на *збагачувальних ф-ках* для вилучення *заліза* з *кварцу* і *польового шпату*, *каолінів* тощо. *В.М.Самилін.*

ХІМІЧНЕ ОСАДЖЕННЯ З ГАЗОВОЇ ФАЗИ, -ого, -…, *с.* * **р.** *химическое осаждение из газовой фазы,* **а.** *chemical precipitation from the gas phase;* **н.** *chemisches Abscheiden* n *aus der Gasphase* – одержання твердих *хім. елементів* або сполук у хім. реакціях, у яких беруть участь газоподібні *речовини*. При цьому можуть протікати такі процеси: – термічний розпад, напр., ZrI_4, SiH_4, WCl_6, $Ni(CO)_6$, металоорганічних сполук; – *піроліз* CH_4 та ін. *вуглеводнів*; – диспропорціонування газоподібних галогенідів – нижчих *флуоридів* Al, Si, Ti, Ta, Mo та ін.; – взаємодія речовин на тв. поверхні (відновлення летких галогенідів *воднем*, їх взаємодія з парами води тощо) та з тв. поверхнею. У природних умовах Х.о. з г.ф. має місце при утворенні деяких *мінералів*, у промисловості використовується зокрема для створення об'ємних *монокристалів* та волокнистих *монокристалів* (т.зв. "вусів"). *В.І.Саранчук.*

ХІМІЧНЕ РОЗЧИНЕННЯ ВУГІЛЛЯ, -ого, -…, *с.* * **р.** *химическое растворение угля,* **а.** *chemical dissolution of coal,* **н.** *chemisches Kohlensdissolvieren* n – спосіб видобутку, що полягає в попередньому руйнуванні *пласта* підривним та іншими способами, *бурінні* нагнітальних і видобувних *свердловин*, подачі розчинника в *пласт*. Коефіцієнт використання *покладу* не перевищує 30 %. З підвищенням температури розчинника цей показник підвищується. Недолік – висока вартість розчинника. Х.р.в. – різновид *хімічного розчинення корисних копалин. В.І.Саранчук.*

ХІМІЧНЕ РОЗЧИНЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН, -ого, -…, *с.* * **р.** *химическое растворение полезных ископаемых,* **а.** *solvent refining of minerals, chemical dissolution of minerals;* **н.** *chemische Lösung* f *der Mineralien* – первинна гідрохімічна або органохімічна переробка *мінеральної сировини* й органічних корисних копалин, при якій відбувається хім. взаємодія розчинників з компонентами к.к. й утворюються розчинні сполуки, які переходять у водний або органічний *розчин*. Широке застосування отримала хім. взаємодія розчинів *кислот*, *лугів* і їх *солей* у процесах *хімічного збагачення* і *гідрометалургії*. Х.р.к.к. лежить в основі *розробки родовищ* водорозчинних *солей* методами свердловинного *розчинення підземного* на *розсолопромислах,* особливо при великих глибинах залягання (до 2000 м) і високих пластових т-рах, при підвищеному вмісті *галіту* в *калійних солях* і включень нерозчинних *домішок. В.І.Саранчук.*

ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *химический анализ,* **а.** *chemical analysis,* **н.** *chemische Analyse* f – сукупність операцій, за допомогою яких встановлюють якісний та (або) кількісний склад речовини. У Х.а. використовують методи, основані на хім. реакціях *речовин*, які досліджуються (напр., гравіметричний і титриметричний аналіз). Фіз.-хім. методи Х.а. основані на *вимірюванні* фіз. величин, зміна яких обумовлена хім. реакціями (потенціометрія, амперометричне *титрування*). Фіз. методи забезпечують *вимірювання* фіз. характеристик, обумовлених хім. індивідуальністю *речовин* (напр., *спектральний аналіз, активаційний аналіз*). *Ю.М.Зубкова.*

ХІМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ, -ого, -у, *ч.* – Див. *елементи хімічні.*

ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК, -ого, -у, *ч.* * **р.** *химическая связь,* **а.** *chemical bond;* **н.** *chemische Bindung* f – взаємодія між *атомами*, яка приводить до утворення стійкої багатоатомної системи (*молекули*, *радикали, кристали* тощо). Виникає внаслідок притягання між ядрами і електронними хмарками різних *атомів*. У результаті Х.з. відбувається перерозподіл електронної хмари між зв'язуваними *атомами*. Розрізняють такі основні типи Х.з. – *йонний* (гетерополярний, електровалентний), *ковалентний* (гомеополярний, атомний). Важливий різновид *ковалентного* Х.з. – *координаційний* або донорно-акцепторний. *Т.Г.Шендрік.*

ХІМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *химический потенциал,* **а.** *chemical potential;* **н.** *chemisches Potential* n – *функція* стану μ_i застосовувана для опису *термодинамічної системи* із змінною кількістю частинок. Визначається як частинна похідна $(\partial G/\partial n_i)_{T,\,p,\,m_j}$, де G – енергія Ґіббса, n_i – кількість молей *i*-того компонента, T – *абсолютна температура*, p – тиск, m_j – кількість молей усіх інших компонентів ($j \neq i$). Є парціальною мольною енергією Ґіббса. При термодинамічній рівновазі значення Х.п. для кожного компонента однакові в усіх фазах. Для будь-якої хім. реакції сума добутків Х.п. всіх *речовин*, які беруть участь у реакції, на їх стехіометричні коеф. дорівнює нулю (умова хім. рівноваги). У рівноважній гомогенній системі Х.п. будь-якого з її компонентів у всіх точках однакові. Х.п. вимірюється в Дж/моль. Поняття Х.п. запровадив у 1875 Дж.У.Ґіббс. *Ю.М.Зубкова.*

ХІМІЧНИЙ СКЛАД НАФТИ, -ого, -у, -…, *ч.* * **р.** *химический состав нефти;* **а.** *chemical composition of oil;* **н.** *chemische Erdölzusammensetzung* f – хімічні сполуки й *елементи*, які входять до складу *нафти*: *вуглеводні* метанові, нафтенові, рідше ароматичні, невеликі кількості кисневих, сірчистих, азотистих органічних сполук (нафтових кислот, *асфальтенів*, *смол* й ін.); мінеральні *речовини* – при елементарному складі – *вуглець* (у середньому 86%), *водень* (у середньому 13%), *сірка*, *азот*, *кисень*, *зола* з великим переліком мікрокомпонентів. *В.С.Бойко.*

ХІМІЧНИЙ СПОСІБ ЗАКРІПЛЕННЯ ПОРІД, -ого, -у, -…, *ч.* * **р.** *химический способ укрепления пород,* **а.** *chemical stabilization of ground rocks;* **н.** *chemische Bodenbefestigung* f – штучне підвищення водогазонепроникності та *міцності гірських порід* шляхом нагнітання в них *розчинів* синтетичних *смол* чи інших *хімічних сполук*, здатних твердіти у *тріщинах*

та *порах. Див.* також *зміцнення гірських порід, закріплення ґрунтів. В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ, -их, -ів, *мн.* – Див. *елементи хімічні.*

ХІМІЧНІ МЕТОДИ ДІЯННЯ НА ПРИВИБІЙНУ ЗОНУ ПЛАСТА, -их, -ів, ..., *мн.* *** р.** *химические методы воздействия на призабойную зону пласта*; **а.** *chemical bottom hole treatment*; **н.** *chemische Wirkungsmethode* m pl *auf den Ortsstoßbereich* – методи діяння на *гірські породи* в *привибійній зоні* різними кислотними *розчинами* з метою очищення порових каналів від внесених механічних *домішок*, розчинення деяких складових *порід* (*карбонатів*). У результаті збільшується *пористість*, *проникність* і відповідно *дебіт свердловини*. Найпоширенішим методом є соляно-кислотне оброблення. *В.С.Бойко.*

ХІМІЧНІ СПОЛУКИ, -их, -ук, *мн.* *** р.** *химические соединения*, **а.** *chemical connections*, **н.** *chemishe Verbindungen* f pl – індивідуальні речовини, у яких *атоми* одного або різних *хімічних елементів* з'єднані між собою *хімічним зв'язком*. Склад Х.с. у більшості випадків відповідає законам постійності складу і кратних відношень. Відомо понад 5 млн Х.с. Див. *сполуки аліфатичні, сполуки аліциклічні, сполуки високомолекулярні, спосуки інтерметалічні, сполуки кисневі, сполуки мічені, сполуки молекулярні, сполуки насичені, сполуки оксигалоїдні, сполуки органічні, речовини органічні, сполуки насичені, сполуки ненасичені. Т.Г.Шендрік.*

ХІМІЯ (ХЕМІЯ), -ії (-ії), *ж.* *** р.** *химия,* **а.** *chemistry,* **н.** *Chemie* f – *наука*, що вивчає склад, будову, перетворення та властивості *речовин*, розробляє методи їх *синтезу* та дослідження. Об'єктами хім. досліджень є *елементи хімічні* та їх комбінації, тобто *молекули*, *йони*, йон-радикали, *радикали вільні*, а також асоціати, *кластери*, *сольвати*, клатрати тощо. Окремі розділи Х.: неорганічна, органічна, аналітична, фізична, колоїдна, *радіохімія*, *геохімія*, геокосмохімія, біохімія, *фотохімія*, *механохімія*, кріохімія, *плазмохімія*, Х. *полімерів* тощо. *Хімічні технології* широко застосовуються в *гірничій справі,* зокрема при видобутку ряду корисних копалин, *збагаченні* (див., напр., *вилуговування*) тощо. Х. є базисною *наукою* при вивченні *вугілля викопного*, тісно пов'язана з *мінералогією, кристалографією*. *В.І.Саранчук, Т.Г.Шендрік.*

Див. *фотохімія, радіохімія, механохімія, плазмохімія, хімія вугілля, хімія нафти, хімія сланцю, хімія торфу, геохімія.*

ХІМІЯ ВУГІЛЛЯ (ВУГЛЕХІМІЯ), -ії, -…, *ж.* (-ії, *ж.*) *** р.** *химия угля (углехимия)*, **а.** *coal chemistry*, **н.** *Kohlechemie* f – розділ хімії, що вивчає походження, склад, будову, хімічні властивості *твердих горючих копалин* (ТГК), методи та процеси їх перетворення, а також хімічні продукти з *вугілля*. Вуглехімія є теоретичною основою технологій переробки вугілля.

Історія розвитку хімії вугілля. *Гіпотезу* про рослинне походження ТГК у 1757 р. сформулював М.В. Ломоносов і висловив ідею, що кам'яне вугілля походить з *торфу*. Перша робота з мікроскопічного дослідження вугілля належить гірничому інженеру Іваницькому (1842 р.), що визначив основні положення вугільного *метаморфізму* як «поступовість переходу від *торфу* й *бурого вугілля* до найбільш кристалічних видів *кам'яного вугілля* й *антрациту*». Перший висновок про хімічну будову вугілля зробив Д.І. Менделєєв (1870 р.): «...вугілля повинне бути C_n, де n – велике».

Наприкінці XIX ст. виконано перші системні мікроскопічні дослідження ТГК (М.Д. Залеський, Ф.Н. Чернишов, Л.И. Лутугін, А.П. Карпінський), у яких ідентифіковано трансформовані рослинні тканини, оболонки спор й інші фрагменти рослин. У 1910 р. Г.Потоньє запропонував мінералогічну класифікацію, у якій ТГК (каустобіоліти) розділені на три генетичні групи (*гуміти, сапропеліти, ліптобіоліти*). У 1919 р. М. Стопс запропонувала петрографічну класифікацію, що розрізняла у вугіллі чотири основні інгредієнти (*вітрен, фюзен, кларен, дюрен*) і яка стала початком сучасної вугільної петрографії.

У період 1920-1930 рр. у Німеччині, Англії, Франції, США, СРСР були створені спеціальні лабораторії петрографії. У 30-ті роки XX ст. у вуглехімії назріла потреба в більш глибоких знаннях про структуру й реакційну здатність ТГК як функції генезису й ступеня метаморфізму.

Значний внесок у розвиток вуглехімії як самостійної науки і становлення наукових шкіл зробили В.Крим, Г.Стадников, М.Караваєв, В.Забавін, В.Веселовський, Л.Нестеренко, С.Аронов, Ю.Тютюнников, А.Камнєва, І.Калечиць, Т.Кухаренко, В.Касаточкін, В.Тутуріна, Л.Христєва, Н.Грязнов, Н.Русьянова, F.Bergius, F.Fischer, D.W.Van Krevelen, P.B.Hirsch, D.J.W.Kreulen, I.G.C.Dryden, B.Juttner і багато інших.

У СРСР розвиток вуглехімії спостерігався на початку 30-х років XX ст. За ініціативи академіка І. Губкіна в 1934 р. організована перша профільна наукова установа – Інститут горючих копалин (Инстит горючих ископаемых (ИГИ) АН СРСР.

Історія вуглехімії в Україні започаткована роботами професора Харківського університету А. Чирикова (1880 р.), присвяченими розробці методів аналізу і класифікації вугілля. Подальший прогрес вуглехімії в Україні пов'язаний із діяльністю великих наукових шкіл, що працюють у напрямках вивчення складу й технічних характеристик ТГК (С. Аронов, Л. Нестеренко), розробки методів конверсії *вугілля* в *кокс* (М. Скляр), сульфоване вугілля (Ю. Тютюнников), гумінові кислоти (Л. Христєва), вуглецеві адсорбенти (К. Махорін, В.В. Стрєлко, М. Картель), дослідження структури й надмолекулярної організації ТГК (С. Баранов, В. Саранчук, Р. Кочканян). Розвинено теорію радикально-ланцюгового окиснення ТГК (Р. Кучер, Л. Бутузова, Т. Шендрік). Вивчено кінетику й каталіз оксидеструктивних реакцій ТГК (Є. Рудаков, В. Кучеренко, М. Савоськін) і процесів гідрогенізації вугілля (О. Осипов). Провідною установою в галузі вуглехімії в Україні є Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. Литвиненка НАН України.

Зараз вуглехімія є самостійним розділом сучасної хімії, який стабільно розвивається. Вона лежить в основі оцінки ТГК як хіміко-технологічної сировини; удосконалення існуючих і розробки нових процесів конверсії ТГК; створення структурних і кінетичних моделей, що описують поведінку вугілля в різних реакціях; визначення екологічного впливу процесів і продуктів переробки ТГК. Головний пріоритет розвитку вуглехімії XXI століття – комплексне екологічно збалансоване використання широко розповсюдженої і значної за покладами вуглеводневої сировини.

Наукові основи і практика хімії вугілля. ТГК утворилися з палеобіомаси, відрізняються за ступенем *метаморфізму*, тобто ступенем перетворення первинного біоматеріалу в ряді *торф – буре вугілля – кам'яне вугілля – антрацит – графіт*.

Предмет вуглехімії складають три великі розділи. До першого розділу належать: а) кількісне визначення елемент-

ного складу різних видів ТГК, фізичних властивостей і технічних характеристик ТГК; б) ідентифікація й визначення індивідуальних хімічних сполук, що містяться у вугільному каркасі (CH_4, ефіри жирних кислот); в) ідентифікація окремих фаз мінералів (*піриту, кварцу, каолініту* й ін.).

Фундаментальна задача опису фізичних характеристик ТГК (*міцність, щільність* та *густина, теплоємність*, електропровідність, магнітна сприйнятливість й ін.) ініціювала адаптацію відомих методів їх виміру у вуглехімії й привела до виявлення основних залежностей фізичних властивостей від *генезису* і ступеня *метаморфізму*. У вуглехімії використовують вузькоспеціальні технічні характеристики, властиві тільки ТГК (вихід *летких речовин*, *спікливість*, товщина пластичного шару, вихід *гумінових кислот* й ін.), необхідні для конкретних технологічних процесів переробки *вугілля* (насамперед – *спалювання* й *коксування*), і які є параметрами існуючих промислових класифікацій ТГК. Цей розділ вуглехімії почав розвиватися першим, виявивши основні відмінні ознаки різних видів ТГК, їх оцінки як сировини для хімічної промисловості та сформувавши основу для досліджень молекулярної структури і надмолекулярної організації ТГК. Основні методи: *спектроскопія* у видимій, ультрафіолетовій та інфрачервоній областях, ядерний (на ядрах C^{13}, O^{18} і N^{15}) та електронний магнітний резонанси, фотоелектронна спектроскопія, дифракція рентгенівських променів.

Другий розділ вуглехімії – дослідження молекулярної структури і надмолекулярної організації ТГК. Під молекулярною структурою розуміють хімічну будову середньостатистичної структурної одиниці (structural unit) вугільної органічної речовини, типи ковалентних та йонних зв'язків між одиницями (у тому числі за участю *йонів металів*), типи і кількість функціональних груп – аналогів груп індивідуальних O-, N-, S-вмісних органічних сполук. Під надмолекулярною організацією ТГК розуміють принципи впорядкування структурних одиниць у макромолекулярні просторові ансамблі (*агрегати*, *кластери*, кристаліти), зв'язані міжмолекулярними нековалентними зв'язками (йонними, водневими, електроно-донорно-акцепторними, ван-дер-ваальсовими й ін.) в єдиний тривимірний вугільний каркас. Вивчення структури ТГК передбачає при проведенні хімічних реакцій зруйнування тривимірного вугільного каркаса (за найбільш м'яких умов) до більш низькомолекулярних продуктів.

Реакції, що застосовуються у вуглехімії, мають на меті впливати на: а) міжкластерні і міжмолекулярні водневі зв'язки шляхом обробки органічними основами (піридин, *аміни*), газами (CO_2, CH_4) під тиском (до 10 МПа), екстракцією полярними розчинниками при кімнатній температурі; б) йонні зв'язки обробкою ТГК кислотами і основами Бренстеда; в) електроно-донорно-акцепторні зв'язки впливом донорів електронів (*калій* у тетрагідрофурані, *натрій* у рідкому аміаку) або електроноакцепторів (J_2, Br_2, $FeCl_3$, $MoCl_5$, тетраціанетилен, тетрахлорхінон і ін.); г) певні типи ковалентних зв'язків і функціональних груп: ефірні (гетероліз у лужних середовищах), кислотні (йонний обмін, ацетилування), карбонільні (утворення гідразонів, відновлення B_2H_6, $NaBH_4$ або $LiAl_4$).

Третій розділ вуглехімії – теорія реакцій, які лежать в основі процесів переробки ТГК, що включають *окиснювання*, *термоліз*, *гідрогенізацію* й ін. Найбільш вивчена взаємодія ТГК із киснем. Реалізоване при високих температурах (800-1500°C) *окиснення* – основа процесу спалювання вугілля з метою одержання енергії. Середньотемпературне окиснення (200-800 °C) вивчається у зв'язку з газифікацією, окиснювальною модифікацією і стабільністю вуглецевих матеріалів при нагріванні. Низькотемпературне окиснення (≤ 200 °C) – у зв'язку з проблемами самозаймання вугілля в копальнях і місцях збереження. Особлива увага тут приділена каталізові горіння і інгібуванню *самозаймання*. Окрему групу оксидеструктивних реакцій (обробка HNO_3, HNO_3-H_2SO_4, O_2-NaOH під тиском) досліджують з метою конверсії ТГК у суміші бензолполікарбонових (від бензойної до мелітової) або аліфатичних кислот (аж до щавлевої) з наступним виділенням індивідуальних сполук.

Термоліз ТГК – сукупність термоініційованих реакцій деструкції (гомолітичної і гетеролітичної) і конденсації, що перебігають у тривимірних ґратках ТГК і приводять до утворення газів (CO, CO_2, H_2, CH_4 й ін.), сумішей летких індивідуальних речовин (гомологів бензолу, поліаренів, алканів, алкенів, гетероциклічних сполук) і твердого, збагаченого на *вуглець* продукту. Це напрямок вуглехімії є теоретичною основою *коксохімії*, карбонізації, термічного розчинення, а також служить додатковою інформаційною базою для інших термічних процесів переробки ТГК. Окрема галузь – термоліз ТГК за наявності кислот й основ Бренстеда і Льюїса, а також за наявності водяної пари або вуглекислого газу. Перший підхід важливий у плані каталізу термохімічних перетворень ТГК, а також як шлях керування характеристиками твердих продуктів. Деякі варіанти такого термолізу випробувані в промисловості, напр., одержання високопористих адсорбентів термолізом ТГК за наявності KOH, $ZnCl_2$ або H_3PO_4. Другий лежить в основі двох процесів: 1) *газифікації вугілля* – конверсії органічної вугільної речовини в суміш CO і H_2, які використовують далі як енергетичний газ або синтез-газ; 2) «фізичної» активації часткової газифікації ТГК (600-900°C) з одержанням активованого вугілля – адсорбентів.

Гідрогенізація – конверсія твердих ТГК в рідкі продукти і газ – ґрунтується на сполученні реакцій *термолізу* і гідрування алкенів і радикалів, що утворюються, молекулярним воднем. Процес лежить в основі прямої конверсії вугілля в синтетичне рідке паливо (СРП) і є альтернативою одержанню СРП поєднанням *газифікації вугілля* в суміш CO і H_2 (синтез-газ) з наступним каталітичним синтезом вуглеводнів – компонентів СРП.

Пряме отримання хімічних продуктів – головна мета хімічних перетворень ТГК в полярних і неполярних середовищах. Найбільш вивчені взаємодія ТГК з органічними розчинниками (екстракція гірського воску) і лужними водними розчинами (вилучення гумінових кислот і гуматів лужних металів, що використовуються як стимулятори росту рослин, розріджувачі бурових розчинів, барвники деревини й ін.).

Для багатьох вуглехімічних процесів (особливо промислово значущих) досліджена формальна кінетика, вивчено вплив умов реакцій, а також генезису і ступеня метаморфізму ТГК на сполуки і характеристики продуктів, що утворюються. *Т.Г. Шендрік, В.О. Кучеренко.*

Література: 1. Аронов С.Г., Нестеренко Л.Л. Химия твердых горючих ископаемых. – Харьков, 1960. 2. Аронов С.Г., Скляр М.Г., Тютюнников Ю.Б. Комплексная химико-технологическая

переработка углей. – К., 1968. 3. Кричко А.А., Лебедев В.В., Фарберов И.Л. Нетопливное использование угля. – М., 1978. 4. Кучер Р.В., Компанец В.А., Бутузова Л.Ф. Структура ископаемых углей и их способность к окислению. – К., 1980. 5. Химические вещества из угля / Под ред. И.В. Калечица. – М., 1980; Махорин К.Е., Глухоманюк А.М. Получение углеродных адсорбентов в кипящем слое. – К., 1983. 6. Саранчук В.И., Айруни А.Т., Ковалев К.Е. Надмолекулярная организация, структура и свойства углей. – К., 1988. 7. Лазаров Л., Ангелова Г. Структура и реакции углей. – София. 1990. 8. Камнева А.И., Платонов В.В. Теоретические основы химической технологии горючих ископаемых. – М., 1990. 8. Русьянова Н.Д. Углехимия. – М., 2003. 9. Шендрик Т.Г., Саранчук В.И. Соленые угли. – Донецк. 2003. 10. Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. Основи хімії і фізики горючих копалин. – Донецьк, 2008.

ХІМІЯ ГОРЮЧИХ СЛАНЦІВ, -ії, -…. ж. **р*. *химия горючих сланцев,* **а.** *chemistry of oil shale, oil shale chemistry,* **н.** *Chemie des Brennschiefer, Chemie des Ölschiefer* – розділ хімії, що розглядає питання походження *горючих сланців* (Г.с.), їх хімічний склад і фізико-хімічні властивості, хімічні основи переробки Г.с. в корисні продукти, зв'язок хімічного складу Г.с. з виходом, складом та якістю продуктів.

Таблиця 1. – Характеристика зразків горючих сланців,%

Показник	Родовище			
	Green River	Irati	Прибалтійське	Болтиське
Волога	0,36	2,6	–	–
Діоксид вуглецю $(CO_2)^d_M$	17,3	2,6	18,7	63,7–68,2
Зольність A^d	68,3	79,8	46,5	–
Умовна органічна маса (УОМ)	14,4	17,6	34,8	–
Сірчистість (загальна сірка) S^d_t	0,65	4,19	1,85	1,3–2,5
сульфатна сірка	0,02	0,04	0,05	–
піритна сірка	0,35	4,00	1,30	–
органічна сірка	0,28	0,15	0,50	–
Вихід продуктів у реторті на суху масу сланцю				
Смола	9,7	7,0	23,6	6–32,0
Вода пірогенетична	1,2	1,3	1,8	5,5
Напівкокс	86,7	88,2	69,5	70,5
Газ і втрати	2,4	3,5	5,1	10,4
Вихід смоли на УОМ	67,4	39,8	67,8	42,4–70,0
Хімічний склад золи				
SiO_2	44,3	60,3	23,1	61,5
CaO	20,5	2,8	56,5	4,6
MgO	7,4	3,1	4,2	1,2
Al_2O_3	12,8	13,2	4,9	20,0
Fe_2O_3	5,5	12,0	4,4	7,4
Na_2O	3,5	6,9	2,5	1,3
K_2O	2,8			3,0
SO_3	2,4	1,7	3,3	2,9
Загалом	99,2	100,0	98,9	101,9

Склад горючих сланців. Г.с. складаються з мінеральної (неорганічної) та органічної частини (*керогену*). Іноді, особливо в США, керогеном називають нерозчинну в органічних розчинниках частину органічної маси (ОМ) сланців. Тому розрізняють терміни *Shale oil* і *oil shale. Shale oil* – це *нафта* або нафтоподібна рідина, що знаходиться в сланці у вільному стані (вміст розчинних хлороформом і спирто-бензолом бітумоїдів А і С у сланці невеликий – близько 2-3 мас.%). *Oil shale* вилучається з Г.с. при термічному впливі. Умовна органічна маса (УОМ) – різниця між сухою масою Г.с. та сумою карбонатності (вміст мінеральної вуглекислоти) і *зольності.* У табл. 1 наведені характеристики Г.с. найбільших родовищ США (Green River) і Бразилії (Irati), найбільш розроблюваного Прибалтійського, а також Болтиського родовища України (запаси 3,8 млрд т).

Мінералогічний склад Г.с.: *кальцит, кварц, польовий шпат, гідрослюди, каолініт, монтморилоніт, пірит, сидерит, арагонiт, гейландит* та ін. У Г.с. крім основних хімічних елементів (Si, Ca, Mg, Fe, Al, Na, K, S), у невеликих кількостях наявні майже всі інші *хімічні елементи* (мікроелементи): V, U, Au, Ag, Cu, Ti, Mo, Cr, Ba, Zn, As, Ni, Sr, Zr. У деяких родовищах окремі мікроелементи наявні в кількостях, що становлять інтерес для промисловості. Наприклад, шведські сланці містять *урану* 250-325 г/т, і передбачається, що з них може бути видобуто до 300 тис. т урану.

Кероген горючих сланців. У керогені Г.с. усіх родовищ більше 90% загальної кількості органічної речовини становить колоальгініт. Він являє собою чистий безструктурний мікрокомпонент і є продуктом перетворення фітопланктону. Елементний склад керогену Г.с. різноманітний і можна вказати тільки граничні значення (%): для керогену сапропелітового типу - С 75-78; Н 9-10; О 2-12; N 1,2-2,3; S 1,5-1,7; гумусо-сапропелітового типу - С 60-70; Н 7-8; О до 20; N 0,2-1,0; S 1,2-9,8. За хімічними властивостями і природою біологічного попередника можна умовно виділити чотири типи керогену. Вони відрізняються також за видом нафтових продуктів, які утворюються після дозрівання. У табл. 2 представлені основні відмінності між типами керогену. Тип I є відносно рідкісним. Для більшості Г.с. найбільш характерним

Таблиця 2. – Характеристика основних типів керогену

Тип керогену	Відношення H : C	Відношення O : C	Природа органічної речовини	Нафтові продукти
Тип I	1,7–0,3	0,1–0,02	Водорості в озерах і/або лагунах	Світла високоякісна нафта і деяка кількість природного газу
Тип II	1,4–0,3	0,2–0,02	Суміш рослинних залишків і морських мікроорганізмів	Основне джерело сирої нафти і природного газу
Тип III	1,0–0,3	0,4–0,02	Наземні рослини у вугільних відкладах	В основному природний газ з незначною кількістю нафти
Тип IV	0,45–0,3	0,3–0,02	Окиснена і обвуглена деревина	Нафтовий потенціал відсутній

є тип II. Значну роль в структурі керогену цього типу відіграють складноефірні зв'язки. Вуглецевий скелет геополімеру містить численні циклічні структури з декількома конденсованими ядрами. Окремо виділено II-S тип через підвищений вміст органічної сірки. Впливом сірки обумовлено різну поведінку типів II і II-S при термічній деструкції. Для керогену II типу було запропоновано декілька хімічних структур, що відносяться до різних етапів термічної еволюції. Одна з можливих структур представлена на рисунку. Тип III утворений головним чином залишками наземних рослин, знайдених у вугіллі, і в принципі генерує природний газ. Тип IV включає окиснені залишки рослин і частинки деревного вугілля.

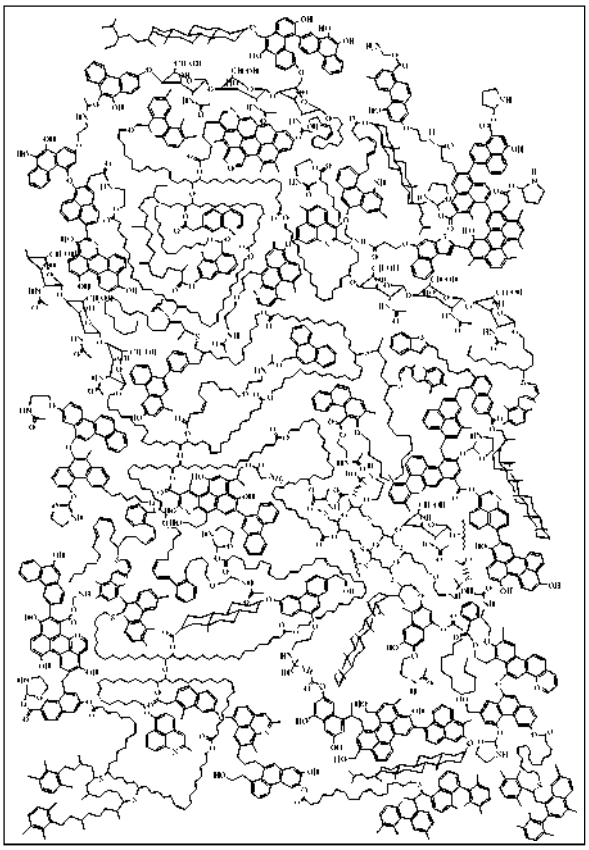


Рис. Фрагмент хімічної структури керогену II типу.

Енергохімічна переробка горючих сланців. Існує кілька технологічних способів непаливної переробки Г.с., основними з яких є *напівкоксування* і *газифікація*. В Естонії, наприклад, використовується напівкоксування (500-600 ^{0}C), а в США вважається перспективною підземна перегонка шляхом нагрівання породи до температури 350-400 ^{0}C. У табл. 3 і 4 наведені характеристики первинних продуктів напівкоксування Г.с. – смоли («сланцевої нафти»), напівкоксу і сланцевого газу. При хіміко-технологічній переробці Г.с. може бути отримано понад 200 різних корисних речовин і продуктів: бензин, дизельне паливо, горючий газ і синтез-газ, феноли, кетони, складні ефіри, бензол, толуол, шпалопросочувальне та мінеральне масло, електродний кокс і багато іншого. Із частини золи виробляються високомарочний цемент і розкиснювачі ґрунтів.

Згідно з даними Committee on Industry, Research and Energy of the European Parliament на 2007 р., світові ресурси Г.с. складають 11 трлн т. Проте дані про передбачувані або розвідані запаси і про видобуток Г.с., наведені в матеріалах різних енергетичних організацій і відомств, істотно відрізняються між собою. Через різницю в якості найбільш коректно ресурси Г.с. обчислювати в барелях масла, одержуваного ретортним способом. При такому підході ресурси Г.с. становлять понад 3 трлн бар. Світові ресурси Г.с. розподілені вкрай нерівномірно – 66% знаходиться в Північній Америці і тільки 12% – у Європі.

Г.с. також сильно розрізняються за якістю. Г.с. з виходом масла 45-90 л/т складають 43 %, 90-150 л/т – 31 %, менше 45 л/т – 25 %, більше 150 л/т – усього 1 %.

По країнах станом на 2006 р. наводяться такі дані (Colorado School of Mines and U.S. Geological Survey; у

Таблиця 3. - Характеристика продуктів напівкоксування сланців в алюмінієвій реторті

Показник	Родовище		
	Green River	Irati	Прибалтійське
С м о л а			
Молекулярна маса	233	210	285
Показник заломлення n^{20}_D	1,517	1,519	1,533
Питома теплота згоряння $Q^d_б$, МДж/кг	42,58	42,16	39,73
Елементний склад, %:			
C	83,89	84,37	81,5
H	11,87	11,01	10,0
S	0,84	1,28	0,8
N	1,30	0,61	0,2
O (за різницею)	2,10	2,73	7,5
Груповий склад, %:			
Вуглеводні:			
насичені	35,6	13,7	4,1
ненасичені		16,7	5,8
ароматичні	27,2	48,4	42,0
Нейтральні гетероатомні сполуки	36,0	19,5	25,9
Феноли і карбонові кислоти	1,2	1,7	22,2
Напівкокс			
Вміст на суху речовину, %:			
$(CO_2)^d_M$	19,5	2,7	27,6
A^d	78,2	90,0	63,8
C^d	2,7	6,1	8,5
S^d_t	0,4	3,1	1,3
Питома теплота згоряння $Q^d_б$, МДж/кг	0,92	2,34	3,26

*Таблиця 4. - Характеристика газу напівкоксування сланців в лабораторній реторті (у розрахунку на безповітряний корок)**

Показник	Родовище		
	Green River	Irati	Прибалтійські
Питомий вихід газу (на сухий сланець):			
$м^3/т$	15,3	27,0	30,1
кг/т	17,2	33,0	41,8
Вміст компонентів за об'ємом, %:			
CO_2	27,3	10,4	25,2
H_2S	5,3	28,6	15,6
H_2	24,3	13,6	5,7
CO	2,6	1,9	9,5
CH_4	18,2	21,3	13,3
C_2H_6	7,2	6,9	11,1
C_3H_8	3,5	4,0	6,9
Сума граничних вуглеводнів	31,0	35,7	33,7
C_2H_4	4,1	2,3	2,8
C_3H_6	2,6	2,9	4,6
Сума не граничних вуглеводнів	9,5	9,8	10,3
Розрахункова питома теплота згоряння, $МДж/м^3$:			
вища	30,35	39,27	36,80
нижча	27,67	36,09	33,91

** Усі характеристики газів визначені при 20 ^{0}C і 101,3 кПа.*

млрд бар): 1. США, Green River – 1499,0; 2. США, інші родовища – 619,0; 3. Росія – 270,944; 4. Бразилія – 52,0; 5. Марокко – 37,8; 6. Йорданія – 34,17; 7. Австралія – 30,96; 8. Естонія – 16,286; 9. Китай – 15,6; 10. Канада – 15,24; 11. Таїланд – 6,4; 12. Швеція – 6,114; 13. Єгипет – 5,7; 14. Україна – 4,193; 15. Ізраїль – 4,0; 16. Казахстан – 2,837; 17. Туреччина – 1,985; менш надійні дані: Конго (Кіншаса) – 100; Італія – 63; Туркменістан і Узбекистан – 7,687; Франція – 7; Німеччина – 2.

Промислове непаливне використання Г.с. почалося в 1694 р. в Шотландії, де була споруджена фабрика для отримання сланцевого масла. У 1832 р. у Франції була розроблена ефективна технологія отримання сланцевого освітлювального масла. Естонські сланці стали досліджувати в 1771 р., а промисловий видобуток почався в 1918 р. У 2006 р. близько 11 млн т спалювалося на електростанціях, а 3 млн т використовувалося в сланцевохімічній промисловості, де вироблялося 0,3 млн т сланцевого масла. Світовий видобуток Г.с. досяг піку в 1980 р. і дорівнював 47 млн т, із них більше 70% – в Естонії (решта в Росії, Китаї, Бразилії, Австралії). Сьогодні для хімічної (непаливної) переробки Г.с. видобуваються тільки в Естонії, Росії, Бразилії, Китаї та Австралії (десятки млн т). В Україні переробку Г.с. Болтиського родовища спільно з Естонією передбачається розпочати в найближчі 5 років. *О.М. Осипов.*

Література: 1. Клесмент И.Р. О генезисе Прибалтийских горючих сланцев // Горючие сланцы. - 1985. - № 2/1. - С. 12-22. 2. Urov K. and Sumberg A. Characteristics of oil shales and shale-like rocks of known deposits and outcrops. Monograph. Estonian Academy Publishers : Tallinn, 1999 // Oil Shale. - 1999. Vol. 16, № 3. - P. 1-64. 3. Dyni J.R. Geology and Resources of Some World Oil-Shale Deposits // Oil Shale. - 2003. - Vol. 20, № 3. - P. 193-252. 4. Oil shales in the world and Turkey; reserves, current situation and future prospects: a review / Altun, N.E., Hicyilmaz, C., Hwang, J.-Y. et al // Oil Shale. - 2006. Vol. 23, № 3. - P. 211-227. 5. Volkov E.P. New developments in oil shale technology [Електронний ресурс] // 26th Oil Shale Symposium. Colorado School of Mines. - 16-19 October, 2006. - Режим доступу : http://www.cerimines.org/A03a-Eduard Volkov paper.pdf. 6. Бурдельная Н.С., Бушнев Д.А. Фрагмент химической структуры II и II-S типов керогена верхнеюрских и верхнедевонских отложений восточно-европейской платформы // Геохимия. - 2010. - № 5. - С. 525-537. 7. Болтышское месторождение горючих сланцев [Електронний ресурс]. - Режим доступу : http://www.rkm.kiev. ua/capital/wp-content/uploads/boltysch-oil-shales.doc 8. Sachsenhofer R.F., Koltun Y.V. Black Shale in Ukraine - A Review // Marine and Petroleum Geology. - 2012. - Vol. 31, Is. 1. - P. 125-136.

ХІМІЯ НАФТИ, -ії, …, *ж.* * р. *химия нефти*; **а.** *petrochemicals,* **н.** *Petrolchemie, Petrochemie* f – розділ хімії, зокрема органічної хімії, у якому вивчаються склад, будова і властивості нафти та її компонентів, залежність властивостей нафти від її складу й будови, умови і шляхи її перетворення й переробки.

Склад нафти. Нафта – це дисперсна система зі складною внутрішньою організацією, суміш низько- й високомолекулярних вуглеводневих і невуглеводневих сполук, яка здатна змінюватися під діянням зовнішніх чинників. У її складі виявлено сотні вуглеводнів різної будови, безліч гетероорганічних сполук.

Нафта – це суміш різних вуглеводневих і не вуглеводневих (гетероатомних) сполук.

Склад кожної нафти представлений декількома серіями гомологічних рядів, а кожний ряд – декількома групами ізомерів. Перші члени гомологічних рядів завжди знаходяться в менших концентраціях, ніж вищі гомологи, а в деяких нафтах ці перші члени можуть бути відсутніми.

Основну масу нафти складають вуглеводні трьох гомологічних рядів – *алкани* (парафінові чи метанові вуглеводні), *циклоалкани* (нафтенові вуглеводні) й *арени* (ароматичні вуглеводні).

Співвідношення цих класів сполук у нафтах може бути різним, найбільш широко представлені вуглеводні змішаної (гібридної) будови (таблиця 1). Алкени й алкадієни, як правило, в нафтах не містяться, хоч у дуже рідкісних випадках їх було виявлено.

Алкани. Парафінові вуглеводні (інші назви – метанові, алкани) мають загальну формулу C_nH_{2n+2}, де n – кількість атомів вуглецю. Чотири перших представники цього ряду (*метан, етан, пропан* і *бутан*) у нормальних умовах є газами, вуглеводні, які мають від 5 до 15 атомів вуглецю, – рідинами; а більш високомолекулярні – твердими тілами. Алкани можуть мати нормальну будову у вигляді нерозгалуженого ланцюга або ізомеричну будову – у вигляді розгалуженого ланцюга.

Алкани від C_5 до C_9, які входять до складу бензинових фракцій, у звичайних умовах є рідинами. У середніх фракціях нафти виявлено алкани від C_{11} (ундекан) до C_{20} (ейкозан).

Таблиця 1. - Головні гомологічні ряди компонентів нафт

Група	Ряди
Вуглеводні	
Алкани	C_nH_{2n+2}
Циклоалкани	
моноциклічні	C_nH_{2n}
поліциклічні	C_nH_{2n-p} (p = 2, 4, 6, 8, 10)
Арени	
моноциклічні	C_nH_{2n-6}
поліциклічні	C_nH_{2n-p} (p = 12, 14, 18, 20, 24, 30, 36)
Циклоалкано-арени	C_nH_{2n-p} (p = 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22)
Сірковмісні сполуки	
Насичені	
ациклічні	$C_nH_{2n+2}S$
циклічні	C_nH_{2n-p} (p = 0, 2, 4, 6)
Тіофенові	$C_nH_{2n-4}S$
Тіофено-циклоалкано-аренові	$C_nH_{2n-p}S$ (p = 6, 8, 10, 14, 16, 18, 22, 24, 2, 28, 30, 32)
Азотовмісні сполуки	
Насичені ациклічні	$C_nH_{2n+2}N$
Гетероциклічні (піридини і хіноліни)	$C_nH_{2n-p}N$ (p = 5, 11)
Циклоалкано-аренові	$C_nH_{2n-p}N$ (p = 7, 11, 13, 17)
Карбонові кислоти	
Ациклічні	$C_nH_{2n+1}COOH$
Циклоалканові	$C_nH_{2n-p}COOH$ (p = 1, 3, 5)
Циклоалкано-аренові	$C_nH_{2n-p}COOH$ (p = 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 1, 23, 25, 27, 29)

Алкани C_{16} і вище при нормальних умовах – тверді речовини, які входять до складу нафтових *парафінів* і *церезинів*. Поділ твердих вуглеводнів на *парафіни* і *церезини* було зроблено на основі відмінностей кристалічної структури, їхніх хімічних і фізичних властивостей. За однакової температури плавлення церезини відрізняються від парафінів більшими молекулярними масами, в'язкістю і густиною. Церезини складаються із дрібніших кристалів, ніж парафіни. У хімічному відношенні церезини відрізняються меншою стійкістю. Церезини енергійно взаємодіють із димною сірчаною і хлоргульфоновою кислотами, а парафіни з цими реагентами взаємодіють слабко. За твердістю церезини не поступаються кращим воскам.

Нафтові парафіни являють собою суміш переважно алканів із числом вуглецевих атомів у молекулі понад C_{16} (температура плавлення вище 27 °С), а основним компонентом церезинів є нафтенові вуглеводні (високомолекулярні арени) з малою кількістю алканів.

Алкани є достатньо інертними до багатьох хімічних реагентів. Алкани природного газу при температурі біля 600°С розщеплюються з розривом зв'язків та утворенням алкенів та алканів, але з меншою кількістю вуглецевих атомів у молекулі, ніж у вхідних. Реакції проводяться при високій температурі (*піроліз*) або при нижчій температурі, але над каталізатором (дегідрування), у результаті отримують етилен, пропілен, бутилени, бутадієн, ізопрен – основну сировину для виробництва спиртів, пластмас, синтетичного каучуку. Ізомеризацією низькомолекулярних алканів над каталізатором отримують ізобутан та ізопентан – високооктанові компоненти бензинів, дегідроциклізацією алканів C_6-C_7 отримують арени і циклопентани, електрокрекінгом, термічним крекінгом й окислювальним крекінгом із метану отримуюь ацетилен, окисленням газоподібних, рідинних і твердих алканів отримують метанол, ізопропіловий спирт, метилетилкетон, оцтову кислоту, оцтовий ангідрид, формальдегід, етанол, етиленгліколь, дихлоретан, жирні кислоти, жирні спирти, гідропероксиди, алкілпероксиди та ін. Нормальні алкани, які містять не більше 10 атомів вуглецю в молекулі, сульфуються в сульфокислоти. Фотохімічним, каталітичним і термічним хлоруванням газоподібних і рідинних алканів отримують алкілхлориди, які використовують для різних синтезів. Алкани вступають у реакції сульфохлорування, флуорування, нітрування, фосфоніліровання, у результаті яких отримують продукти, котрі служать сировиною для отримання інших продуктів (миючі засоби, пластифікатори, деемульгатори, бактерициди, поверхнево-активні речовини, розчинники, вибухові речовини, кормові білки та ін.).

Усі насичені вуглеводні горять і можуть бути використані як паливо. Суміш метану з повітрям є дуже вибухонебезпечною (особливо при співвідношенні 1:10).

Деякі вуглеводні схильні до детонації, тобто до надзвичайно швидкого, раптового розкладання (вибуху) при стисканні горючої суміші (у суміші з повітрям) у циліндрі двигуна, що не дає змоги досягнути високого ступеня стиску горючої суміші (збільшення ступеня стиску підвищує потужність двигуна). Ізомери з дуже розгалуженим ланцюгом детонують значно трудніше, ніж ізомери з нерозгалуженим ланцюгом.

Циклоалкани. Нафтенові вуглеводні (інші назви – поліметиленові, циклопарафіни, циклани) характеризуються циклічною будовою. Прості моноциклічні сполуки мають загальну формулу C_nH_{2n}. У нафті зустрічаються переважно вуглеводні з п'яти- й шестичленною структурою. У висококиплячих фракціях нафти трапляються і поліциклічні вуглеводні, які складаються з двох-чотирьох циклів (кілець). Більшість нафтенових вуглеводнів є рідинами, лише високомолекулярні вуглеводні – це тверді тіла.

Циклоалкани – дуже характерний для природних нафт клас вуглеводнів. Їх вміст у нафті складає від 25 до 75%. Для нафтенових нафт характерним є високий (до 60% і більше) вміст циклоалканів у всіх фракціях; алканів у цих нафтах мало, смоли й асфальтени також наявні в обмежених кількостях.

У нафтах зустрічаються моно- (в основному циклопентани й циклогексани) і поліциклічні циклоалкани (конденсовані сполуки типу декаліну, біциклогексану, норборнану, адаманту та ін.). Циклоалкани складнішої будови не виявлено в нафтах.

Циклоалканам притаманні особливості: геометрична ізомерія молекул; здатність до структурних перетворень у процесах нафтопереробки; позитивний вплив на якість паливних й оливних дистилятів; зв'язок будови з генезисом і метаморфізмом нафти.

Циклоалкани нафтових фракцій є основним джерелом для отримання ароматичних вуглеводнів (риформінг), капролактаму, адипінової кислоти та ін.

Хімічні перетворення циклоалканів відбуваються в результаті ізомеризації (отримуються циклогексани), дегідрування (моно-, бі- й поліциклічні арени), термічної деструкції і гідрогенолізу (етилен, пропілен, бутадієн, бензол, а відтак циклогексан і капролактам), окиснення (циклогексанон, циклогексанол тощо), алкілування.

Циклоалкани (названі так за правилами систематичної номенклатури Міжнародного союзу теоретичної і прикладної хімії – IUPAC) відносяться до групи аліциклічних органічних сполук із замкнутим ланцюгом атомів вуглецю, тобто до насичених циклічних вуглеводнів. Вони мають п'ять або шість атомів вуглецю в циклі, які зв'язані між собою простими зв'язками, як й у молекулах насичених вуглеводнів із відкритим ланцюгом – алканів (парафінів), що робить їх подібними за властивостями з насиченими вуглеводнями, тому їх ще називають циклопарафінами.

Арени. Ароматичні вуглеводні (інші назви – бензольні, арени) мають одне або більше бензольних кілець. До цих кілець можуть бути приєднані (із заміщенням атомів водню) інші радикали. Загальна формула цих вуглеводнів C_nH_{2n-x}, де $x \geq 6$.

Арени відносяться до ряду органічних сполук із замкнутим ланцюгом атомів вуглецю (або карбоциклічних сполук) і

характеризуються наявністю в молекулах особливого циклічного групування із шести атомів вуглецю – бензольного ароматичного ядра. Таке групування надає цим сполукам особливих хімічних властивостей, які називають ароматичними властивостями.

Простішими з карбоциклічних сполук є циклічні вуглеводні ароматичного ряду – бензол C_6H_6 і його гомологи, наприклад, толуол (метилбензол) $C_6H_5–CH_3$ й етилбензол $C_6H_5–CH_2–CH_3$, склад яких відповідає загальній формулі C_nH_{2n-6}.

Вміст аренів у різних нафтах змінюється в широких межах і становить, як правило, від 15 до 50%; належать вони до різних гомолологічних рядів, але представлені в нафтах бензолом і його гомологами, а також похідними бі- й поліциклічних вуглеводнів. У нафтах містяться й гібридні вуглеводні, які містять не тільки ароматичні цикли та алканові ланцюги, але й насичені цикли.

Для аренів найбільш характерними є реакції електрофільного заміщення (це суть хімічного поняття про ароматичність): нітрування, сульфування, гологенірування, алкілірування й ацилірування, нітрозирування тощо.

Арени, перш за все бензол, толуол, ксилоли, відносяться до найбільш великотонажних нафтохімічних продуктів.

Невуглеводневі сполуки нафти. Це органічні сполуки сірки, кисню, азоту або всіх разом узятих.

Сірка в нафті може зустрічатися в малих кількостях у вільному стані (у вигляді елементарної сірки), у вигляді сірководню, розчиненого в нафті, і в органічних сполуках. Вміст сполук сірки в 10-12 разів перевищує загальний вміст самої сірки. Серед сполук сірки відомі меркаптани, сульфіди (тіоефіри), дисульфіди та циклічні сполуки (тіофани й тіоефіри), а також складні сполуки, що містять одночасно атоми сірки, кисню, азоту в різних поєднаннях. Меркаптани (тіоспирти, тіоли) – це сполуки, у яких до вуглеводневого радикала приєднано групи SH. Вони мають дуже неприємний запах і викликають корозію металів. Сульфіди (тіоефіри, тіоалкани) мають будову типу R–S–R, де R – радикал метанового або ароматичного ряду вуглеводнів. Дисульфіди мають будову R–S–S–R. Тіофани і тіофени є циклічними сульфідами, де в кільці один атом вуглецю заміщений на атом сірки. Загалом сполуки сірки в нафті і газі вважаються шкідливими домішками, які знижують якість продуктів нафтогазопереробки, викликають корозію обладнання і спричиняють отруєння повітряного басейну.

Усі ці сполуки нафти знищуються гідруванням до сірководню.

Кисневмісні сполуки в нафтах рідко перевищують 10%. Ці компоненти нафти представлені нафтовими кислотами, фенолами, кетонами, ефірами і лактонами, рідше ангідридами і фурановими сполуками. Термін «нафтові кислоти» охоплює всі аліфатичні, аліциклічні (нафтенові), ароматичні, гібридні (змішаної будови вуглеводневого радикала) кислоти, які входять до складу нафти. Промислове значення із них мають тільки нафтенові кислоти, а точніше їх солі – нафтенати (миючі речовини, емульгатори, деемульгатори, загущувачі, диспергуючі присадки, сикативи, лаки тощо).

Найбільш поширені нафтенові кислоти, які є похідними нафтенових вуглеводнів, де один атом водню заміщений на карбоксильну групу COOH.

Промислове значення з них мають нафтенові кислоти, а точніше їх солі – нафтени (миючі речовини, емульгатори, деемульгатори, згущувачі, диспергуючі присадки, сикативи, лаки та ін.).

Азотні сполуки найменш вивчені порівняно з іншими сполуками нафти. Серед них виділяють нейтральні (аміни, піридини, хіноліни) та основні (індоли, окремі піроли, карбазоли). Серед азотних сполук є група порфіринів, які вважаються продуктами перетворення хлорофілу рослин та гемоглобіну крові. Вони мають складну будову, куди входять і метали, зокрема ванадій та нікель. Їх наявність у нафті вважають доказом біогенного походження нафти.

Вміст азоту в нафтах рідко перевищує 1%. Виділено в нафтах понад 50 індивідуальних азотистих (піридинових і хінолінових) основ, а також нейтральних азотистих сполук (амідів, порфіринів, піролів, карбазолів та ін.). Промислового використання азотовмісні сполуки нафти не отримали.

У нафтах виявлено понад 1000 індивідуальних сполук, більша частина яких відноситься до вуглеводнів, близько 250 – до сірко-, близько 85 – до кисне- і понад 30 – до азотовмісних сполук.

Мікроелементи. У нафтах різних родовищ виявлено понад 30 елементів-металів і біля 20 елементів-неметалів. Серед мікроелементів назвемо *ванадій* V (вміст 10^{-5}-10^{-2}%), *нікель* Ni (10^{-4}-10^{-3}%), *залізо* Fe (10^{-4}-10^{-3}%), *цинк* Zn (10^{-5}-10^{-3}%), мідь Cu (10^{-4}-10^{-5}%), срібло і золото (10^{-8}-10^{-6}%), радіоактивні елементи – уран (10^{-8}-10^{-4}%), торій (10^{-6}-10^{-7}%), радій (10^{-13}-10^{-12}%).

До складу нафт входить та чи інша кількість високомолекулярних сполук – *парафінів, смол, асфальтенів* тощо.

Парафіни. Парафіни – це тверді вуглеводні метанового ряду $C_{17}H_{36}$ – $C_{60}H_{122}$, що за високих температур розчиняються в нафті.

Виділений із нафти парафін є білою речовиною з густиною 850-950 кг/м^3 і середньою молекулярною масою 400-430. Температура плавлення парафіну залежно від його складу змінюється в діапазоні 40-100°С. Парафін міститься в нафтах у різних кількостях. У так званих безпарафінистих нафтах знаходять тільки сліди парафіну. У той же час, наприклад, нафта Узенського родовища містить до 30 % мас. парафіну.

Парафін розчиняється в рідинних вуглеводнях, але його розчинність залежить від температури. З пониженням температури розчинність парафіну в легких метанових вуглеводнях значно зменшується. Дещо краща розчинність парафіну спостерігається в бензолі, хлороформі, сірковуглеці. У парафіні в невеликих кількостях містяться високомолекулярні ненасичені вуглеводні. У хімічному відношенні парафін є дуже інертним, навіть активні окислювачі, такі як сірчана і азотна кислоти, за низької температури не діють на нього.

Стан парафіну в нафті залежить від термодинамічних умов, вмісту і складу розчинених у нафті газів. Агрегативна нестійкість парафінових вуглеводнів з великою молекулярною масою пояснюється особливою будовою їх молекул – ланцюговою зигзагоподібною формою. Зі зниженням температури молекули парафіну переходять у більш витягнуту форму, яка відповідає мінімуму потенціальної енергії.

Таким чином, кристалізація парафінів, спричинена зниженням температури, супроводжується “розпрямленням” молекул за рахунок зростання молекулярної взаємодії і збільшенням ступеня впорядкованості молекул. Виникають і макромолекули великої довжини, які складаються із декількох молекул із ван-дер-ваальсовим характером взаємодії. Розвиток такого процесу призводить до утворення просторової структури, яка руйнується внаслідок теплового руху молекул, але зразу ж відновлюється. Зі зниженням температури структура стає стійкішою. Структури, які під час теплового руху частинок дисперсної фази руйнуються, але проявляють тиксотропію (здатність відновлювати вихідну структуру), називають коагуляційними або тиксотропно зворотними. За достатньо високих температур у дисперсних системах структури практично не утворюються, а система поводиться як ньютонівська, істинно в’язка рідина. Під час зниження температури ця рідинна система стає структурованою.

З підвищенням температури плавлення парафіну до 60-62 °С кількість більш високомолекулярних вуглеводнів, які містять 35-40 атомів вуглецю в молекулі, зростає.

Після виділення парафіни аналізуються з допомогою масспектрометричного методу або методу газорідинної хроматографії. Масспектрометричний аналіз є досить складним й у виробничих умовах практично не застосовується. Перспективнішим є використання методу газорідинної хроматографії, з допомогою якого вивчено вуглеводневий склад ряду твердих парафінів, виділених із вітчизняних та зарубіжних нафт.

Смолисто-асфальтенові речовини. Вони є сумішшю високомолекулярних сполук, які, в основному, концентруються в нафтах й асфальтено-смоло-парафінових відкладах (АСПВ) при видобування нафти у вигляді колоїдних систем. Інколи їх вміст сягає 50%. Смолисто-асфальтенові речовини мають велику молекулярну масу й не переганяються навіть з допомогою вакуумної перегонки. Вони нейтральні, хімічно й термічно нестійкі, у процесі нагрівання розщеплюються й легко окислюються перманганатом калію в піридиновому розчині. Під час нагрівання на повітрі до температури 100-150 °С смоли переходять в асфальтени. Смолисто-асфальтенові речовини складаються з конденсованих циклічних структур, які містять нафтенові, ароматичні й гетероциклічні кільця з декількома боковими аліфатичними ланцюгами, тому їх розділення на компоненти практично є неможливим.

Смолисто-асфальтенові речовини розділяються на такі групи:

а) смоли – речовини, які не розчиняються в кислотах та лугах і розчиняються в органічних розчинах, алканах, ароматичних вуглеводнях, хлорпохідних та ін.;

б) асфальтени – речовини, які не розчиняються в легких алканах і повністю розчиняються в ароматичних вуглеводнях, сірковуглеці, хлорпохідних та ін.;

в) карбени – коксоподібні речовини, які розчиняються в піридині і сірковуглеці;

г) карбоїди – коксоподібні нерозчинні речовини.

Смоли та асфальтени є найбільш складними сполуками нафти, де вуглеводневі радикали пов'язані між собою, а також із сіркою, киснем і азотом. Вміст смолисто-асфальтенових речовин у нафті коливається від 1-2 до 6-70%. Смоли мають напіврідинну консистенцію. Асфальтени є порошкоподібними речовинами і нерозчинні в легких вуглеводнях. Молекулярна маса смол становить 500-1000, а асфальтенів – 1000-6000. Густина їх змінюється від 1000 до 1140 кг/м^3. Смол у нафті завжди є значно більше, ніж асфальтенів. Смоли під дією різних факторів (при нагріванні, під діянням світла, сірчаної кислоти) можуть перейти в асфальтени. Смоли й асфальтени визначають колір нафти. Використовуються вони для одержання різних бітумів і для технічних цілей.

Основну масу смолисто-асфальтенових речовин складають смоли, частка асфальтенів є невеликою (у нафтах деяких родовищ вони відсутні). За зовнішнім виглядом смоли – рідинні або тверді речовини, які мають високу пластичність і в'язкість, забарвлені в бурий або чорний колір різної інтенсивності (темно-коричневі). Молекулярна маса смол коливається від 450 до 1500, густина близько 1000 кг/м^3. Смоли містять 3-12 % кисню, сірки, азоту, а також 9-11 % водню. З підвищенням молекулярної маси смол вміст кисню, сірки та азоту знижується.

Смоли добре розчиняються в різних органічних розчинниках, тому їх порівняно легко можна розділити на вузькі фракції. Для цього застосовують колонкову адсорбційну хроматографію на силікагелі з використанням для десорбції смол бензолу, ацетону, чотирихлористого вуглецю, хлороформу тощо. Смоли добре розчиняються в рідинних парафінових вуглеводнях, починаючи з пентану й вище, а також у нафтенових й ароматичних вуглеводнях. Зі зменшенням молекулярної маси парафінових вуглеводнів їх розчинна здатність щодо смол зменшується. Вміст смол у нафтах може сягати 30 % мас.

Смоли легко сульфуються сірчаною кислотою, що часто застосовується в аналітичній практиці. Однак у цьому випадку смоли можуть перейти в асфальтени, особливо в процесі нагрівання в атмосферному середовищі, тому провести чітку межу між смолами й асфальтенами трудно.

Асфальтенами називають нерозчинні в петролійному ефірі компоненти нафти. Вміст асфальтенів у нафтах коливається від 0 до 20 %, молекулярна маса 1500-10000. Із асфальтенів виділяють фракції речовин, які не розчиняються в бензолі, – карбени. Асфальтени розчинні в ароматичних вуглеводнях, нафті, хлороформі та сірковуглеці. Вміст вуглецю 80-86 %, водню 7-9 %, сірки 0-9 %, кисню 1-9 %, азоту 0-1,5 %. Фазовий стан асфальтенів у нафтах не встановлено. Вважається, що асфальтени в нафті мають дуже високий ступінь дисперсності, який залежить від властивостей навколишнього середовища.

Асфальтени й високомолекулярні вуглеводні за нормальних умов мають властивості твердих тіл. У пластових умовах ці компоненти перебувають у нафті в дуже диспергованому стані, внаслідок чого їх седиментація не відбувається. За ступенем дисперсійності компонентів нафта належить до колоїдних систем, в яких тверді компоненти є дисперсною фазою, а рідинні вуглеводні з розчиненими в них газами – дисперсійним середовищем. Зі зростанням концентрації дисперсних компонентів нафта проявляє яскравіше виражені властивості колоїдних розчинів.

За зовнішнім виглядом асфальтени – це порошкоподібні речовини бурого або чорного кольору з густиною понад 1000 кг/м^3.

Асфальтени за хімічним складом близькі до смол, але відрізняються вищою молекулярною масою. На активних адсорбентах під дією теплоти і світла відбувається перехід частини смол в асфальтени. Вважається, що асфальтени є продуктом ущільнення смол і мають нижчу розчинність у вуглеводнях, ніж смоли. Асфальтени розчиняються в ароматичних вуглеводнях і не розчиняються в парафінових вуглеводнях.

Хімічні властивості асфальтенів і смол є подібними: вони легко окислюються, сульфуються, галогенізуються, гідруються, а з ортофосфорною кислотою і хлоридами металів утворюють комплекси.

За температури вище 300°С асфальтени перетворюються в кокс із виділенням газів. У процесі нагрівання і діяння сірчаної кислоти асфальтени ущільнюються і переходять у карбени, розчиняються в піридині й сірковуглеці, але не розчиняються в ефірі, бензолі, хлороформі.

Смоли, асфальтени і карбени можуть перетворюватися в карбоїди, які не розчиняються в органічних і неорганічних розчинниках.

Асфальтено-смоло-парафінові відклади (АСПВ). У процесі видобування нафти внаслідок зміни термобаричних умов і розгазування нафти парафіни, смоли і асфальтени виділяються із розчиненого і суспензійного стану і відкладаються (осідають) у привибійній зоні пласта (ПЗП), на стінках стовбура видобувних свердловин і ліфтових труб, на насосних штангах, у викидних лініях і нафтопромисловому обладнанні.

Відкладаючись під час видобування нафти вздовж шляху переміщення, вони призводять до зниження продуктивності всієї нафтовидобувної системи, падіння ефективності роботи насосних устатковань, зменшення дебіту свердловин, підвищеного зношування обладнання, і в результаті – до додаткових матеріальних та енергетичних ресурсів.

Відкладання їх є неминучим, оскільки температура видобуваної нафти зменшується до атмосферної і знижується розчинна здатність нафти щодо високомолекулярних сполук, а видалені відклади потрапляють до нафтового шламу, використання якого є обмеженим і не в повній мірі раціональним.

Склад АСПВ залежить від властивостей та складу вихідної нафти, а також від місця та умов утворення відкладів. Залежно від віку та походження нафти хімічний склад АСПВ може коливатися у широких межах по вмісту компонентів. АСПВ містять парафіни, піридини, асфальтени, смоли, кисень, азот, сірку, метали, а також мінеральні речовини у вигляді розчинів солей органічних кислот, комплексних сполук або колоїдно-диспергованих мінеральних речовин. До складу АСПВ входить і невелика кількість води, у якій розчинено солі, найчастіше хлориди і гідрокарбонати натрію, кальцію, магнію, а також сульфати і карбонати. Тобто хімічний склад АСПВ залежить від складу і властивостей видобуваної нафти та води, стану ПЗП і, в основному, є таким: 40-60 % твердого парафіну і менше 10 % мікрокристалічного парафіну, 10-56 %

смол й асфальтенів, води, піску і неорганічних солей, а вміст тільки парафіну й асфальтено-смол може становити відповідно 40-70 % і 10-55 %, тоді температура плавлення парафінів і АСПВ загалом становить 70-90 °С і 60-85°С.

У межах одного нафтовидобувного регіону й навіть окремого нафтового родовища склад АСПВ змінюється. Оцінку хімічного складу АСПВ проводять комплексними методами аналізу, які ґрунтуються на виділенні певних класів речовин, однорідних за хімічною структурою. Для розділення цих класів застосовуються ректифікація, азеотропна перегонка, молекулярна перегонка, рідинна розподільча хроматографія, паперова і тонкошарова хроматографія, газорідинна хроматографія, комплексоутворювання з карбамідом і пікриновою кислотою, термодифузія, гідродегідрогенізаційний каталіз тощо.

Смоли й асфальтени суттєво впливають на процес формування кристалів внаслідок їх високої адсорбційної здатності. Адсорбуючись на гранях кристалів, смоли й асфальтени затримують ріст кристалів парафіну. Наявність дрібних кристалів за високої концентрації парафіну призводить до утворення міцної структури. Зниження вмісту асфальтено-смолистих речовин сприяє формуванню монокристалічної структури, для якої також є характерною висока міцність.

Смоли й ароматичні вуглеводні, які мають більшу полярність, ніж парафінові вуглеводні, адсорбуються групами молекул, що складають частинки асфальтенів. Вони утворюють сольватний шар навколо асфальтенової частинки, при цьому отримується своєрідна асфальтенова міцела. Частинки асфальтенів складають ядро міцели. Нейтральні смоли, адсорбовані на поверхні ядра, стабілізуючи діють на саму міцелу. Ядро складається із частинок, які мають найбільшу молекулярну масу й більш ароматичні за будовою. Навколо ядра розташовуються частинки з нижчою молекулярною масою і менш ароматичні. Поступово відбувається перехід до аліфатичних компонентів нафти. Чіткої межі між міцелою і навколишнім середовищем немає. Розміщена навколо міцели сольватна оболонка є основним стабілізуючим фактором, що підтверджується здатністю асфальтенів самовільно диспергуватися в ароматичних вуглеводнях. Електричний заряд асфальтенових міцел не є великим, і його роль у стабілізації незначна. Відповідно асфальтени в нафті утворюють так звані ліофільні колоїдні системи. За великого надлишку в системі парафінових вуглеводнів відбувається десорбція ароматичних компонентів з поверхні міцели, стабілізуюча дія їх знижується, відбувається коагуляція асфальтенів і випадання їх в осад.

Нафта за хімічним складом є сумішшю компонентів, які залежно від будови й зовнішніх термобаричних умов перебувають у різних агрегатних станах: смоли і парафіни – у молекулярному, асфальтени – у колоїдному. Зниження температури нафти до точки насичення і далі викликає зміну агрегатного стану компонентів, які призводять до утворення центрів кристалізації та росту кристалів, що мають упорядковане розташування молекул. Відомо дві алотропні форми кристалів парафіну. Для першої форми є характерною пластичність і злипання частинок парафіну під час стискання. Друга форма утворюється в ході зниження температури нафти і відрізняється твердістю та крихкістю кристалів. Відмінності фізичних властивостей можна пояснити будовою кристалів. Перша форма виражається довгими ниткоподібними кристалами, друга – тонкими пластинками. Склад нафти зумовлює під час охолодження утворення не тільки кристалічної, але й аморфної структури, оскільки довгі вуглеводневі ланцюги не набувають правильної орієнтації.

Фізико-хімічною характеристикою стану системи нафта-парафін є температура насичення нафти парафіном. Її визначають як експериментальними методами, так й аналітично. Експериментальне визначення температури насичення парафіном пластових нафт Передкарпаття є досить трудомістким процесом у зв'язку з великими труднощами в ході відбирання якісних глибинних проб нафти. Крім того, експерименти характеризуються невисокою точністю і відтворюваністю. На основі експериментальних даних з визначення температури насичення пластових нафт парафіном отримано емпіричну залежність температури насичення пластових нафт Передкарпаття від тиску, газовмісту і вмісту в сепарованій нафті парафінів і силікагелевих смол:

$$T_{\text{н}} = 92{,}3\Pi^{0{,}205} + 98{,}6C^{0{,}125} - 0{,}091f + 0{,}224p - 227,$$

де $T_{\text{н}}$ – температура насичення пластової нафти парафіном, °С; Π, C – відповідно вмісти парафінів і силікагелевих смол, %; f – газовміст пластової нафти, м^3/м^3; p – тиск, МПа.

Середня абсолютна похибка визначення температури насичення пластової нафти парафіном за наведеною формулою становить ± 2 °С. Таку точність можна вважати задовільною для інженерних розрахунків, особливо якщо взяти до уваги точність, відтворюваність і трудомісткість експериментального визначення температури насичення пластової нафти парафіном.

У пластових умовах тверді вуглеводні ($C_{17}H_{36}$ – $C_{60}H_{122}$), що виявляються в складі парафінових відкладів, як правило, розчинені в нафті. При зниженні температури, тиску й разгазуванні розчинна здатність нафти стосовно парафіну погіршується. Це призводить до перенасичення нафти парафіном і переходу частини його в кристалічний стан. Викристалізація парафіну відбувається на стінках устаткування й механічних частинках у потоці нафти. Вирішальну роль у формуванні відкладів відіграють кристали парафіну і їх скупчення, що виникли безпосередньо на стінках устаткування. Завислі в потоці нафти кристали парафіну у формуванні відкладів участі практично не беруть. За рахунок кристалів такого типу відклади утворюються в основному на дні резервуарів.

Випадання парафіну й відкладання асфальтено-смолистих речовин у привибійній зоні відбувається під час видобування нафти з високим вмістом цих компонентів (понад 3-5 %) за умов близькості пластової температури й температури насичення нафти парафіном (кристалізації парафіну) та охолодження привибійної зони нижче цієї температури. Охолодження її можливе в процесі розкриття нафтового пласта бурінням, під час припливу у свердловину газованої нафти (суміші нафти і вільного газу) або запомповування води (газу) при експлуатації свердловин, під час проведення ремонтних робіт, пов'язаних із запомповуванням у продуктивний пласт великих об'ємів холодних рідин.

Термобаричні умови й характеристики нафт деяких родовищ України подано в табл. 2.

Початковий пластовий тиск для різних покладів цих родовищ змінюється від 12,1 до 66,8 МПа, а пластова температура – від 25 до 126 °С. Істотних змін зазнають і такі параметри пластової нафти, як тиск насичення, газовміст, вміст у нафті парафінів, смол, асфальтенів та ін.

У межах окремих родовищ спостерігаються також значні зміни термобаричних умов. Різниця початкового пластового тиску й температури в різних частинах родовища сягає 10 МПа і 25 °С. Наприклад, для Битківського нафтового родовища величини початкового пластового тиску і температури в склепінній і приконтурній частинах покладу становили відповідно 24,7-28,9 МПа і 49,9-63 °С, а для менілітового покладу Долинського родовища ця різниця є ще більшою: 25,2-34,8 МПа і 54-82 °С.

Для нафтових родовищ характерним є закономірне збільшення густини нафти в напрямку від склепіння структури до крил, яке супроводжується зростанням вмісту парафіну, силікагелевих смол, асфальтенів і зменшенням виходу легких фракцій, які википають до 200°С. У результаті гравітаційної диференціації вуглеводнів, котра спостерігається в нафтах і розчинених газах, відбувається закономірне зниження коефіцієнта розчинності й збільшення температури насичення пластової нафти парафіном у напрямку

Таблиця 2. - Термобаричні умови і характеристики нафт деяких родовищ України

Родовище (поклад)	Пластовий тиск, МПа	Пластова температура, °С	Вміст, %		Температура, °С	
			силікагелевих смол	парафіну	насичення нафти парафіном	плавлення парафіну
Передкарпаття						
Луквинське	15,7	38	7,2	9,1	35	54
Спаське	15,4	44	5,5	8,4	33	–
Гвіздецьке (Ml)	31,1	46	8,7	9,2	38	55
Гвіздецьке ($E_{ос}$)	35,1	51	8,4	8,8	42	56
Битківське	27,0	57	9,4	9,1	42	51
Попелівське	29,6	58	7,6	13,6	54	57
Пнівське	35,0	60	8,1	7,8	23	–
Долинське	30,3	68	8,6	8,02	35	52
Бориславське (піднасув)	32,1	66	11,0	8,6	45	–
Струтинське	25,5	63	7,5	8,0	32	–
Бистрицьке	22,3	47	7,1	8,1	35	54
Північно-Долинське ($E_{ос}$)	34,3	70	6,6	11,3	30	53,5
Північно-Долинське (Ml)	35,0	80	8,0	6,6	18	53
Орівське	38,5	80	7,3	7,9	30	53
Вигода-Витвицьке	33,3	86	5,28	8,44	28	–
Стинавське	40,3	92	7,2	6,36	16	–
Танявське	41,4	93	9,3	9,2	20	–
Ново-Східницьке	53,3	108	8,2	6,3	12	–
Урицьке	66,8	126	6,2	11,3	41	–
Старосамбірське	47,8	89	6,4	10,7	47	53
Дніпровсько-Донецька западина						
Леляківське	18,7	48	5,1	2,3	–	49
Гнідинцівське	17,6	47	10,2	2,0	–	51
Качанівське	21	59	16,4	1,3	–	51
Глинсько-Розбишівське	18,6	52	10,4	1,2	–	52
Прилуцьке	18,5	64	7,2	10,0	–	52
Рибальське	23,7	62	5,8	13,0	–	48
Новогригорівське	22,8	79	3,7	11,0	–	38

від склепінних частин покладу до периферійних. Так, для Битківського нафтового родовища вміст парафіно-смолистих речовин змінюється повздовж великої осі складки „Глибинна" від 25,53 у склепінні до 28,77 % на крилах, а в напрямку малої (поперечної) осі – від 25,53 до 32 % відповідно.

У процесі розкриття, освоєння й розробки продуктивних пластів нафтових родовищ, особливо за режиму розчиненого газу, змінюються термодинамічні умови й фазова рівновага в привибійних зонах видобувних свердловин. Під час розкриття продуктивних пластів охолоджується привибійна зона, причому зниження температури нижче температури насичення нафти парафіном обмежується радіусом 0,4-0,6 м, а з урахуванням тривалості буріння в інтервалі продуктивного пласта зона випадання в осад вуглеводнів становить від 0,5-0,6 м по покрівлі, до 0,1-0,15 м по підошві.

Аналіз результатів термометрії в процесі роботи свердловин Бистрицького, Гвіздецького і Битківського родовищ також підтвердив, що, в основному, працюють інтервали в середній та нижній частинах продуктивних пластів. Внаслідок утворення парафінової структури в порах колектора необхідно перебороти значини початкового градієнта зсуву в пласті під час освоєння свердловин, що є можливим лише за умови створення великих депресій тиску на продуктивний пласт. У зв'язку з тим, що створення таких великих депресій тиску не завжди є можливим, свердловини в покладах із високопарафінистими нафтами освоюються з низькими дебітами.

Під час експлуатації нафтових свердловин у привибійній зоні продуктивних пластів можливою є зміна термодинамічних умов, за якої починають формуватися парафінисті відклади; у низькопроникних колекторах депресія тиску на продуктивний пласт часто сягає 10 МПа і більше. Тому внаслідок зниження тиску на вибої видобувної свердловини нижче тиску насичення нафти газом у привибійній зоні пласта разом з частково розгазованою нафтою рухається вільний газ, що призводить до істотного зменшення температури пластових флюїдів за рахунок дроселювання газу (підвищення температури нафти за рахунок ефекту Джоуля-Томсона на 0,2-0,5°С можна вважати несуттєвим). Зниження температури газонафтового потоку, що надходить із пласта у свердловину, може сягати 6,5-16°С. Температура на вибої знижується тим сильніше, чим вищий газовий фактор і чим більша кількість вільного газу надходить на вибій видобувної свердловини.

Крім того, більшість родовищ Передкарпаття розробляються з підтриманням пластового тиску шляхом запомповування в продуктивні пласти води, газу або води й газу почергово. У такому випадку й привибійна зона пласта в нагнітальних свердловинах також охолоджується за рахунок запомповування холодних робочих витіснювальних агентів. Величина зниження температури привибійних зон нагнітальних свердловин на Битківському родовищі під час запомповування холодних агентів може сягати 19,5°С.

З точки зору можливості й небезпеки випадання асфальтено-смоло-парафінових речовин у поровому просторі привибійної зони пласта варті уваги перш за все лише ті родовища, пластові температури яких є близькими до температур насичення нафти парафіном, тобто ті, ступінь недонасиченості яких становить приблизно 15°С. До таких родовищ можна віднести Луквинське, Гвіздецьке, Спаське, Битківське, Попелівське і Бистрицьке.

Ізотопний склад нафти. Нафта складається в основному з п'яти хімічних елементів: *вуглецю, водню, сірки, кисню* й *азоту*. Найбільше міститься вуглецю й водню: відповідно в нафтах – 83-88 і 11-14,5, у вуглеводневій частині природних газів – 75-82 і 18-25%. Частка інших елементів здебільшого не перевищує 2% і тільки в окремих випадках може сягати 7-9%. Так, вміст сірки в нафті переважно становить 0,1-2 й іноді сягає 5-7%, кисню до 1% і тільки в деяких випадках – 3-4%. Частка азоту в нафті рідко перевищує 0,5%.

Окрім названих, у нафті наявні ще понад сорок хімічних елементів у кількості 10^{-2}-10^{-7}%. Їх називають мікроелементами нафти. Серед усіх елементів найбільше зацікавлення викликають метали, зокрема ванадій і нікель, бо їх вміст є відносно високим і вони утворюють металоорганічні сполуки. У нафті на рівні кларків присутні й радіоактивні елементи: уран, торій та радій (кларк – нормальний вміст елемента в системі, який дає змогу фіксувати будь-яке відхилення від норми).

Часто, характеризуючи склад нафти й газу, використовують відношення вуглецю до водню C/H, яке для нафти становить 5,8-7,5, а для газу – 3-4,8. Рідше вживається відношення C/(O+S+N), яке для нафти перебуває в межах 10-300.

Ізотопний склад елементів, що входять у нафту й газ, визначають на мас-спектрометрі, а виражають переважно через відхилення від стандарту в проміле (тисячна частинка чого-небудь; 1‰=0,1%) або в процентах:

$$\delta = [(R_{пр} - R_{ст})/ R_{ст}]\cdot 10‰, \text{ або } 10^2\%,$$

де $R_{пр}$, $R_{ст}$ – масові відношення важкого ізотопу до легкого в пробі і в стандарті.

Якщо відношення δ має додатню значину, то проба збагачена важким ізотопом порівняно зі стандартом, а при від'ємній значині величини δ проба збіднена на важкий ізотоп і збагачена легким. Зрідка користуються простим відношенням мас одного ізотопу до другого.

У нафті й газі зустрічаються два стабільних ізотопи вуглецю – ^{12}C і ^{13}C із середнім вмістом відповідно 98,93 і 1,07%. Нафта характеризується відхиленням $\delta^{13}C$ переважно в межах від -35 до -22‰, величина якого залежить від віку, складу, походження товщ, у яких залягає нафта, та деяких інших факторів. Відхилення $\delta^{13}C$ для газів родовищ коливається від -30 до -60‰, для сучасного біогенного метану воно становить від -70 до -88‰. У природі проходять процеси фракціонування ізотопів при різних перетвореннях.

Водень нафти й газу має два стабільних ізотопи: протій (^1H) і дейтерій (Д або ^2H) із середнім вмістом відповідно 99,985 і 0,015%. Нафта переважно збагачена дейтерієм порівняно з поверхневими водами.

Сірка в нафті й газі має чотири стабільні ізотопи: ^{32}S – 95,02; ^{33}S – 0,75; ^{34}S – 4,21; ^{36}S – 0,02%. Використовують відношення $^{34}S/^{32}S$, виражаючи його через відхилення $\delta^{34}S$ аналогічно, як і для вуглецю. Ізотопний склад сірки в нафті коливається від 25,8 до -22,5, а в газах – від 17 до -16%. У нафті і газі зустрічаються три стабільні ізотопи кисню: ^{16}O–99,76; ^{17}O–0,04 і ^{18}O–0,2%. Використовують відношення $^{18}O/^{16}O$. По ньому можна виснувати про температуру утворення карбонатів.

Ці елементи утворюють ряд хімічних сполук нафти.

Фракційний склад нафти. Важливим показником якості нафти є її фракційний склад, який встановлюють шляхом перегону нафти при поступовому підвищенні температури. У результаті отримують такі окремі частини-фракції нафти, котрі характеризуються температурами початку й кінця кипіння і назви яким присвоєно залежно від напряму подальшого використання:

1) світлі дистиляти або фракції (температура кипіння до 350°C; тиск перегонки дещо перевищує атмосферний):

початок кипіння (п.к.) – 140°C – бензинова фракція;

140-180°C – лігроїнова фракція (важка нафта);

140-220°C (180-240°C) – гасова фракція;

180-350°C (220-350°C; 240-350°C) – дизельна фракція (легкий або атмосферний газойль, соляровий дистилят);

2) темні фракції – мазут (як залишок після світлих дистилятів) й отримані з нього фракції (температура кипіння понад 350°C; переганяють під вакуумом):

а) для отримання палив

350-500°C – вакуумний газойль (вакуумний дистилят)

понад 500°C – вакуумний залишок (гудрон);

б) для отримання олив

300-400°C (350-420°C) – легка оливна фракція (трансформаторний дистилят);

400-450°C (420-490°C) – середня оливна фракція (машинний дистилят);

450-490°C – важка оливна фракція (циліндровий дистилят)

понад 490°C – гудрон.

Газові конденсати. Під час видобування газу з газоконденсатних родовищ при зниженні тиску нижче від тиску конденсації виділяється вуглеводнева фаза у вигляді рідини – газоконденсат (або просто конденсат) – суміш пентану і вищих гомологів метану та ін. (див. Хімія природних газів).

Газові конденсати, як і нафти, складаються з алканів, нафтенів й аренів, тільки в них відсутні асфальтени (як нерозчинні в легких вуглеводнях) і мало смол (як погано розчинних). Але розподіл цих груп вуглеводнів у конденсатах має ряд особливостей: а) абсолютний вміст аренів у бензинових фракціях конденсатів є вищим, ніж у нафтах; б) зустрічаються бензинові фракції, у яких міститься одночасно велика кількість нафтенів й аренів; в) між вмістом алканів й аренів у бензинових фракціях існує обернений зв'язок (чим більше алканів, тим менше аренів); г) вміст розгалужених алканів є нижчим, ніж *н*-алканів.

Серед алканів розгалуженої будови переважають монометилзаміщені: 2-, 3- і 4-метилзаміщені. У найбільшій кількості містяться 2-метилпентан, 2-метилгексан і 2-метилгептан. Серед диметилпохідних наявні головним чином 2,3- і 2,4-диметилізомери. Циклопентанові вуглеводні, окрім циклопентану, представлені в основному його метил- та етилзаміщеними, а також 1,2- і 1,3-диметилциклопентанами. У конденсатах звичайно містяться всі три ізомери диметилциклогексану, причому на частку 1,3-диметилциклогексану припадає від 50 до 70% від кількості ізомерів.

Газовий конденсат являє собою в основному суміш 70-90% бензинових фракцій (30-200°C) і 30-10% гасово-газойлевих (дизельних) фракцій (200-360°C), хоч багато конденсатів повністю переганяються при температурі значно нижче 360°C. Він може бути значним додатком до моторних палив, які отримуються безпосередньо з нафти.

За хімічною класифікацією нафт, яка запропонована Гірничим бюро США і в основу котрої покладено зв'язок між густиною і вуглеводневим складом нафт, виділяють три типи нафт за характерними фракціями (табл. 3) і сім класів (табл. 4).

За хімічною класифікацією нафт, яка запропонована ГрозНДІ і в основу якої покладено переважний вміст у нафті одного чи кількох класів вуглеводнів, виділяють п'ять типів нафт: парафіновий (метановий); парафіно-нафтеновий; нафтеновий; парафіно-нафтено-ароматичний; нафтено-ароматичний; ароматичний.

У парафінових нафтах усі фракції містять значну кількість алканів: бензинові – не менше 50%, оливні – 20% і більше. У парафіно-нафтенових нафтах містяться поряд із алканами в значних кількостях циклоалкани, вміст аренів невеликий. Для нафтенових нафт характерним є високий (до 60% і більше) вміст циклоалканів у всіх фракціях; алканів у цих нафтах мало, як і смол та асфальтенів. У парафіно-нафтено-ароматичних нафтах вуглеводні всіх трьох класів містяться приблизно в рівних кількостях, твердих парафінів мало (не більше 1,5%), а кількість смол та асфальтенів сягає 10%. Нафтено-ароматичні нафти характеризуються переважним вмістом циклоалканів і аренів, особливо у важких фракціях, алкани є тільки в легких фракціях, причому в невеликій кількості, вміст твердого парафіну не перевищує 0,3%, а смол і асфальтенів – 15-20%. Ароматичні нафти характеризуються високою густиною, у всіх фракціях міститься багато аренів.

Таблиця 3. - Норми для класифікації нафт, запропоновані Гірничим бюро США

Фракція	Відносна густина		
	парафінової основи	проміжної основи	нафтенової основи
250-275 °С (за атмосферного тиску)	< 0,8251	0,8251-0,8597	> 0,8597
275-300 °С (за 5,3 кПа)	< 0,8762	0,8762-0,9334	> 0,9334

Таблиця 4. - Хімічна класифікація нафт, запропонована Гірничим бюро США

Номер класу	Назва класу	Основа легкої частини нафти	Основа важкої частини нафти
1	Парафіновий	Парафінова	Парафінова
2	Парафіно-проміжний	-//-	Проміжна
3	Проміжно-парафіновий	Проміжна	Парафінова
4	Проміжний	-//-	Проміжна
5	Проміжно-нафтеновий	-//-	Нафтенова
6	Нафтено-проміжний	Нафтенова	Проміжна
7	Нафтеновий	-//-	Нафтенова

За хімічною класифікацією нафт, яку запропонував А.А.Петров, нафти розділено на дві категорії А і Б (за наявністю в нафт категорії А на хроматограмах фракції 200-430°С в аналітичних кількостях піки *н*-алканів), а залежно від відносного вмісту нормальних та ізопреноїдних вуглеводнів у нафтах категорії А і від наявності або відсутності ізопреноїдних вуглеводнів у нафтах категорії Б – кожну категорію на два підтипи: $А^1$, $А^2$, $Б^1$, $Б^2$ (табл. 5).

Таблиця 5. - Груповий склад нафт різних хімічних типів (фракція 200-430 °С), %

Тип	Алкани			Циклоалкани	Арени
	сума	нормальні	розгалужені		
$А^1$	15-60 (25-50)	5-25 (8-12)	0,05-6,0 (0,5-3)	15-45 (20-40)	10-70 (20-40)
$А^2$	10-30 (15-25)	0,5-5 (1-3)	1,0-6,0 (1,5-3)	20-60 (35-55)	15-70 (20-40)
$Б^1$	4-10 (6-10)	–	–	20-70 (50-65)	25-80 (25-50)
$Б^2$	5-30 (10-25)	0,5 –	0,5-6,0 (0,2-3,0)	20-70 (35-55)	20-80 (20-45)

Нафти типу $А^1$ відповідають нафтам парафінової і нафтено-парафінової основи. Вміст суми алканів у фракції 200-430°С 15-60%. Для цього типу є характерним високий вміст *н*-алканів (5-25% на дослідну фракцію). Загальний вміст циклоалканів в нафтах типу $А^1$ є дещо меншим, ніж алканів. Циклоалкани в основному представлені моно- і біциклічними сполуками, причому вміст моноциклоалканів часто дорівнює або є більшим від вмісту біциканів.

Нафти типу $А^2$ за груповим складом відповідають нафтено-парафіновим парафіно-нафтеновим. Вміст алканів порівняно із нафтами типу $А^1$ є дещо нижчим і сягає значин 25-40%. Вміст алканів коливається в межах 0,5-5%, а ізопреноїдів – 1-6%. Відмінною рисою більшості нафт типу $А^2$ є переважання розгалужених алканів над нормальними. Загальний вміст циклоалканів сягає 60%. Серед циклоалканів переважають моно- і біциклічні вуглеводні, хоча вміст трицикланів є дещо вищим, ніж у нафтах $А^1$.

Нафти типу $Б^2$ відповідають нафтам парафіно-нафтенової і особливо нафтенової основ. Серед насичених вуглеводнів переважають циклоалкани (60-75%), а серед них – моно-, бі- і трициклічні вуглеводні. Алканові вуглеводні (5-30%) представлені в основному розгалуженими структурами. Відмінною рисою нафт типу $Б^2$ є відсутність на хроматограмах піків монометилзаміщених алканів. Нафти типу $Б^2$ зустрічаються частіше, ніж типу $А^2$.

Нафти типу $Б^1$ за груповим складом відносяться до нафт нафтенової або нафтено-ароматичної основи. Вони містять мало легких фракцій. Характерною рисою нафт цього типу є повна відсутність нормальних та ізопреноїдних алканів та малий вміст інших розгалужених алканів (4-10%). Серед циклоалканів спостерігається переважання біциклічних вуглеводнів над моноциклічними.

Хімія нафти і гіпотези її походження. Сполуки із циклічними і поліциклічними структурами переважають у нафтах, приурочених до відносно молодих відкладів (третинних), а аліфатичні структури характерніші для нафт із палеозойської формації.

Закономірності в хімічному складі нафт пояснюють залежно від їх походження (генезису) і вторинного перетворення в надрах Землі, тобто зумовлені будовою вихідних нафтоматеринських речовин і направленістю тих хімічних процесів, у які ці речовини залучаються протягом геологічного часу (табл. 6).

Таблиця 6. - Масовий вміст (в %) основних класів вуглеводнів у нафтах із порід різного геологічного росту

Вік порід	Алкани		Циклоалкани		Арени	
	межі	середнє	межі	середнє	межі	середнє
Кайнозой	0-53	26	30-80	52	10-35	22
Мезозой	11-76	37	12-78	50	7-26	13
Палеозой	83-93	55	1-45	28	3-37	16

На сьогодні накопичилось багато гіпотез походження нафти, серед яких можна виділити дві групи: а) мінерального (неорганічного, абіогенного) походження; б) органічного походження. Усі гіпотези мінерального походження нафти об'єднує ідея синтезу вуглеводнів, кисне-, сірко- і азотовмісних компонентів нафти із простих речовин – С, H_2, CO, CO_2, CH_4, H_2O та радикалів при високих температурах і взаємодії продуктів синтезу з мінеральною частиною глибинних і гірських порід, а з великих глибин компоненти нафти мігрували по розломах і тріщинах в осадову товщу Землі. В основі гіпотез органічного походження нафти (за Вассоєвичем – осадово-міграційного походження нафти) взято положення, що основним джерелом нафти є вуглецева біоорганічна речовина, яка захоронена в осадових товщах гірських порід і своїм походженням зобов'язана живим організмам. При зануренні відкладів, які містять сапропелеву органічну речовину, під вагою молодших відкладів відбуваються процеси термічного (або термокаталітичного) розкладання, метаболізму, ферментативного гідролізу, термолізу, термокаталізу, деструкції геополімерів, ізомеризації тощо. Ці перетворення і виділення газів супроводжуються на останніх етапах багаторазовим збільшенням об'єму. Внаслідок цього виникають аномально високі тиски, а при досягненні критичного тиску відбуваються флюїдорозриви глинистих порід із утворенням мікротріщин і викидання стиснутих нафтових і газових вуглеводнів у водонасичені проникні пісковики, де при їх акумуляції утворюються накопичення нафти. Ці дві групи

гіпотез на своє підтвердження мають ряд фактів, теоретичних й експериментальних обґрунтувань, а тому на сьогодні не розроблено загальноприйнятої теорії походження нафти. Ураховуючи розмаїття й багатоваріантність природних процесів, мабуть, ці дві групи теорій мають право на існування.

Методи аналізу нафт, нафтових фракцій і нафтопродуктів. Виокремлюють декілька видів аналізу нафт і нафтових фракцій у відповідності зі способами вираження їх складу: 1) груповий аналіз вуглеводнів за типом молекул з виділенням вмісту аренів, алкенів, циклоалканів й алканів; 2) структурно-груповий аналіз складу з визначенням середнього вмісту структурних груп як таких, що побудовані з ароматичних кілець, насичених вуглеводневих кілець і алканових ланцюгів; 3) аналіз індивідуального складу; 4) елементний аналіз складу нафт за кількістю вуглецю, водню, сірки, азоту, кисню і мікроелементів.

Для аналізу нафт і нафтопродуктів застосовують різні методи їх попереднього виділення й розділення як за молекулярними масами, так і за хімічним складом. Хімічні методи основані на неоднаковій реакційній здатності окремих компонентів, а фізичні (чи фізико-хімічні) – на різниці концентрацій компонентів у співіснуючих рівноважних фазах. Серед методів виділення вуглеводневих компонентів маємо методи перегонки і ректифікації (звичайної, азеотропної, екстрактивної), екстракції, абсорбції, кристалізації (звичайної, екстрактивної), адсорбційної хроматографії, термодифузії, дифузії через мембрани, утворення аддуктів та комплексів, а також в деякій мірі хімічні методи. Алкани і циклоалкани виділяють методами ректифікації, адсорбції на цеолітах, карбамідної депарафінізації, мікробіологічної депарафінізації, каталітичної гідродепарафінізації, екстрактивної кристалізації, термодифузії, комплексоутворення з тіокарбамідом, а арени - методами екстракції, екстрактивної ректифікації, адсорбційної рідинної хроматографії. Сірковмісні сполуки виділяють методами екстракції, адсорбційної хроматографії, утворення солей і комплексів; азотовмісні - методами екстракції, адсорбційної хроматографії, утворення комплексів; кисневмісні – лужного виділення, оброблення різними реагентами, адсорбційної хроматографії, комплексоутворення, екстракцією; асфальтено-смолисті речовини – методами сольвентними, адсорбційними, термокаталітичними, хімічними та ін.

Методи переробки нафти. Переробка нафти на нафтопереробних заводах включає такі основні технологічні процеси:

1) первинна переробка нафти – знесолення нафти (видалення солей і води), первинна перегонка нафти (розділення на фракції для наступної переробки або використання як товарної продукції), вторинна перегонка отриманих фракцій, бензину (розділення на вужчі погони);

2) термічні процеси – термічний крекінг (додаткове отримання світлих нафтопродуктів термічним розкладанням залишків від перегонки), вісбрекінг (покращення якості котельного палива), коксування (отримання нафтового коксу, виробництво додаткових кількостей світлих нафтопродуктів із важких залишків);

3) термокаталітичні процеси – каталітичний крекінг (додаткове отримання високооктанового бензину й дизпального термічним розкладанням важких фракцій при наявності каталізатора), каталітичний риформінг (каталітичне перетворення бензинових фракцій для отримання високооктанових вуглеводнів, індивідуальних ароматичних вуглеводнів і водню), гідроочищення дистилятів, мазутових і гудронових сірчистих залишків, гідрокрекінг (додаткове отримання світлих нафтопродуктів каталітичним розкладанням важких залишків при наявності водню);

4) очищення світлих нафтопродуктів – сірчанокислотне й лужне очищення, демеркаптанізація (очищення від меркаптанів), каталітична деароматизація (для отримання деароматизованих реактивних палив і бензинів-розчинників);

5) виробництво ароматичних вуглеводнів – екстрація ароматичних вуглеводнів, ізомеризація та розділення ксилолів, деалкілування ароматичних вуглеводнів, диспропорціонування й трансалкілування;

6) виробництво олив – сірчанокислотно-лужне очищення, деасфальтизація гудрону, очищення селективними розчинниками, парними розчинниками, депарафінізація, гідрокрекінг, адсорбційне очищення, контактне і перколяційне доочищення, гідроочищення;

7) виробництво парафінів;

8) виробництво інших різних нафтопродуктів (бітумів, технічного вуглецю, присадок до олив тощо).

Нафтопродукти. Із нафти на нафтопереробних заводах виробляють дуже багато нафтопродуктів, основними з яких є: 1) горючі гази (нафтозаводські, скраплені); а) авіаційні та автомобільні бензини; 3) паливо для реактивних двигунів; 4) дизельне пальне; 5) нафтове (котельне) паливо (мазут); 6) нафтове паливо для газотурбінних устатковань; 7) гас і лігроїн; 8) розчинники; 9) нафтові парафіни; 10) церезини; 11) нафтові бітуми; 12) нафтові кокси; 13) мастильні матеріали (оливи, мастила); 14) присадки до олив; 15) ароматичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилоли, нафталін); 16) сировина для нафтохімічного синтезу. *В.С.Бойко*.

ХІМІЯ ПРИРОДНИХ ГАЗІВ, -ії, …, *ж.* * р. *химия природных газов*; **а.** *chemistry of natural gases*; **н.** *Chemie von Erdgas* m – це розділ *хімії*, зокрема органічної хімії, у якому вивчаються склад, будова і властивості *природного газу* і його компонентів, залежність властивостей природного газу від його складу й будови, умови і шляхи його перетворення і переробки.

Природні гази – це гази, які утворюються в результаті природних процесів. В основному природні гази є горючими (вуглеводневими); вони утворюють у літосфері великі скупчення і є об'єктами видобування.

Вуглеводневі гази залежно від родовищ, із яких їх видобувають, поділяють на природні, нафтові і гази газоконденсатних родовищ.

Природні гази видобувають із чисто газових родовищ.

Нафтові (стара нерекомендована назва – супутні) гази видобувають із нафтових родовищ разом із нафтою, із якої вони виділяються при зниженні тиску нижче від тиску насичення нафти газом.

Газ газоконденсатних родовищ – це газоподібні *вуглеводні*, із яких при зниженні тиску нижче від тиску конденсації виділяється вуглеводнева рідинна фаза – газоконденсат (або просто конденсат) – суміш пентану і вищих гомологів *метану*. Конденсат буває сирий і стабільний. Перший є рідиною, яку отримують безпосередньо на газоконденсатних промислах, вилучаючи його в промислових сепараторах при певних тиску і температурі. Він містить рідинні при нормальних умовах вуглеводні, в яких розчинена певна кількість газоподібних вуглеводнів. Стабільний конденсат отримують із сирого шляхом його *дегазації*. Вміст стабільного конденсату в газі різних газоконденсатних покладів змінюється в широких межах від 5-10 $см^3/м^3$ (Рудківське родовище) до 300-500 $см^3/м^3$ і навіть до 1000 $см^3/м^3$ (Талалаївське родовище).

За хімічним складом ці вуглеводневі гази є сумішшю парафінових вуглеводнів від CH_4 до C_5H_{12} (*алкани*), *азоту, вуглекислого газу, сірководню, кисню, водню, оксиду вуглецю, сірчистого газу, аргону, ксенону, неону, гелію, криптону,* пари *ртуті*, летких жирних кислот та ін. (табл.). Газові компоненти представлені як окремими атомами, так і складними хімічними сполуками (див. *гази природні, гази природні горючі*). У газах ряду газових родовищ є високим вміст *азоту* (до 80-90%), *сірководню* (до 15-23%), а також *гелію*.

Закономірних змін концентрацій вуглеводнів при зміні глибини залягання газовмісних відкладів звичайно не

Таблиця. - Фізичні й термодинамічні властивості органічних і неорганічних газів - складових компонентів природного газу

Властивості	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_5H_{12}	H_2	N_2	O_2	CO_2	H_2S	Повітря (сухе)	Водяна пара
Молекулярна маса	16,04	30,07	44,09	58,12	58,12	72,15	72,15	2,01560	28,02	32,00	44,01	34,08	28,96	18,02
Густина по повітрю	0,555	1,049	1,542	2,061	2,089	2,672	2,672	0,0695	0,9673	1,1033	1,5291	1,1906	1,000	0,593
Густина за тиску 760 мм рт. ст. і 0°С, кг/м^3	0,717	1,356	2,004	2,668	2,703	3,703	3,457	3,457	0,899	1,2505	1,9768	1,5392	1,2928	0,768
Критичні параметри:														
температура, °С	-82,1	32,3	96,8	135,0	152,0	187,7	197,2	-239,9	-147,1	-118,8	31,1	100,4	-140,7	374,2
тиск, кГ/см^2	45,8	48,2	42,0	36,0	37,5	32,9	33,0	12,8	33,5	49,7	75,3	91,8	37,2	225,0
густина, кг/м^3	162	203	226	234	225	238	232	31	311	410	468	349	310	324
об'єм, м^3/кг	0,099	0,147	0,195	0,248	0,258	0,308	0,310	0,065	0,090	0,074	0,096	0,097	0,087	0,045
Температура кипіння за тиску 760 мм рт. ст., °С	-161,58	-88,63	-42,06	-11,72	-0,50	27,85	36,07	-252,78	-182,97		-78,48	-60,4	-193	100
Температура плавлення за тиску 760 мм рт. ст., °С	-182,49	-182,81	-187,65	-159,60	-138,33	-159,89	-129,72	-259,20	-210,02	-218,83	-56,6	-85,6	-213	0
Октанове число за дослідницьким методом	107,5	107,1	105,7	101,1	93,6	92,3	61,7	–	–	–	–	–	–	–
Критичний ступінь стискання	15	14	12	10	6,4	6	3,8	–	–	–	–	–	–	–
Коефіцієнт в'язкості при температурі 0 °С і тиску 760 мм рт. ст.:														
динамічний, 10^6 кГ·с/м^2	1,04	0,88	0,77	0,70	0,70	0,65	0,64	0,85	1,70	1,98	1,23	1,2	1,75	–
кінематичний, 10^6 м^2/с	14,5	6,4	3,8	2,6	2,6	1,9	1,8	93,0	13,3	13,6	4,14	9,9	13,3	–
Газова постійна, кГ·м/(кг·град.)	52,90	28,21	19,25	14,59	14,59	11,70	11,70	420,60	30,26	26,50	19,27	24,90	29,27	47,10
Розчинність у воді за температури 0 °С і тиску 760 мм рт. ст., м^3/м^3	0,056	0,099	0,065	0,013	0,032	–	0,036	0,021	0,023	0,049	1,713	4,670	0,029	–
Теплота випаровування за тиску 760 мм рт. ст. і температури кипіння, ккал/кг	121,87	116,97	101,80	97,63	92,13	79,3	85,38	108,5	47,6	51,5	137,0	131,0	48,4	–
Теплота згоряння вища:														
ккал/кг	13280	12410	12040	11820	11840	–	11750	31660	–	–	–	3990	–	–
ккал/моль	212800	372820	530610	686300	687900	–	847160	63317	–	–	–	136000	–	–
ккал/м^3	9220	16820	24320	31530	32010	–	37720	2750	–	–	–	6140	–	–
нижча:														
ккал/кг	11950	11350	11080	10890	10920	–	10840	28670	–	–	–	3680	–	–
ккал/моль	191760	341260	488530	632520	634120	–	782040	57800	–	–	–	126240	–	–
ккал/м^3	8560	15230	22350	29050	29510	–	34890	2580	–	–	–	5660	–	–
Теплоємність при температурі 0 °С і тиску 760 мм рт. ст.:														
ккал/(моль·град)	8,296	11,83	16,32	–	22,10	–	27,45	6,84	6,95	6,99	8,57	8,12	6,96	8,0
ккал/(кг·град)	0,5172	0,3934	0,3701	–	0,3802	–	0,3805	3,3904	0,2482	0,2185	0,1946	0,2370	0,2397	0,4441
ккал/(м^3·град)	0,3702	0,5278	0,7281	–	0,9860	–	1,2246	0,3049	0,3102	0,3119	0,3821	0,3670	0,3098	0,3569
ккал/(моль·град)	6,31	9,84	14,33		20,11		25,46	4,85	4,97	5,01	6,58	6,113	4,98	6,02
Показник адіабати	1,314	1,202	1,138		1,100		1,080	1,410	1,402	1,397	1,272	1,340	1,400	1,280
Кількість повітря, необхідного для спалювання 1 м^3 газу, м^3	9,52	16,66	23,86	30,98	30,98	38,18	38,18	2,38	–	–	–	7,17	–	–
Кількість продуктів згорання, що утворюються при згорянні 1 м^3 газу, м^3	10,52	18,16	25,80	33,52	33,52	41,10	41,10	2,88	–	–	–	7,64	–	–
Теплота утворення із елементів при температурі 25 °С, ккал/моль	-17,889	-20,236	-24,820	-32,150	-30,150	-36,920	-35,000	–	–	–	-94,052	-4,815	–	-57,798
Вільна енергія парів (ізобарний потенціал) при температурі 25 °С, ккал/моль	-12,140	-7,860	-5,61	-5,00	-4,10	-3,50	-2,00	–	–	–	-94,26	-7,89	–	-54,64
Ентропія при температурі 0 °С, ккал/(моль·град)	43,76	53,73	63,00	70,42	72,09	82,1225	80,77	30,63	44,121	48,40	50,26	48,46	45,65	44,395
Ентальпія при температурі 0 °С, ккал/моль	2190	2550	3080		4070		4950	1850	1897	1900	2016	2180	1891	2160
Коефіцієнт теплопровідності парів при температурі 0 °С і тиску 760 мм рт. ст., ккал/(м·год·град)	0,0264	0,0163	0,0131	0,0114	0,0130	0,0102	0,0106	0,148	0,0209	0,0212	0,0072	0,0113	0,0210	0,0139
Межі вибуховості за температури 20 °С і тиску 760 мм рт. ст., %	5,3-15,0	3,2-12,5	2,4-9,5	1,8-8,4	1,9-8,4	1,3-8,0	1,4-7,8	4,0-74,2	–	–	–	4,3-45,5	–	–

спостерігається. Проте поклади з концентрацією вуглеводнів понад 90% знайдені в інтервалі глибин 0-500 м у 55% покладів, 500-1 000 м у 71%, 1 000-2 000 м у 73% і 2 000-4 000 м у 89%. Таким чином, поклади до глибини 2-3 км мають більш різноманітний склад, ніж на великих глибинах, де відбувається стабілізація концентрацій вуглеводнів. Якого-небудь зв'язку концентрацій вуглеводнів з віком газовмісних відкладів не спостерігається, оскільки у відкладах будь-якого віку зустрічається практично весь інтервал коливання концентрації вуглеводнів.

У більшості газових покладів концентрація *метану* знаходиться в межах 90-95%, а максимальні концентрації досягають 99%. Такі концентрації властиві, напр., газовим покладам Адріатичного басейну. Концентрації важких вуглеводнів у газових покладах коливаються від сотих часток до 30%, їх пружність у переважній частині покладів складає 5-20 кгс/см^2. Частка важких вуглеводнів коливається в газах у широких межах (від 0,2 до 8%). Найнижчі її значення характерні для зон прогинів, а найвищі властиві ділянкам піднятого фундаменту на стародавніх платформах.

Природні гази (або гази газових родовищ) в основному складаються з *метану* (93-98%) з невеликою домішкою етану, пропану й у вигляді слідів бутанів, пентанів, а також невуглеводневих газів - азоту, діоксиду вуглецю, сірководню й рідких газів. Ці гази відносяться до групи сухих газів, тобто із слідами високомолекулярних вуглеводнів.

Гази газоконденсатних родовищ містять велику кількість метану (88-98%), а також високомолекулярних вуглеводнів (2-5% і більше), які входять до складу бензинових, гасових, а іноді і дизельних фракцій нафти.

Вміст *метану* в нафтових газах є значно нижчим (30-60%), а решту вуглеводневої частини становлять важчі вуглеводні – етан, пропан, бутани, пентани. Ці гази належать до групи жирних газів і є сировиною для вилучення з них легкого бензину - так званого газового бензину.

Вуглеводневі компоненти. Співвідношення вуглеводневих компонентів у попутних і у вільних газах різне. У попутних газах концентрація важких вуглеводнів не менше від концентрації метану, а в деяких випадках перевершує її. Фоновий вміст важких вуглеводнів в попутних газах складає 20-40%. Серед гомологів метану звичайно переважає етан, а вміст пропану і бутану різко підвищений у порівнянні з вільними газами. Частка важких вуглеводнів в попутних газах коливається в широких межах (від 10 до 90%).

Метан – основна складова природних горючих газів. Це безбарвний газ у чистому вигляді з ледве помітним часниковим запахом. Він набагато легший за повітря; при 15°С і нормальному тиску маса 1 м^3 метану становить 0,677 кг. Метан має високу термічну стійкість. Він починає помітно розкладатися при температурі не менше 600°С. Ізотопний склад вуглецю метану характеризується відношенням $^{12}C/^{13}C$ = 89-92. Метан має нижчу *теплоту згоряння* (34,0-37,2 МДж/м^3) приблизно в 2,0 рази більшу, ніж кам'яне вугілля. Прикладом знаходження в природі чистого метану є так званий болотяний газ. Процентна кількість метану в попутних газах дещо зменшується за рахунок появи більш важких вуглеводнів (наприклад, етану, пропану, бутану і ін.). Метан наявний також у вугільних покладах.

Етан – безбарвний газ, дещо важчий за повітря; маса 1 м^3 етану за нормальних умов складає 1,270 кг. У чистому вигляді етан у природі не зустрічається, звичайно він супроводжує метан. Нижча теплота згоряння його – від 60,3 до 66,2 МДж/м^3.

Пропан – безбарвний газ важчий, ніж повітря. Маса 1 м^3 пропану за нормальних умов становить 1,9659 кг. Як і етан, пропан у чистому вигляді в природі не зустрічається, але є обов'язковим супутником газу нафтових покладів. Теплота згоряння пропану – від 86,5 до 93,9 МДж/м^3.

Бутан (нормальний) має в 2 рази більшу густину, ніж повітря. Маса 1 м^3 бутану при 15 °С і нормальному тиску становить 2,454 кг. У чистому вигляді в газоподібному стані бутан може знаходитись при температурі вище +0,6 °С. Також відомий ізобутан, який має той же хімічний склад, але відрізняється від нормального бутану внутрішньою будовою молекули. Його фізичні властивості дещо відрізняються від властивостей нормального бутану.

Бутан, як правило, зустрічається тільки в газах, пов'язаних з нафтовими покладами, що є ознакою, зв'язку газу з нафтою. Нижча теплота згоряння бутану – від 112,3 до 121,4 МДж/м^3.

Пентан, як і бутан, має два різновиди: нормальний пентан та ізопентан. Останній є складовою частиною бензину. Пентан зустрічається у вигляді рідкісної домішки в природних вуглеводневих газах; кількість його звичайно не перевищує 2 об. %, за винятком газів, пов'язаних з нафтовими покладами, де кількість пентану може досягати 10 об. %.

Серед гомологів метану звичайно переважає етан, далі – пропан. Вміст бутану й пентану (та їх ізомерів) різний, але звичайно менший за вміст інших компонентів. Ізотопний склад гомологів метану характеризується такими середніми величинами $^{13}C_{сер}$: етан – 3,4%, пропан – 2,9%, бутан – 2,7%.

Невуглеводневі компоненти. Крім вуглеводневих компонентів, горючі природні гази звичайно містять у різних, іноді значних, кількостях *вуглекислий газ*, *азот* і *сірководень*, у менших кількостях *водень, кисень*, *оксид вуглецю*, у малих концентраціях – гелій та інші рідкісні гази.

Азот. Вміст азоту в природних вуглеводневих газах, як правило, не перевищує 10%. Однак зустрічаються гази, у яких вміст азоту доходить до 45% і вище. Такі гази називаються вуглеводнево-азотними**.** Так, концентрація азоту в попутних газах в деяких випадках складає 60-70%, а азотний чинник 50-60 м^3/м^3. Проте загалом для попутних газів характерний низький вміст азоту. Більше 65% усіх нафтових покладів містять попутний газ із концентрацією азоту не вище 12%. Попутний газ епігерцинських платформ характеризується концентрацією азоту 1,5-6% (60% покладів). На стародавніх платформах концентрація азоту в попутних газах звичайно вища. Більше половини всіх досліджених покладів нафти містить попутний газ з концентрацією азоту 6-25%. Зростання концентрації азоту в попутному газі супроводжується збільшенням частки важких вуглеводнів. При збільшенні середньої концентрації азоту в попутному газі з 8,4 до 30,2% відбувається зростання частки важких вуглеводнів з 12 до 78%. Фонова концентрація азоту в нафті складає 7,5 м^3/м^3. При цьому середні концентрації азоту в нафтах стародавніх і молодих платформ і зон прогинів дещо відрізняються. Найвищими концентраціями характеризуються стародавні платформи. Для нафтогазоносних басейнів Російської платформи середні концентрації азоту в нафті складають близько 5 м^3/м^3.

Вуглекислий газ. Вміст вуглекислоти в природних газах у більшості випадків не перевищує 6-7%. Однак зустрічаються природні гази, у яких вміст вуглекислого газу доходить до 35% і більше. Такі гази називають вуглеводнево-вуглекислими**.** Напр., на Тамані (Кубань), у районі с. Карабетовка, відзначений вихід природного вуглеводневого газу, що складається з метану (65,6%), вуглекислоти (31,4%) й азоту (3,0%). В Угорщині є родовище Тоткомлош, газ якого складається з 50% метану і 50% вуглекислоти.

Сірководень. Вміст *сірководню* у вуглеводневих газах рідко перевищує 5-6%.

Рідкісні гази. ***Гелій.*** Характерною домішкою природних газів є рідкісні гази, насамперед, *гелій* (у деяких газах вміст гелію доходить до 2%); як правило, у природних газах можна знайти лише сліди рідкісних газів. Вміст гелію в нафтах коливається в широких межах – від 0,03 до 326 мл/л, а пружність – від 0,008 до

10 кг с/см^2. При цьому фонові значення цих параметрів складають відповідно 6-25 мл/л і 0,025-0,4 кг с/см^2. При збільшенні глибини залягання нафт пружність гелію росте як на палеозойських й епігерцинських платформах, так і в зонах прогинів. Фіксується також збільшення пружності гелію в нафтах при зменшенні коефіцієнта положення.

Залежність гелієвого чинника і пружності гелію від характеру нафтових покладів, зокрема їх прив'язки до стародавніх або молодих платформ, а в їх межах – від віку вмісних відкладів: вони вище в стародавніх геоструктурах. Поведінка концентрації й пружності гелію в нафтах у регіональному плані вивчена досить слабко. Оскільки в цьому ж напрямі зростає газовий чинник нафт, процентний вміст гелію в попутному газі змінюється несуттєво.

Кисень у природних газах міститься в незначних кількостях, як правило, не більше 2%.

Оксид вуглецю й водню в природних газах практично не зустрічаються; у деяких попутних газах ці компоненти є, але в незначних кількостях.

Алкани від C_1 до $C_4(CH_4$-$C_4H_{10})$ є газоподібними сполуками, основними компонентами природних і нафтових газів.

Алкани (парафіни) – це граничні (насичені) вуглеводні із загальною формулою складу C_nH_{2n+2} (де *n* – кількість атомів вуглецю), оскільки атоми вуглецю максимально (до границі) «насичені» воднем (див. *хімія нафти*). Атоми вуглецю з'єднані між собою простими (ординарними) зв'язками. Алкани в хімічному відношенні дуже інертні, вступають лише в реакцію заміщення, тобто заміщення атомів водню атомами галогену з утворенням галогенопохідних. Найпростіший представник цього класу – метан CH_4 – за звичайних умов активно (із вибухом) реагує із *флуором* F, дуже повільно взаємодіє із *хлором* Cl і майже не реагує із *бромом* Br. Реакції з хлором і бромом прискорюються під дією світла, а також при нагріванні, наприклад:

$CH_4 + Cl_2 > CH_3Cl + HCl$ (утворюється хлористий метил - хлорметан);

$CH_3Cl + Cl_2 > CH_2Cl_2 + HCl$ (дихлорметан) тощо.

Зміна стану молекули кожного наступного члена гомологічного ряду на групу CH_2 призводить до появи нової речовини, яка хоч і має багато спільного із сусідніми членами ряду, але і відрізняється за деякими властивостями від них. Так, нижчі члени ряду насичених вуглеводнів (від CH_4 до C_4H_{10}) – гази; середні члени (від C_5H_{12} до $C_{16}H_{34}$) при температурі до 20°С – рідини; решта при звичайних умовах знаходяться у твердому стані. У всіх випадках температури кипіння і твердніння тим вищі, чим більша молекулярна маса вуглеводню.

Зі збільшенням кількості С-атомів у молекулах різко зростає кількість ізомерів насичених вуглеводнів. Метан CH_4, етан C_2H_6 і пропан C_3H_8 не мають ізомерів.

Ізомерних бутанів C_4H_{10} існує два (*н*-бутан CH_3-CH_2-CH_2 - CH_3

та *і*-бутан $CH_3 - \underset{|}{\overset{CH_3}{CH}} - CH_3$ із різними температурами кипіння й плавлення), пентанів C_5H_{12} - три, гексанів C_6H_{14} - п'ять, гептанів C_7H_{16} - дев'ять, октанів C_8H_{18} - 18, нонанів C_9H_{20} - 35, деканів $C_{10}H_{22}$ - 75, а формулу $C_{15}H_{32}$ можуть мати уже 4347 ізомерних вуглеводнів.

Алкани складають основну частину *вуглеводнів нафт* усіх родовищ і природних горючих газів. Загальний вміст алканів у нафтах в основному становить 25-30% (без розчинених газів), з урахуванням розчинених вуглеводнів їх вміст підвищується до 40-50, а в деяких нафтах – до 50-70%, хоч є нафти із вмістом алканів всього 10-15%. З підвищенням середньої молекулярної маси фракцій нафти вміст у них алканів, як правило, зменшується.

Продукція газових, газоконденсатних і газоконденсатно-нафтових родовищ розглядається як комплексна сировина для багатьох галузей промисловості.

Переробка природних і нафтових газів.

Фізичні методи перероблення продукції родовищ базуються на процесах таких трьох груп.

1. Газогідромеханічні процеси, швидкість протікання яких визначається законами газогідродинаміки (сепарація, фільтрація та ін.).

2. Теплові процеси, швидкість протікання яких визначається законами теплопередачі (охолодження, нагрівання й конденсація).

3. Масообмінні (дифузійні) процеси, швидкість яких визначається законами масопередачі.

Із продукції *свердловин* зі складним вмістом, використовуючи лише фізичні методи переробки, можна отримати: *метан* – паливний газ, технологічна сировина в металургійній промисловості і у промисловості будівельних матеріалів; *етан* – сировина для виготовлення етилену; *пропан* – сировина для органічного синтезу, холодоагент, паливо; *бутан* – сировина для органічного синтезу, високооктанова домішка до моторних палив, паливо; скраплений газ (суміш пропану і бутану) – сировина для хімічного перероблення, паливо; *пентан* – високооктанова домішка до моторного палива; стабільний конденсат – високоефективний аналог нафти; *сірка* – сировина для виробництва сірчаної кислоти, добрив; сірчаноорганіка – розчинники, одоранти тощо; *гелій* – стратегічна сировина, широко застосовується в аналітичній хімії, космонавтиці тощо.

Залежно від умов збуту та вимог споживача можна отримувати і суміші різних компонентів, таких, як широка фракція легких вуглеводнів, нестабільний бензин, гелій-сирець і т.п.

Алкани природного газу піддаються *піролізу*, окисненню, сульфоокисненню, хлоруванню, сульфохлоруванню, флуоруванню, нітруванню, фосфонілуванню, біологічному синтезу, в результаті чого отримують важливі речовини – етилен, пропілен, бутилен, бутадієн, ізопрен (сировина для отримання спиртів, пластичних мас, синтетичного каучуку), *метанол*, ізопропіловий спирт, метилетилкетон, оцтову кислоту, оцтовий ангідрид, формальдегід, етанол, етиленгліколь, дихлоретан, жирні кислоти, жирні спирти, гідропероксиди, алкілпероксиди, сульфокислоти, алкілхлориди, перфторалкани, нітроалкани, хлорангідриди алкілфосфінових кислот, білково-вітамінний концентрат (компонент корму для тварин).

Переробка природних і нафтових газів основана на застосуванні таких основних технологічних процесів:

1) осушування газів від вологи – *абсорбція*, *адсорбція*, конденсація вологи (за рахунок стиснення або охолодження газу);

2) очищення від сірководню H_2S, діоксиду вуглецю CO_2 і сірковмісних сполук (сіркооксиду вуглецю COS, сірковуглецю CS_2, меркаптанів RSH, тіофенів та ін.) – *хемосорбція* розчинниками (моноетаноламіном, діетаноламіном, диглікольаміном та ін.), фізична абсорбція органічними розчинниками (пропіленкарбонатом, диметиловим ефіром поліетиленгліколю та ін.), хімікофізична абсорбція (поєднання органічних розчинників і хімічної взаємодії з алканоламінами);

3) переробка методом конденсації (виділення цільових компонентів із багатокомпонентних сумішей);

4) переробка методом абсорбції (отримання цільових компонентів);

5) переробка методом низькотемпературної ректифікації (отримання широких фракцій вуглеводнів – ШФВ);

6) виділення вуглеводневих компонентів методом низькотемпературної сепарації;

7) виробництво сірки із сірководню.

Переробка нафтових газів на нафтопереробних заводах включає такі основні процеси:

1) очищення (підготовка для подальшої переробки, видалення сірководню, нижчих меркаптанів, двоокису вуглецю);

2) осушування (видалення вологи);

3) гідрофракціонування (отримання індивідуальних легких вуглеводнів і вуглеводневих фракцій високої чистоти);

4) алкілування ізобутану олефінами;

5) полімеризація (олігомеризація) олефінів;

6) ізомеризація парафінових вуглеводнів.

При переробці нафти із нафтозаводських газів на газофракціонувальних устаткованнях отримують такі вуглеводневі фракції: а) етанову – сировину для *піролізу*, холодоагенту на устаткованнях депарафінізації олив і виділення ксилолу та ін.; б) пропанову – сировину для *піролізу*, отримання скрапленого газу, холодоагенту; в) ізобутанові – сировину для *алкілування* і виробництва синтетичного каучуку; г) *н*-бутанову – сировину для *піролізу*, виробництва синтетичного каучуку, компонента побутового скрапленого газу та ін.; ґ) ізопентанову – сировину для виробництва ізопренового каучуку і компонента високооктанових бензинів; д) пентанову – сировину для процесів *ізомеризації* і *піролізу*, отримання амілових спиртів.

Природні вуглеводневі гази є сировиною для виробництва метанолу, формальдегіду, оцтової кислоти, ацетону та багатьох органічних речовин. Конверсією *киснем* або водяною парою з *метану* отримують *синтез-газ* ($CO + H_2O$), який широко застосовується для виробництва аміаку, спиртів та інших органічних продуктів; *піролізом* та дегідрогенізацією *метану - ацетилен, сажу, водень* тощо. Із них отримують олефінові вуглеводні, етилен, пропілен, які є сировиною для подальшого органічного синтезу і виробництва пластмас, синтетичних каучуків, штучних волокон та ін.

З природних газів виділяють (видобувають) *сірку* (із сірководневмісних газів), *гелій, вуглекислий газ, ртуть*, гомологи *метану*. Природний вуглеводневий і нафтовий гази використовується як паливо для енергетичних устаткувань у різних галузях промисловості, комунально-побутового споживання та сировини промисловості основного органічного й нафтохімічного синтезу. *В.С.Бойко, В.І.Саранчук.*

ХІМІЯ ТОРФУ, -ії, -…, *ж.* *** р**. *химия торфа,* **а.** *chemistry of peat, peat chemistry,* **н.** *Chemie des Torf* – розділ *хімії*, зокрема органічної хімії, який вивчає хімічний склад, фізико-хімічні властивості торфу, хімічні основи процесів торфоутворення, торфонакопичення, зберігання, переробки та використання торфу. Зокрема, вивчаються склад, будова і властивості *торфу* і його складових, органічної та мінеральної частин, залежність властивостей торфу від його складу й будови, умови та шляхи його перетворення й переробки.

Склад торфу. *Торф* – складна багатокомпонентна полідисперсна напівколоїдно-високомолекулярна система. Основу торфу складають рослинні залишки твердих полімерів целюлозної природи й продукти їх розпаду, що перебувають у рівновазі з водним розчином низько- та високомолекулярних речовин.

Головним джерелом неорганічних сполук торфу є водна міграція мінеральних компонентів, що надходять з паводковими та ґрунтовими водами, а також повітряна й біогенна міграції.

Хімічні елементи неорганічної частини в торфі знаходяться у вигляді *йонів*, *солей* чи комплексних сполук у п’яти формах: 1) неорганічні мінерали торфу; 2) неорганічні компоненти торфової води; 3) йонообмінні гетерополярні органо-мінеральні комплекси; 4) комплексно-гетерополярні органо-мінеральні сполуки; 5) адсорбційні комплекси органічних речовин з мінеральною частиною торфу.

Неорганічні мінерали торфу з генетичних позицій розділяють на теригенні, аутигенні та біогенні.

Теригенні мінерали – уламковий матеріал порід і мінералів, що потрапили на торфове родовище через водну та повітряну міграції (*кварц, польовий шпат, слюда, глинисті мінерали* тощо).

Аутигенні мінерали виникають у торфогенному чи в глибоких шарах торфового покладу внаслідок хімічної взаємодії розчинених речовин між собою при зміні реакційної здатності середовища (наприклад, лимоніт, вівіаніт, сидерит, пірит, гіпс тощо). Біогенні мінерали виникають у рослинах-торфоутворювачах у процесі їх відмирання та подальшого біохімічного розпаду органічної речовини рослинного матеріалу. Мінералами біогенного походження є фітоліти (кремнієві утворення типу опал), та вевеліти (кальцієві утворення). Вміст мінералів зростає від верхових до низинних типів торфу і також залежить від геологічного оточення та віддаленості ділянки від краю торфового родовища. Основним мінералом у торфі є кварц (70-90% від суми всіх мінералів торфу). Загальний вміст мінералів у торфі верхового типу може коливатися в межах від 1 до 30%, а низинного – від 1 до 50%.

Неорганічні компоненти торфової води зустрічаються в йонній, молекулярній та колоїдній формах, а також у вигляді органо-мінеральних комплексів. Неорганічна частина торфової води представлена переважно катіонами (здебільшого Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, K^+, Na^+) і аніонами (HCO_3^-, NO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-}) хімічних елементів. Вміст катіонів у торфовій воді (особливо Ca^{2+}) впливає на кислотність середовища й визначає концентрацію розчинених органічних сполук.

Йонообмінні гетерополярні органо-мінеральні комплекси утворюються при взаємодії функціональних груп органічних кислот із катіонами сильних основ (Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Na^+) завдяки йонообмінним реакціям активних груп гумінових речовин з катіонами торфової води.

Комплексно-гетерополярні органо-мінеральні сполуки утворюються при спільних проявах іонного та ковалентного або йонного та координаційного зв’язків між катіонами й молекулами органічної речовини торфу. Серед органо-мінеральних сполук найбільше значення мають внутрішньокомплексні сполуки – хелати (від лат. *chelate* – клешня) – циклічні структури, замкнені координаційними зв’язками кінцевих атомів і утворені завдяки рівноважній реакції між іонами металу та органічною молекулою, коли між компонентами встановлюється більш ніж один зв’язок.

Адсорбційні комплекси органічних речовин із мінеральною частиною торфу можуть мати вигляд: а) органічних плівок на мінералах при адсорбції гумінових речовин; б) нерозчинних комплексів гумінових речовин з несилікатними формами полуторних оксидів (Fe_2O_3, Al_2O_3). Можливе формування комплексів з мінеральних колоїдів та гумінових речовин за рахунок взаємодії через катіони, у першу чергу – через йони заліза.

Різні форми існування неорганічних компонентів у торфі вказують на складний механізм взаємодії неорганічної частини з органічною речовиною торфу. Подальше вивчення цього механізму дозволить краще використовувати хімічний потенціал торфу.

Джерелом **органічної речовини** торфу є болотні рослини-торфоутворювачі: мохи, трави, деревні породи. Оскільки в генетичному ряді твердих палив – рослини, торф, буре вугілля, кам’яне вугілля, антрацит, графіт – торф є «наймолодшим» паливом, його склад і властивості особливо сильно залежать від хімічних особливостей рослинного матеріалу, отже – і від типу торфу.

Таблиця 1. – Хімічний груповий склад органічної частини торфу (В – вуглеводи; Б – бітуми; ГР – гумінові речовини; ГК – гумінові кислоти; ФК – фульвокислоти; Л – лігнін; ВР – водорозчинні речовини-вуглеводи; ЛГ та ВГ (целюлоза) – речовини-вуглеводи, що мають здатність, відповідно, легко та важко гідролізуватися під дією мінеральних кислот або лугів)

Тип торфу	Вміст груп органічних речовин в торфі, % від маси сухої речовини					
	ВР+ЛГ	ВГ	Б	Л	ГР	
					ГК	ФК
Верховий	35,8	7,3	7	7,4	24,7	16,6
Перехідний	23,9	3,6	6,6	11,4	37,8	15,7
Низинний	25,2	2,4	4,2	12,3	40,2	15,5

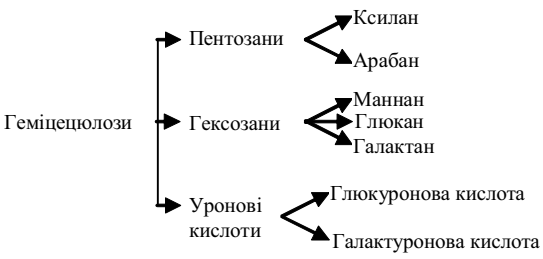
Вуглеводи (В) торфу. До них належить значна частина водорозчинних речовин (ВР) – моно- та дисахариди, пектинові речовини, а також ЛГ та ВГ (целюлоза). Вуглеводи містяться в нерозкладеній масі рослин-торфоутворювачів і являють собою енергетичний матеріал, на якому розвиваються мікроорганізми (до 5-7 т мікробної маси на 1 га орного шару), що надають торфовому ґрунту родючість.

До найважливіших моносахаридів торфу відносяться гексози (приміром, d-глюкоза, d-маноза, d-галактоза, фруктоза) та пентози (ксилоза, арабіноза, метилпентоза тощо).

Дисахариди торфу представлені переважно сахарозою, лактозою, мальтозою, целобіозою, побудованими з гексоз і здатними розчинятися в холодній воді.

Пектиновими речовинами (ПР) називається комплекс вуглеводів кислотного характеру, вони доволі розповсюджені в рослинах і головна їх роль – склеювати оболонки, надавати їм міцність і еластичність в період росту рослини. ПР являють собою складний хімічний комплекс пентоз, гексоз і уронових кислот.

ЛГ – речовини-вуглеводи, що мають здатність легко гідролізуватися під дією мінеральних кислот або лугів – також об'єднують терміном геміцелюлози. Їх утворюють вуглеводи з п'ятьма чи шістьма атомами вуглецю (Карбону) в основній ланці, які, відповідно, називаються пентозанами з загальною формулою $(C_5H_8O_4)_n$ та гексозанами $(C_6H_{10}O_5)_n$, де n – ступінь полімеризації. До складу геміцелюлоз входять також уронові кислоти, частка яких від сухої маси торфу складає 2-5%. Вміст геміцелюлоз в рослинах-торфоутворювачах становить 11-43%, ступінь полімеризації змінюється від 100 до 30 000. У цілому склад геміцелюлоз можна проілюструвати схемою:



ВГ – частина органічної речовини торфу, що важко гідролізується під дією мінеральних кислот або лугів (її гідроліз можливий лише при наявності концентрованої сірчаної кислоти) представлена високомолекулярними похідними вуглеводів й ототожнюється із целюлозою. Целюлоза – найпоширеніший природний полімер із молекулярною масою 30 000-600 000, що складається з ланцюжка молекул глюкози, найбільшою мірою зустрічається в деревних складових торфу (40-50%) та у сфагнових мохах (17-32%). При гідролізі целюлоза майже повністю перетворюється в глюкозу.

Вуглеводи торфу можуть бути сировиною для хімічної та біохімічної переробки. Торфові гідролізати мало відрізняються від гідролізатів деревини і можуть використовуватись для одержання спиртів, фенолів, кормових засобів (дріжджів, білкових препаратів, жирів, вітамінів тощо).

Бітумами (Б) прийнято називати речовини, що екстрагуються органічними розчинниками. До складу торфових бітумів входять: воски, вуглеводні, смоляні кислоти, власне смоли або асфальтени та масла. З плином часу кількість бітумів у торфовому покладі майде не змінюється, однак спостерігається збільшення вмісту воскової частини і зменшення смолистої, що свідчить про наявність вторинних процесів, які відбуваються вже в покладі й супроводжуються переходом смол у високомолекулярні сполуки. Зольність бітумів торфу не висока, здебільшого в межах 0,12-0,94%. Віск представлений високомолекулярними спиртами, кислотами та їх ефірами. До складу воску входять граничні та негранічні вуглеводні $C_{33}H_{66}$, $C_{33}H_{68}$, $C_{33}H_{72}$ і вуглеводні з кількістю атомів вуглецю C_{23}–C_{33}; циклічні вуглеводні C_{23}–C_{24} ($C_{20}H_{12}$, $C_{15}H_{24}$); аліфатичні спирти C_{20}–C_{30} ($C_{20}H_{40}O_4$, $C_{20}H_{42}O$, $C_{24}H_{50}O$, $C_{22}H_{52}O$, $C_{22}H_{46}O$); циклічні спирти $C_{30}H_{52}O$, $C_{27}H_{50}O$; аліфатичні кислоти $C_{12}H_{22}O_2$, $C_{14}H_{26}O_2$, $C_{16}H_{55}O_5$, $C_{19}H_{34}O_2$, $C_{20}H_{40}O_2$, $C_{21}H_{35}O_7$, $C_{22}H_{44}O_2$, $C_{25}H_{50}O_2$, $C_{27}H_{54}O_2$, $C_{28}H_{56}O_2$, $C_{29}H_{56}O_2$, $C_{30}H_{60}O_2$, $C_{31}H_{62}O_2$; оксиліти C_{20}–C_{21} тощо. Парафінові і терпенові вуглеводні, смоляні кислоти розчиняються в гарячому бензині, а асфальтени – в бензолі. Молекулярна маса асфальтенів 1100-1500, температура плавлення – близько 300°С. Масла бітумів репрезентують рідку частину, мають густину меншу 1 г/см^3 і молекулярну масу близько 600. Смоляна частина підвищує в'язкість та еластичність бітумів і представлена сполуками з молекулярною масою близько 600, температурою плавлення близько 100°С і густиною 1-1,08 г/см^3.

Мікроструктура (будова кристалів) для всіх бітумів однакова, тотожна нафтовому парафіну, і мікроструктура торфових бітумів не є винятком. А от макроструктура бітумів торфу відрізняється як від будови кристалів бітумів твердих палив, так і нафтових бітумів. Торфові бітуми слід розглядати як кристалізаційні структури, які проявляють пластичні властивості через високу пластичність кристалів, із яких вони сформовані. У різних торфах структури бітумів різні. Наприклад, у малобітумінозному магеланікум-торфі міститься мало кристалічних речовин і вони не утворюють суцільної кристалічної структури, зростаючись окремими голчастими кристалами. Високобітумінозний сосново-пухівковий торф містить значну кількість восків (понад 60%), які утворюють типову кристалічну структуру. Однак високий вміст смолистої частини надає цьому бітуму характер в'язкого сколу. Елементарною кристалічною коміркою бітумів є ромбічна гранецентрована решітка з параметрами (нм): $a = 0{,}497 \pm 0{,}001$; $b = 0{,}743 \pm 0{,}001$; $c = 0{,}250 \pm 0{,}001$.

Вміст бензольних бітумів змінюється в межах від 1,2 до 17,7% і чітко залежить від природи торфу. За середніми значеннями бітумінозності торфи розташовуються в такий ряд: низинний < перехідний < верховий. Вміст бітумів у торфі верхового типу збільшується від мохових видів до деревних.

Найбільш відома технологія виробництва бензинового торфового бітуму. Одержаний з нього торфовий віск має хорошу пластичність, достатню твердість, блиск, стійкий до атмосферних і бактеріальних впливів. Може використовуватись в ливарному виробництві, для полірування хромованих та нікельованих виробів, одержання полірувальних мастик, просочування паперу, шкіри, дерева, у виробництві олівців, косметики тощо. В емульсованому вигляді віск входить до складу антиадгезійних засобів для одержання виробів з пінополіуретану. Ідентичність кристалічної будови торфового воску та нафтового парафіну сприяє необмеженому їх сплавленню.

Гумінові речовини (ГР) торфу з'являються там, де відбувається накопичення рослинних залишків і їх біохімічний розпад. Узагальнено ГР складаються з гумінових кислот (ГК) та їх солей – гуматів. За найбільш визнаною гіпотезою, ГР утворюються з будь-якої органічної речовини, при цьому швидкість накопичення ГК залежить від біохімічної стійкості компонентів рослин і складу середовища, яке може прискорювати чи уповільнювати швидкість процесу утворення ГК.

Особливістю ГК є їх здатність утворювати солі. Солі одновалентних катіонів (Na^+, K^+, NH_4^+) розчинні у воді, і на цій властивості ґрунтується виділення ГК із торфу, вугілля, ґрунту. Наприклад, обробка торфу розчином NaOH дає розчинні гумати Na:

$$Hum(COOH)_n + nNaOH \longrightarrow Hum(COONa)_n + nH_2O.$$

При нейтралізації відфільтрованого розчину гуматів Na і наступного підкислення HCl до pH=1÷2 знову утворюються ГК, які випадають у вигляді бурого аморфного осаду:

$$Hum(COONa)_n + nHCl \longrightarrow Hum(COOH)_n v + NaCl.$$

Осад відфільтровують, промивають й одержують власне гумінові кислоти, що у воді не розчиняються. У розчині, окрім NaCl, залишається водорозчинна фракція ГК, яка йменується **фульвокислотами** (**ФК**).

Елементний склад ГК залежить від виду торфу, ступеня розкладу та методу виділення й показаний у таблиці:

Таблиця 2. – Елементний склад гумінових кислот

Елемент	Вміст, % (у межах)	Вміст, % (середнє по узагальнених даних Д.С.Орлова)
С – вуглець	46 ÷ 61	58,7
Н – водень	2,8 ÷ 6,6	5,0
О – кисень	31 ÷ 40	32,9
N – азот	2 ÷ 6	3,4

Вміст ГК у торфі варіює від 5 до 52%, знижуючись при переході від низинного торфу до верхового. Вміст ФК перебуває в оберненій залежності від типу торфу: 16,8 у низинному, 17 та 17,9% у перехідному та верховому типах торфу.

Гумінові кислоти являють собою колоїдно-високомолекулярну складову торфу і є головним чинником, що визначає властивості торфових систем: йонообмінні, водні, теплофізичні, міцнісні.

ГР можуть використовуватись для регулювання структуроутворення бідних гумусом ґрунтів. Вони покращують водний, повітряний і живильний режими родючого ґрунту. Обприскування рослин гуматами Na в малих дозах дає значні прибавки врожаю.

Гумати Na можна застосовувати для стабілізації промивальних рідин при бурінні, для розріджування цементних шламів, підвищення рухомості бетонних сумішей. Практичний інтерес викликають ГР і як йонообмінні матеріали (для очищення промислових стоків) та фарбувальні речовини (дешеві і стійкі барвники для деревообробної промисловості).

Лігнін (Л) – це високомолекулярний природний продукт світло-коричневого кольору, який є головною складовою залишку, що не гідролізується. Рентгенографічно лігнін визначений як аморфна речовина, його елементний склад характеризується високим вмістом С (60÷66%) і відсутністю N. Вміст Н та О сягає відповідно 5,4÷6,5 та 34,6÷27,5%. Подібно до ГК, лігнін не є індивідуальною сполукою, а являє собою суміш речовин ароматичної природи. У більшості органічних розчинників Л розчиняється дуже слабо.

Різні рослини дають лігнін, який відрізняється за елементарним складом і за будовою основних структурних одиниць. Однак усім лігнінам притаманні однакові функціональні групи. Високий вміст метаксильних груп (OCH_3) в лігніні торфу хвойних (14÷16%) і листяних (17÷22%) порід пояснює низьку гідрофільність лігніну. Наявні також гідроксильні (ОН) та карбонільні (С=О) групи, приблизно на кожні 40 атомів вуглецю одна група НСО.

Відмічена чітка залежність вмісту залишку, що не гідролізується, від типу торфу: в низинному торфі 12,3%, у перехідному – 11,4%, у низинному – 7,4% (середні значення).

Елементний склад органічної частини торфу представлений п'ятьма елементами: вуглецем, воднем, азотом, киснем і сіркою

$$C^o + H^o + S^o + N^o + O^o = 100\%.$$

Горюча маса торфу відрізняється від органічної наявністю колчеданної сірки, яка входить до складу сірчаних сполук і при згоранні утворює тепло:

$$C^r + H^r + S^r_{o+к} + N^r + O^r = 100\%.$$

Таблиця 3. – Елементний склад горючої маси торфу

Складові горючої маси, %				
C^r	H^r	S^r	N^r	O^r
54-63	5,9	0,3	2,0	34,8

До складу сухої маси торфу, окрім зазначених елементів, входить також зола (A^c), а при розгляді робочої маси торфу необхідно також врахувати воду (w^p).

Загальні відомості з хімічної переробки торфу. Складний багатокомпонентний склад торфу зумовлює різноманітність тих продуктів, які можна одержати з нього шляхом хімічної та термічної переробки. Так, з 1 т сухого торфу можна одержати (у кг): гумінових кислот – 450, целюлози – 150, бітумів – 150, воску – 40, парафіну – 20, етилового спирту – 45, оцтової кислоти – 15, щавлевої кислоти – 200, кормових дріжджів – 220, аміаку – 1,5-5,0, дьогтю – 80-10, дубильних речовин – 50, фенолів – до 20 тощо.

З промислових способів хімічної переробки торфу найбільш вивчені такі: екстракція, мокре обвуглювання, суха перегонка та газифікація. *В.О.Гнєушев.*

ХІМІЯ ТВЕРДОГО ТІЛА, -ї, -…, *ж.* *** р.** *химия твердого тела,* **а.** *solid state chemistry,* **н.** *Festkörperchemie* f – розділ фізичної *хімії*, який вивчає хімічні властивості й будову *твердих тіл,* реакції у твердих тілах, методи одержання твердих *речовин*. Історично Х.т.т. почалася з дослідження *кристалів*, зокрема

дефектів у *кристалах* (розділ – хімія недосконалих кристалів). Важливий розділ Х.т.т. – термодинаміка твердого стану речовини, яка включає вчення про фазові перетворення і гетерогенну рівновагу. Х.т.т. вивчає також кінетику *хімічних реакцій* у *твердих тілах, кристалізацію, дифузію, топохімічні реакції* (реакції на поверхні розділу фаз).

Х.т.т. пов'язана з *фізикою твердого тіла, кристалографією*, *мінералогією*, фізико-хімічною *механікою*, *механохімією*, радіаційною *хімією*. *Ю.М.Зубкова.*

ХІОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *хиолит,* **а.** *chiolite,* **н.** *Chiolith* m – алюмофлуорид *натрію* шаруватої будови. *Формула*: $Na_5[Al_3F_{14}]$. Склад у %: Na – 24,88; Al – 17,53; F – 57,59. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: звичайно масивні зернисті, пористі, чарункові агрегати, дрібні дипірамідальні рідкісні кристали. Нагадує *кріоліт*. *Спайність* по (001) досконала, по (011) – добра, по (111) – недосконала. *Густина* 2,99. Тв. 3,5-4,0. *Колір* сніжно-білий до майже безбарвного. Прозорий до напівпрозорого. *Блиск* скляний. На площинах *спайності* перламутровий полиск. Люмінесціює в катодних та ультрафіолетових променях (блакитне сяйво), особливо при роздавлюванні. Зустрічається в кріолітових *пегматитах*. Супутні мінерали: *топаз, кріоліт, фенакіт, флюорит, томсеноліт*. Рідкісний. Знахідки: Ільменські гори (район Міасу, Урал, РФ), о Івінгтут, Ґренландія. Від грецьк. *хіон* – сніг і *літос* – камінь (Р.Ф.Герман, І.Б.Ауербах, 1846).

ХІОНОСФЕРА, -и, *ж.* *** р.** *хионосфера*, **а.** *Chionosphere*, **н.** *Chionosphäre* f – частина *тропосфери,* у якій можливий постійний позитивний баланс твердих атмосферних опадів, і внаслідок цього на поверхні суші при сприятливих умовах *рельєфу* можливе зародження та існування сніжників і *льодовиків.* Хіоносфера, що оточує Землю безперервною оболонкою потужністю до 10 км (найбільша потужність в екваторіальному поясі й у низьких широтах помірних поясів), має таке поєднання тепла й вологи, при якому річна кількість твердих опадів, що випадають на горизонтальну і незатінену поверхню, перевищує їхнє убування. Верхній кордон зазвичай розташовується вище рівня найвищих гір і відповідає нульовому балансу твердих атмосферних опадів. Нижній кордон хіоносфери при змиканні з гірськими хребтами утворює снігову лінію. Вона підвищується в міру віддалення від джерел вологи, а над внутрішніми частинами плоскогір'їв лежить вище, ніж на навітряних схилах гір. У високих широтах Південної півкулі снігова лінія знижується до рівня моря. Язики багатьох гірських льодовиків спускаються за межі хіоносфери, окремі малі льодовики в умовах підвищеної концентрації снігу іноді повністю розташовуються нижче неї. *В.С.Білецький.*

ХЛИСТ [ТРУБ], [ТРУБОПРОВОДУ], -а, ..., *ч.* *** р.** *плеть [труб], [трубопровода];* **а.** *full-length log of pipes joint(ing) of pipeline*; **н.** *Rohrsektion* f, *[Rohrleitungssektion* f*]* – окремий відрізок із багатьох, зварених між собою труб у вигляді *прута*. Син. – батіг трубопроводу (рідко).

ХЛОАНТИТ, -у, *ч.* *** р.** *хлоантит,* **а.** *chloanthite,* **н.** *Chloanthit* m – *мінерал,* Ni-скутерудит. Ізоструктурна відміна *скутерудиту* острівної будови з дефіцитом *арсену*. *Формула*: $(Ni,Co)As_{3-x}$. Містить (%): Ni – 28,13; As – 71,87. *Домішки*: Cu, Fe, Co, Ag, Pb. *Сингонія* кубічна. Дидодекаедричний вид. *Кристали* кубічні, рідше – кубо-октаедричні. Утворює також олов'яно-білі зернисті щільні маси. Іноді – пластинчасті зростання. *Спайність* відсутня. *Густина* 6,4-6,8. Тв. 6,0-6,51. *Риса* сіро-чорна. *Блиск* металічний. *Злом* нерівний. Крихкий. Добрий провідник електрики. Непрозорий. Зустрічається в *гідротермальних родовищах* нікель-кобальтової та срібло-нікель-кобальтової *формацій* разом з іншими арсенідами *кобальту*, *нікелю* та *заліза*. Супутні мінерали: *сафлорит, нікелін, прустит, барит, флюорит, кварц, сидерит, ґаленіт. Руда нікелю*. Знахідки: Гессен, Шварцвальд, Саксонія (ФРН), Дофін (Франція), Бу-Аззер (Марокко), пров. Онтаріо (Канада). Назва – від грецьк. "хлоантес" – який зеленіє, яскраво-зелений ((J.F.A.Breithaupt, 1845). Син. – колчедан білий нікелевий, колчедан арсеново-нікелевий, нікель арсенистий, нікель-скутерудит, штенгель-кобальт. Див. також *арсеніди природні*.

ХЛОПАВКА, -и, *ж.* *** р.** *хлопушка;* **а.** *clap valve;* **н.** *Klappe* f – *пристрій* для створення коротких різких звуків під час здійснення *ехометрії.*

ХЛОР, -у, *ч.* *** р.** *хлор,* **а.** *chlorine;* **н.** *Chlor* n – *хімічний елемент.* Символ Cl, ат. н. 17; ат. м. 35,453. Відкритий у 1774 р. шведським хіміком Карлом Шееле. У природі існує два стабільних ізотопи: ^{35}Cl і ^{37}Cl. Належить до *галогенів*. Утворює кисневі кислоти хлору і міжгалогенні сполуки (ClF, ClF_3, BrCl та ін.).

Проста речовина – хлор. Неметал. Жовтувато-зелений *газ* з різким задушливим запахом, отруйний, хімічно дуже активний. *Густина* газоподібного Х. за нормальних умов 3,214, рідкого Х. при $t_{кипіння}$ – 1,557, твердого Х. – 1,9 (при t –102°С). $t_{пл.}$ – 101 °С; $t_{кип.}$ – 34,6 °С. Хімічно дуже активний. Окиснювач. Утворює сполуки майже з усіма *хім. елементами*. Сер. *вміст* Х. у *земній корі* 10^{-4}% (мас.). Найважливіші *мінерали* Х.: *галіт, сильвін, бішофіт, карналіт*, *хлорапатит*, *содаліт*. Одержують Х. при *електролізі* водних *розчинів* NaCI. Використовують у виробництві хлорорганічних сполук (напр., вінілхлориду, хлоропренового каучуку, дихлоретану та ін.), барвників, лікарських та інших речовин, для вибілювання тканини, паперу, дезинфекції тощо. Отруйний. ГДК у повітрі виробничих приміщень 1мг/м^3, в *атмосфері* населених пунктів одноразова (короткотривала) – 0,1 мг/м^3, середньодобова – 0,003 мг/м^3.

ХЛОР…, **р.** *хлор*…, **а.** *chlor*…, **н.** *Chlor*… – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити наявність хлору в складі *мінералу*, напр., *хлорапатит*, *хлораргірит*, хлорарсеніан тощо. Від назви хім. елемента *хлору*.

ХЛОРАПАТИТ, -у, *ч.* *** р.** *хлорапатит,* **а.** *chlorapatite,* **н.** *Chlor-Apatit* m – один з важливих *мінералів хлору*. *Формула:* $Ca_5[PO_4]_3Cl$. Різновид *апатиту*, у якому серед додаткових *йонів* переважає *хлор*, вміст якого досягає 7%. *Сингонія* гексагональна. Дипірамідальний вид. Форми виділення: шпичасті, щільні зернисті *агрегати*. *Спайність* нечітка. *Густина* 3,2. Тв. 5,0. *Колір* смарагдово-зелений, голубий, жовтий, коричневий, фіолетовий, безбарвний до білого. Зустрічається в габрових гірських породах, пегматито-пневматолітових жилах, метасоматитах, *метеоритах*. Супутні мінерали: *каситерит, флюорит, кальцит.* Знахідки: Лан і Ділл – Гессен, Гельмштадт – Нижня Саксонія (ФРН), шт. Юта і Флорида (США), узбережжя Алжиру, Тунісу і Марокко, в габрових жилах Норвегії, флогопіт-діопсидових метасоматитах Республіки Саха (РФ). Від назви хім. елемента *хлору* і мінералу *апатиту* (C.F.Rammelsberg, 1860).

ХЛОРАРГІРИТ, ХЛОРАРҐІРИТ, -у, *ч.* *** р.** *хлораргирит,* **а.** *chlorargyrite, cerargyrite;* **н.** *Chlorargyrit* m – *мінерал* класу *галогенідів*, хлористе *срібло* координаційної будови. *Формула:*

AgCl. Містить (%): Ag – 75,26; Cl – 24,74. Утворює безперервний ізоморфний ряд із *бромаргіритом,* містить *домішки* Br, J, Hg (дек. %). При Br > Cl – *бромаргірит*. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Структура координаційна типу NaCl. Форми виділення: кристалічні нальоти, кірочки, натічні, рого- та воскоподібні маси, *вкрапленість*, паралельно-волокнисті *агрегати*, рідко – кубічні *кристали* величиною до 1см. *Спайність* слабко помітна. *Густина* 5,5-5,6. Тв. 1,5-3,0. На свіжому *зломі* безбарвний, як правило, із жовто-зеленим або бурим відтінками. На світлі тьмяніє до фіолетово-сірого і навіть чорного кольору. *Блиск* на свіжих сколах *кристалів* алмазний, на старих поверхнях і в *агрегатах* тьмяний. Прозорий до напівпрозорого. *Злом* нерівний. Пластичний, ріжеться ножем. Легко розчиняється в *аміаку*. Походження гіпергенне: утворюється в *зоні окиснення* гідротермальних родовищ срібловмісних *сульфідних руд*. Асоціює з *акантитом*, самородним *сріблом* і *золотом*, *баритом*, *пруститом*, *піраргіритом, лімонітом, кальцитом, церуситом, ярозитом*, самородною *сіркою*, *бромаргіритом* і *йодаргіритом*. *Срібна руда*. Рідкісний. *Вторинний мінерал* зон окиснення срібнорудних жил. Великі родовища відомі в шт. Новий Південь. Уельс (Австралія), у пустелі Атакама (Чилі), у Потосі (Болівія). Інші знахідки: Саксонія (ФРН), шт. Невада (США), Урал (РФ), Казахстан. Назва – від *хлор*… і назви мінералу *аргіриту* (J.A.Weisbach, 1875). Син. – *кераргірит*, аргіроцератит, керат, руда рогова, руда срібна рогова, срібло рогове, срібло хлорне, хлорид срібла, цераргірит.

ХЛОРАТНІ ВР, -их, -…, *мн.* ***** **р.** *хлоратные ВВ,* **а.** *chlorate explosives, chlorate blasting agents;* **н.** *Chloratsprengstoffe* m pl – ВР на основі хлорату *калію* (бертолетової солі). Крім *окисника,* містить горючі добавки: тверді (*парафін*) та рідкі (*гас* та ін.). Чутливі до удару, тертя та вогню. Мають порівняно високу *бризантність* (12-15 мм) при малій *працездатності* (180-200 $см^3$).

ХЛОРИДИ, -ів, *мн.* ***** **р.** *хлориды,* **а.** *chlorides;* **н.** *Chloride* n pl – солі хлористоводневої (соляної) кислоти HCl. Це переважно солі *калію*, *натрію* і *магнію*, частково *рубідію* і *цезію*. Див. *хлориди природні.*

ХЛОРИД КАЛЬЦІЮ, -у, -..., *ч.* ***** **р.** *хлорид кальция*; **а.** *calcium chloride (CaCl);* **н.** *Kalziumchlorid* n – водорозчинна сіль *кальцію* $CaCl_2$, яку додають у *бурові розчини* для надання їм спеціальних властивостей, а також для збільшення *густини* рідкої фази, застосовують як рідину *глушіння свердловин* у вигляді водного *розчину*.

ХЛОРИД НАТРІЮ, -у, -..., *ч.* ***** **р.** *хлорид натрия*; **а.** *sodium chloride*; **н.** *Natriumchlorid* n – водорозчинна *сіль натрію* NaCl, яку додають у *бурові розчини* для регулювання деяких його властивостей; водний *розчин* застосовують як рідину *глушіння свердловин*.

ХЛОРИД ЦИНКУ, -у, -..., *ч.* ***** **р.** *хлорид цинка*; **а.** *zinc chloride*; **н.** *Zinkchlorid* n – водорозчинна *сіль цинку* $ZnCl_2$, яка застосовується для підвищення *густини* води, як рідина *глушіння свердловин*.

ХЛОРИДИ ПРИРОДНІ, -ів, -их, *мн.* ***** **р.** *хлориды природные,* **а.** *natural chlorides;* **н.** *natürliche Chloride* n pl – клас *мінералів*, *солі* соляної к-ти. Відомо бл. 100 мінеральних видів Х.п. Видотвірні *катіони* представлені легкими літофільними *елементами* (Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Al) й *амонієм* NH_4^+, а також важкими *халькофільними елементами* (Hg, Ag, Pb, Cu, Bi). Приклад Х.п.: *галіт, хлораргірит, карналіт, бішофіт. Сингонія* кубічна та ін. Забарвлення жовтого, бурого, червоного, сірого, синього, зеленого та ін. *кольорів*. Тв. 1-3,5. *Густина* Х.п. варіює від 1,5-2,5 до 6,5-8,3. Серед Х.п. багато пластичних (ковких) *мінералів*, більшість із них добре розчинні у *воді* й сильно гігроскопічні. Х.п. Na, K, Mg, Ca та ін. *літофільних елементів* утворюються переважно хемогенно-осадовим шляхом – при випаровуванні *води* соляних і содових озер або морських басейнів та *лагун*. Деякі Х.п. зустрічаються серед продуктів *вулканічних гірських порід*, в *кімберлітах* і магнетитових *скарнах*. Х.п. *халькофільних елементів* – типові утворення зони *окиснення* рудних родовищ, особливо характерні для аридних кліматичних зон.

ХЛОРИДНІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* ***** **р.** *хлоридные воды,* **а.** *chloridic water,* **н.** *Chloridswasser* n – води з домінуючим йоном *хлору.* Характерні для зон глибинних довгоіснуючих *розломів*. У пошуковій *гідрогеохімії* є важливим критерієм виявлення скупчень *вуглеводнів* та глибоко залеглої гідротермальної рудної *мінералізації. В.Г.Суярко.*

ХЛОРИДНО-КАЛЬЦІЄВИЙ ТИП ВОД, -…-ого, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *хлоридно-кальциевый тип вод;* **а.** *chloride-calcium water;* **н.** *Chlorid-Kalzium-Wassertyp* m – тип *підземних вод* за класифікацією Суліна, формування яких проходить у глибинній обстановці за умов гідрогеологічної закритості структур; характеризується таким числовим співвідношенням *йонів*: nNa/nCl < 1, (nCl – nNa) / nMg > 1. *В.Г.Суярко.*

ХЛОРИДНО-МАГНІЄВИЙ ТИП ВОД, -…-ого, -у, -…, *ч.* ***** **р.** *хлоридно-магниевый тип вод;* **а.** *chloride-magnesium water;* **н.** *Chlorid-Magnium-Wassertyp* m – тип *підземних вод* за класифікацією Суліна, формування яких проходить у морській обстановці; характеризується таким числовим співвідношенням *йонів*: nNa / nCl < 1, (nCl – nNa/) nMg < 1. *В.Г.Суярко.*

ХЛОРИТИ[1], -ів, *мн.* ***** **р.** *хлориты,* **а.** *chlorites,* **н.** *Chlorite* m pl – важлива група шаруватих породотвірних *мінералів* класу *силікатів*, переважно зеленого *кольору*. Це основні *алюмосилікати магнію*, *алюмінію* й *заліза* з загальною *формулою*: $(Mg,Fe)_{6-n}(Al,Fe^{3+})_n(OH)_8Al_nSi_{4-n}O_{10}$, де n = 0,6÷2. Ізоморфні домішки: Cr, Ni, Mn. Широкий *ізоморфізм* основних складових *хімічних елементів*, а також заміщення Si+Mg на Al_2 і Mg_3 на Al_2 зумовлюють велику наявність понад 30 різновидів *хлоритів*. Номенклатура багатих на Fe_2O_3 *хлоритів* (лептохлоритів) базується на залізистості Х. і кількість *атомів* Al в тетраедрах. За залізистістю всі Х. поділяються на магнезійні (до 25%), магнезійно-залізисті (25-75%) і залізисті (понад 75%).

Сингонія моноклінна й псевдогексагональна, частіше моноклінна. Кристалічна *структура* являє собою чергування тришарових пакетів (пачок) типу *тальк-пірофіліт* і проміжних гідроксидних октаедричних шарів-пакетів типу *бруситу* або *гідраргіліту*. Форми виділення: пластинчасті, таблитчасті, бочкоподібні *кристали*, прихованокристалічні маси. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 2,6-3,4. Тв. 1-3. *Колір* зелений (різні відтінки), рідко розовий, фіолетовий, срібно-білий. *Блиск* скляний до перламутрового на площинах *спайності*. У тонких листочках просвічує. Під *мікроскопом* спостерігається *плеохроїзм*. *Злом* ступінчастий, від лускуватого, раковистого до рівного.

Хлорити – важливі породотвірні мінерали *зелених сланців, зеленокам'яних порід, пропілітів, спілітів*, палеотипних *ефузивів* і *вулканічних туфів.* Це низькотемпературні *мінерали* метаморфічних, метасоматичних і гідротермальних утворень.

Типові породотвірні мінерали *метаморфічних порід*. Відомі також як продукти *екзогенних процесів*. Головні представники: *пенін*, *клінохлор, пірохлорит, шамозит, евклаз, тюрингіт* та ін. Супутні мінерали: *ґранат, діопсид, циркон, польовий шпат, кварц, рутил, титаніт*. Розповсюдження: жили альпійського типу у Швейцарії та Австрії, шт. Массачусетс, Міннесота (США), Пршибрам і Кутна Гора (Чехія), Лотарингія (Франція), Урал та Кольський п-ів (РФ). На території України є в Карпатах, у межах *Українського щита*. Використовують у паперовій промисловості; залізисті *хлорити* – як *залізні руди*. Від грецьк. "хлорос" – зелений (A.G.Werner, 1789).

Розрізняють: хлорити глинисті (*хлорити* багаті на Fe і Al, зустрічаються в *морських осадах, аргілітах, гідрослюдах*), хлорити залізні (загальна назва *хлоритів*, які містять оксидне *залізо*); хлорит манганистий (різновид *пеніну*, який містить 2,3 % MnO); хлорит нікелистий (різновид *хлориту* з родов. Франкенштейн, ФРН, який містить до 6 % NiO).

ХЛОРИТИ[2], -ів, *мн.* *** р.** *хлориты,* **а.** *chlorites,* **н.** *Chlorite* n pl – солі хлористої кислоти, $HClO_2$.

ХЛОРИТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *хлоритизация,* **а.** *chloritization;* **н.** *Chloritiesierung* f – процес зміни *гірських порід* за рахунок заміщення *хлоритом* кольорових *мінералів* (*амфіболів, піроксенів, біотиту, епідоту*) або аморфної основної маси. Х. частіше зазнають *магматичні породи* ультраосновного й основного, рідше середнього кислого складу. Генетично Х. пов'язана г.ч. з процесами регіонального *метаморфізму* (напр. з утворенням *зелених сланців*), *автометаморфізму* і впливом гідротермальних *розчинів*. Гідротермальна Х. – поширений тип навколорудних змін, є пошуковою ознакою гідротермальних рудних родовищ.

ХЛОРИТИТ, -у, *ч.* *** р.** *хлоритит*, **а.** *chloritite*, **н.** *Chloritit* m – *мінерал,* дитріоктаедричний *хлорит* із групи *донбаситу*. *Формула:* $Mg_2Al_3[(OH)_8AlSi_3O_{10}$. Містить у % (із Березовського родовища на Уралі): MgO – 14,25; Al_2O_3 – 37,49; H_2O – 14,10; SiO_2 – 31,17. *Домішки:* FeO, Fe_2O_3, CaO. *Густина* 2,68. Зустрічається в *зальбандах* кварцових жил на Донбасі, у Березовському золоторудному родовищі на Уралі та в складі осадових утворень в Японії й ФРН (В.А.Дріц, Є.К.Лазаренко, 1967).

Розрізняють: α-хлоритит (те саме, що *хлоритит*).

ХЛОРИТОВИЙ СЛАНЕЦЬ, -ого, -ю, *ч.* *** р.** *хлоритовый сланец,* **а.** *chlorite schist, chlorite slate;* **н.** *Chloritschiefer* m – метаморфічна сланцювата *гірська порода* зеленого або зеленувато-чорного *кольору* з лускатою або лускувато-зернистою *текстурою*. Складається г.ч. з *хлориту*, *карбонатів*, *кварцу*, *польового шпату*, часто наявний *тальк*, *слюда*, *ґранат*, *турмалін*, *магнетит*. Утворюється у фації *зелених сланців.*

ХЛОРИТОЇД, -у, *ч.* *** р.** *хлоритоид,* **а.** *chloritoid,* **н.** *Chloritoid* n – *мінерал*, основний *силікат заліза*, *магнію* й *алюмінію* острівної будови. Склад змінний. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $(Fe,Mg)_2Al_4[(OH)_4|O_2|(SiO_4)_2]$. 2. За К.Фреєм: $4[(Fe^{2+},Mg)_2Al_4Si_2O_{10}(OH)_4]$. 3. За Г.Штрюбелем і З.Х.Циммером: $(Fe^{2+},Mg,Mn)_2Al_4[(OH)_2|O|(SiO_4)]_2$. 4. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Fe,Mg,Mn)_2Al_4Si_2O_{10}(OH)_4$. *Склад* (у % із родов. Цермат, Австрія): FeO – 19,17; MgO – 6,17; Al_2O_3 – 42,80; SiO_2 – 24,40; H_2O – 6,90. *Сингонія* моноклінна або триклінна. Призматичний вид. Форми виділення: листуваті та шкаралупчасті *агрегати*, рідше пластинчасто-гексагональні *кристали*, розетки кристалів. Характерні *двійники*, часто полісинтетичні. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 3,3-3,8. Тв. 6,0-6,5. *Колір* жовто-зелений до чорнувато-зеленого. *Блиск* перламутровий, скляний. Крихкий. Зустрічається як метаморфічний *мінерал* у *кристалічних сланцях*, глинистих осадах, також відомий як продукт гідротермальних змін *лав*. Рідкісний. Супутні мінерали: *корунд, діаспор, хлорит, кварц.* Знахідки: Косий Брід (Урал, РФ), Тіроль (Австрія), Сан-Марчеле (П'ємонт, Італія), Люксембург і деп. Арденни (Бельгія і Франція), Церматт і Сааз-Фе (кантон Валлес, Швейцарія), Ізмір (Туреччина), Шетландські о-ви (Великобританія), шт. Мічиган (США), пров. Квебек (Канада). Назва дана за зовнішньою схожістю з *хлоритами* (G.Rose, 1837). Син. – бліабергіт, бліабергсит, венаскіт, мазоніт, ньюпортит, сисмондит.

Розрізняють: хлоритоїд магнієстий (різновид *хлоритоїду*, що містить до 4% MgO), хлоритоїд манганієстий або сисмондин(т) (різновид *хлоритоїду*, що містить понад 1% MnO), отреліт (різновид хлоритоїду, що містить до 8% MgO), мавініт (різновид хлоритоїду з Мавінгаллі, Мізор, Індія, що містить 1,58% Fe_2O_3).

ХЛОРО…, * р. *хлоро…,* **а.** *chloro…,* **н.** *Chloro…* – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити зелений колір *мінералів*. Напр., хлороброміт, хлорокальцит, хлороксифіт тощо.

ХЛОРСИЛОКСАНИ, -ів, *мн.* *** р.** *хлорсилоксаны*; **а.** *chlorsiloxanens*; **н.** *Chlorsiloxane* n pl – клас гідролізуючих поліфункціональних кремнійорганічних сполук, синтезованих за реакцією заміщення *атома хлору* і *кремнію* алкоксигрупами і отриманих на базі дешевої і недефіцитної сировини – кубових залишків виробництва органохлорсиланів. Є малов'язкими, розчинними у воді рідинами, незначної корозійної активності; температура застивання -50…-85 ^{0}C (залежно від типу реагента), *густина* 1026-1109 кг/м^3; динамічний *коефіцієнт в'язкості* 1,5-8,4 мПа·с (за 20^{0}C). При взаємодії з водою будь-якої *мінералізації* і при температурах від 0 до 200 ^{0}C Х. (інша назва – олігоорганоетоксихлорсилоксани) перетворюються в неплавкі нерозчинні гідрофобні поліорганосилоксани, які мають високу *адгезію* до *гірської породи*, тому використовуються для ізоляції припливу води в нафтові *свердловини*. *Реагенти* не потребують попереднього оброблення (розчинення, змішування з *каталізатором* і т. ін.) перед нагнітанням у *свердловину*. Відомо чотири види *реагентів* (олігомерів) цього класу: ТСМ (тампонажний склад метильний) – олігометилетоксихлорсилоксани; ТСЕ (тампонажний склад етильний) – олігоетилетоксихлорсилоксани; ТСФ (тампонажний склад фенольний) – олігофенолетоксихлорсилоксани; ТСК (тампонажний склад комбінований) – суміш вказаних реагентів. Для ізоляції припливу *пластової води* запропоновано два склади Х. (у %): 1) діхлорполідіорганосилоксани (67,5-99,3) і органотрихлорсилани (0,74-32,5); 2) олігоорганоалкокси-(хлор)борсилани (90,0-99,5) і хлорсилани (0,5-10,0). *В.С.Бойко.*

ХЛОРУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *хлорирование,* **а.** *chlorination;* **н.** *Chloration* f, *Chlorung* f, *Chlorieung* f, *Chloren* n – 1. Введення *хлору* в органічні та неорганічні сполуки для одержання хлористих сполук (хлорного *вапна,* деяких розчинників тощо). 2. *Дезинфекція* питних і стічних вод *хлором.*

ХОДЖЕННЯ МЕТОД, -…, -у, *ч.* *** р.** *расхаживания метод;* **а.** *release method of stuck pipes in a well;* **н.** *Gangmethode* f, *Auf- und Niederbewegen* n – метод звільнення труб у *свердловині* від *прихоплення* (*піском*, цементним каменем) шляхом переміщення сюди й туди (вгору і вниз). *В.С.Бойко.*

Х О Д О В А ЧАСТИНА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *ходовая часть,* **а.** *running gear;* **н.** *Laufwerk* n – сукупність елементів шасі – рами, основи машин, механізмів та пристроїв. У гірничій техніці – частина рами, основи *гірничої машини*, *екскаватора*, *помосту прохідницького* тощо, яка забезпечує їх пересування. Напр., крокуючо-рейковою Х.ч. обладнані всі вітчизняні *роторні екскаватори*, *відвалоутворювачі* та перевантажувачі виробництва НКМЗ. *В.С.Білецький.*

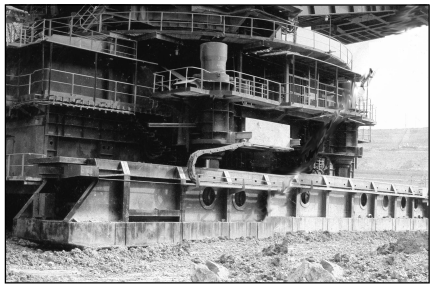


Рис. Крокуючо-рейкова ходова частина роторного екскаватора НКМЗ.

ХОДОК, -а, *ч.* – Див. *хідник.*

ХОЗАРСЬКА ТРАНСГРЕСІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *Хазарская трансгрессия,* **а.** *Khazar transgression,* **н.** *Khazar- Transgression* f – середньочетвертинна *трансгресія* Каспійського моря, яка розповсюджується на більшу частину Прикаспійської низовини. У результаті Хозарської трансгресії уздовж берега Каспію формувалися черепашкові відклади і коси, які частково відділили, Кара-Богаз-Гол і Красноводську затоку. Від назви народності – хозари. Див. також *Хвалинська трансгресія.*

ХОЛМКВІСТИТ, -у, *ч.* *** р.** *холмквистит,* **а.** *holmquistite,* **н.** *Holmquistit* m – *мінерал,* літійстий *амфібол* ланцюжкової будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $Li_2(Mg,Fe^{2+})_3(Al,Fe^{3+})_2[(OH,F)_2|Si_8O_{22}]$. 2. За К.Фреєм: $Li_2Mg_3Al_2(Si_4O_{11})_2(OH)_2$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Li_2(Mg,Fe)_3Al_2Si_8O_{22}(OH)_2$. *Склад* (з кристалічного сланцю Сх. Саян): Li_2O – 2,55; MgO – 6,93; FeO – 13,04; Al_2O_3 – 7,46; Fe_2O_3 – 5,72; SiO_2 – 57,83; F – 0,91; H_2O – 2,73. Домішки: Na_2O, CaO, MnO, K_2O, TiO_2. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Утворює голчасті та стовпчасті *кристали* та променисті, снопоподібні *агрегати*. *Спайність* по (210) досконала. *Густина* 3,06-3,13. Тв. 5-6. *Колір* світло-голубий, темний фіолетово-голубий, фіолетовий. У *шліфах* світло-жовтий до фіолетового. Зустрічається на контакті літієвих *пегматитів* з *кристалічними сланцями*. Рідкісний. Знахідки: Утьо (Швеція), шт. Півн. Кароліна (США). В Україні знайдений у Приазов'ї. За прізв. швед. дослідника П.Й.Холмквіста (P.J.Holmquist), A.Osann, 1913. Син. – глаукофан літієвий.

Розрізняють: холмквістит-азбест (волокнистий різновид *холмквіститу* з Приазов'я).

ХОЛОДИЛЬНИЙ АҐРЕҐАТ, -ого, -а, *ч.* *** р.** *холодильный агрегат*; **а.** *cooling plant*, *refrigerator*; **н.** *Kälteanlage* f, *Kühlanlage* f – конструктивно об'єднані в один блок основні елементи холодильної *машини* і пов'язані з ними допоміжні *пристрої*. Х.а. призначений для роботи в складі систем охолодження технологічних потоків газів та рідин, для заморожування *ґрунтів* тощо. Випускаються Х.а. в основному для вироблення холоду на температурних рівнях до -90 ^{0}C, рідше до -153 ^{0}C. Застосовують Х.а. парокомпресорного, ежекторного, абсорбційного, детандерного, вихрового і термоелектричного типів. За конструктивним виконанням Х.а. розділяють на рамні (обладнання монтується на одній рамі) та безрамні конструкції (об'єднуючим елементом служить один з теплообмінних апаратів). За об'ємом і видом обладнання, включеного в склад Х.а., розрізняють компресорні агрегати, компресорно-конденсатні *аґреґати*, компресорно-випаровувальні *аґреґати*.

Компресорні Х.а. складаються з *компресора, привода, арматури, приладів*. Як *привод* здебільшого застосовують електродвигуни, рідко – газові чи парові *турбіни*. Максимальна одинична потужність компресорних Х.а. 10000 кВт. *Компресори* виконуються поршневими, гвинтовими чи відцентровими.

Компресорно-конденсаторні Х.а. комплектуються водяними чи повітряними конденсаторами холодоагента, арматурою, приладами контролю, комунікаціями холодоагента. Використовуються у випадках, коли випаровувальна частина холодильного устаткування не може бути об'єднана в одному агрегаті з рештою обладнання.

Компресорно-випаровувальні Х.а. використовуються в основному у великих водоохолоджувальних устаткованнях при повітряній конденсації холодоагента, коли конденсатори через великі габарити не можуть бути включені в один блок холодильної *машини*.

Апаратні Х.а. можуть включати в себе різноманітні апарати холодильних машин, напр., *конденсатор* та випаровувач, випаровувач з регулюючою арматурою та *ресивер*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ХОЛОСТИЙ ПЕРЕГІН ГІРНИЧОЇ МАШИНИ, -ого, -у, -…, *ч.* *** р.** *холостой перегон горной машины,* **а.** *idle trip of a mining machine;* **н.** *Leerlauf* m – переміщення *машини* (*комбайна, врубової машини* та ін.) в *очисному вибої* без виконання операцій по вийманню *корисної копалини*.

ХОМУТ, -а, *ч.* *** р.** *хомут;* **а.** *yoke, clamp, clip;* **н.** *Schelle* f, *Rohrschelle* f, *Hebekappe* f – деталь у вигляді зігнутого стержня або кільця для кріплення чого-небудь.

ХОМУТ ДЛЯ ВОДОВІДДІЛЬНОЇ КОЛОНИ, -а, …, *ч.* *** р.** *хомут для водоотделяющей колонны*; **а.** *riser clamp*; **н.** *Schelle* f *für die Wassertrennkolonne* – у свердловинному обладнанні – *хомут*, зміцнений болтами, на фермі опорного блока платформи, призначений для надійного кріплення до структури цього блока водовіддільної колони. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ХОМУТ-ЕЛЕВАТОР МОНТАЖНИЙ, -…-а, -ого, *ч.* *** р.** *хомут-элеватор монтажный;* **а.** *yoke (clamp) mounting elevator;* **н.** *Montagehilfselevator* m – у свердловинному обладнанні – скобоподібний *пристрій* із *затвором*, який призначений для захоплювання, піднімання й утримування на вазі або на *фланці* обсадної колони *електродвигуна*, *компенсатора*, *протектора* і секцій *насоса* при здійсненні монтажно-демонтажних операцій на *гирлі свердловини* з устаткуванням заглибленого електронасоса. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ХОНДРИ (хондрули), -ів, *мн.* *** р.** *хондры*, *хондрулы*, **а.** *chondrules*, **н.** *Chondren* m pl – зерна силікатних *мінералів* (*анортиту, бронзиту, олівіну*) кам'яних *метеоритів*. Розмір *хондр* від часток мм – 1 мм до величини горошини. *Склад* їх у тому самому *метеориті* може відповідати різним *мінералам метеоритів*, напр., *піроксену, олівіну, анортиту* або їх суміші. Іноді зустрічається *скло*. Від грецького "хондрос" – зерно, крупинка.

ХОНДРИТ, -у, *ч.* *** р.** *хондрит,* **а.** *chondrite,* **н.** *Chondrit* m – 1. Кам'яні *метеорити*, близькі за складом до земних *гірських порід*, містять *оксиди* Fe, Si, Mg. Близько 85% *хондритів* складаються з крапель силікатної речовини, що застигла у формі кульок – *хондр*, занурених у тонкозернисту масу, яка являє собою продукт *розкристалізації* тієї ж силікатної

речовини з майже постійною *домішкою* зерен, крапельок, пилинок Fe і зерняток мінералу *троїліту*.

На хондрити припадає 85,7 % загальної кількості метеоритів, віднайдених на Землі.

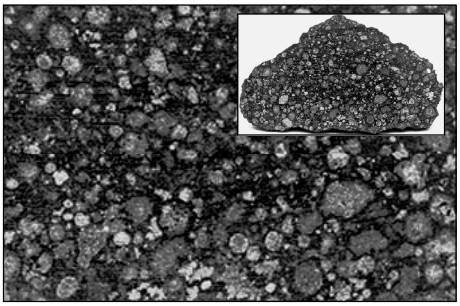


Рис. Хондрит.

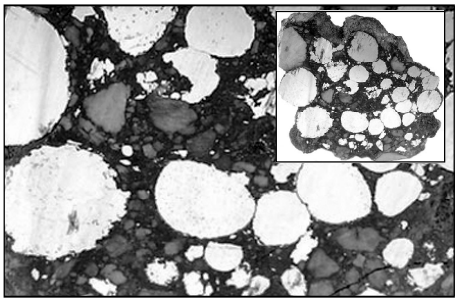


Рис. Аншліф хондриту.

За класифікацією Прайора (1923), *хондрити* поділяються, відповідно до збільшення процентного вмісту Ni у нікелистому *залізі* і підвищення оксиду Fe у магнезіальних *силікатах*, на 3 групи: енстатитові, бронзитові і гіперстенові. Мазон (Mason, 1960) і Рінгвуд (Ringwood, 1961) виділяють 5 груп *хондритів*: енстатитові, олівін-бронзитові, олівін-гіперстенові, олівін-піжонітові та вуглецеві. З позицій сучасної космохімії вважається, що Х. – найменш змінена фаза конденсованої у протопланетній хмарі речовини.

2. Форми, які виділені в 1833 р. Штернбергом з фукоїдів, найбільш подібні до водоростей (Chondrites). Згодом з'ясувалося, що це *фітоморфози* – своєрідно розгалужені ходи (які ніколи не перетинаються один з одним) червів-ілоїдів. Вони виповнені матеріалом *осадів*, які залягають вище.

ХОНДРОДИТ, -у, *ч.* *** р.** *хондродит,* **а.** *chondrodite,* **н.** *Chondrodit* m – *мінерал*, гідроксилсилікат *магнію* острівної будови, який містить *флуор*. Група *гуміту*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком та К.Фреєм: $Mg_5(SiO_4)_2(FOH)_2$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $(Mg, Fe^{2+})_5[(SiO_4)_2|(FOH)_2]$. *Домішки*: FeO, Al_2O_3, CaO. Склад у % (з гори Монте-Сомма, Італія): MgO – 56,46; SiO_2 – 33,87; F – 5,15; H_2O – 2,82. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: переважно зерна, іноді масивні *агрегати*, лінзоподібні щільні утворення, рідко – короткостовпчасті, призматичні або таблитчасті *кристали*, полісинтетичні *двійники*. *Густина* 3,1-3,2. Тв. 6,0-6,75. *Колір* жовто-зелений, жовтий до червоного. *Блиск* скляний до жирного. Напівпрозорий. *Злом* нерівний, часто раковистий. Зустрічається найчастіше в докембрійських доломітових *мармурах* в *асоціації* з *флогопітом*, *шпінеллю*, *олівіном*, *піроксенами, гранатом, піротином* та *графітом* та ін. Утворюється при контактово-пневматолітових процесах. В умовах пізнього гідротермального *метаморфізму* переходить у *серпентин*. Рідкісний. Знахідки: Вунзідель (Фіхтель), Пассау (Баварія) – ФРН, Злотий-Шток (Польща), Таберг і Кавелторп (Швеція), шт. Нью-Йорк та Нью-Джерсі (США), Слюдянка (Прибайкалля, РФ). Від грецького "хондрос" – зерно (d'Ohsson, 1817). Син. – брокчит, лангстафіт.

Розрізняють: хондродит титановий (різновид *хондродиту* із Шишимських гір на Уралі, який містить понад 8 % TiO_2).

ХОПЕР, -а, *ч.* *** р.** *хоппер* **а.** *hopper car;* **н.** *Trichterwagen* m – саморозвантажний *вагон,* кузов якого відкритий зверху і має форму *бункера* з похилими частинами днища. У дні кузова є розвантажувальні люки. Х. використовують для перевезення сипких вантажів; на *гірничих підприємствах* – при *відкритій розробці родовищ корисних копалин. М.Д.Мухопад.*

ХОТИНСЬКА ВИСОЧИНА, -ої, -и, *ж.* – горбисте пасмо в центр. частині Прут-Дністровського межиріччя, в межах Чернівецької обл. Площа 50х(20-22)км. Пересічні висоти 350-400 м, макс. 515 м (г. Берда) – найвища точка рівнинної частини України. Південний схил Хотинської височини має невисокі горби з пологими схилами, що плавно переходять у широкі долини. Складена височина неогеновими *вапняками, пісковиками, глинами, гіпсами*. *Корисні копалини:* буд. матеріали, *мінеральні води*.

ХРАП, -а, *ч.* *** р.** *храп;* **а.** *crampo(o)n;* **н.** *Sperre* f – упор для зупинки або регулювання рухомих частин механізму, напр. у штангообертачі.

ХРАПОВИЙ МЕХАНІЗМ (ХРАПОВИК), * р. *храповый механизм (храповик);* **а.** *ratchet (notched) wheel;* **н.** *Sperrad* n – зубчастий *механізм*, який обладнаний *храпом* (упором) і дає можливість передавати обертання тільки в одному напрямі (у штангообертачі) або забезпечує періодичний обертовий рух в одному напрямі з зупинками.

ХРЕБЕТ ГІРСЬКИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *хребет горный,* **а.** *mountain spine,* **н.** *Gebirgskette* f, *Gebirgsgrat* m, *Gebirgsrücken* m – лінійно витягнуте підняття, *гірська споруда*, що має чітко виражені *вісь*, вервечку гірських вершин та схили. Одна з форм *рельєфу*. Хребти великої довжини називають гірськими пасмами або ланцюгами гір. Вершинна частина хребта може бути різною: гребінчасто-загостреною, округлою, у вигляді *плато*. Схили бувають несиметричними і симетричними. Будова хребта включає такі елементи як вершини, гряди, масиви, відроги тощо. Найважливіші гірські системи планети: *Алтай, Альпи, Анди, Аппалачі, Ардени, Атлас, Бескиди, Великий водороздільний хребет, Великий Хінган, Великий Уступ, Гімалаї, Гіссаро-Алай, Гіндукуш, Драконові гори, Ждярські гори, Кавказ, Каракорум, Карпати, Капські гори, Кордильєри, Куньлунь, Памір, Паміро-Алай, Скелясті гори, Саяни, Тибет, Трансантарктичний хребет, Тянь-Шань, Урал, Японські Альпи.*

Див. *підводні (океанічні) хребти, передовий хребет, серединно-океанічні хребти, рельєф.*

ХРЕСТОВИЙ КАМІНЬ, -ого, -ю, *ч.* *** р.** *крестовый камень,* **а.** *Kreuzstein,* **н.** *Kreuzstein* m – 1. Застаріла назва мінералу *ставроліту.* 2. Застаріла назва мінералу *гармотому.* 3. *Хіастоліт.*

У поперечному перерізі хіастоліту (*андалузиту*) чітко видно темний хрест, що утворився за рахунок вибіркового поглинання гранями кристала світла. Фігура у вигляді чорного хреста в перерізі *кристала* завжди привертала увагу, і *мінерал* використовувався головним чином монахами і паломниками для виготовлення амулетів.

ХРЕСТОВИНА, -и, *ж.* *** р.** *крестовина;* **а.** *cross-piece, cross member, cross connection;* **н.** *Kreuzstück* n, *Kreuzflansch* m, *Kreuz* n, *Kreuzkopf* m, *Doppel-T Stück* n, *Spüllungskreuzstück* n, *Querhaupt* n – 1. Дві планки, два бруси, дві короткі труби (патрубки), з'єднані хрестоподібно. Складає частину *фонтанної арматури* у вигляді двох патрубків, з'єднаних хрес-

топодібно. 2. Пристосування на місці перетину рейкових шляхів для переведення поїзда, *вагонеток* тощо на іншу колію. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ХРИЗМАТИН, ХРИЗМАТИТ, -у, *ч.* *** р.** *хризматин*, *хризматит*, **а.** *chrismatine*, **н.** *Chrismatin* m, *Chrismatit* m – озокеритоподібний *мінерал*. За консистенцією напіврідкий, маслоподібний. *Густина* < 1. Плавиться дуже легко. *Колір* зеленувато-жовтий до восково-жовтого. Близький до несмолистих парафінових різновидів *бітумів*, відомих під загальною назвою гатчетиту(ну). Знайдений у рудних *жилах*, які пронизують *пісковики*, підстилаючи кам'яновугільні відклади Саксонії (ФРН). Від грецького "хризма" – мазь (Р.Ф.Герман, 1849).

ХРИЗО..., * р. *хризо...,* **а.** *chryso...,* **н.** *Chryso...* – у складних словах відповідає поняттям «золотий колір», «золотий відтінок». Префікс, який вживається у назвах *мінералів*, щоб підкреслити золотисто-жовтий колір мінералу. Наприклад: хризокварц, *хризоберил, хризокола, хризоліт, хризопраз, хризотил.*

ХРИЗОБЕРИЛ, -у, *ч.* *** р.** *хризоберилл,* **а.** *chrysoberyl,* **н.** *Chrysoberyll* m – *мінерал* класу *оксидів* і *гідрооксидів*, оксид *берилію* і *алюмінію* координаційної будови. *Формула:* $BeAl_2O_4$. Містить (%): Al_2O_3 – 80,2; BeO – 19,8. *Домішки*: Fe_2O_3, TiO_2, Cr_2O_3. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Кристалічна *структура* близька до структури *олівіну.* Форми виділення: таблитчасті, іноді короткопризматичні *кристали* з перистою штриховкою на гранях, *двійники* зростання й проростання, зерна. *Густина* 3,6-3,8. Тв. 8,5. Переважно зеленувато-жовтого, іноді коричневого, жовтого й червоного кольору (різновид *олександрит* – має смарагдово-зелений колір при денному і червоний, малиновий, фіолетово-червоний – при штучному освітленні; *око котяче хризоберилове* має хвилястий *полиск*)). *Блиск* скляний. Крихкий. Прозорий. *Злом* нерівний до раковистого. Зустрічається в пегматитових *жилах* і контактово-метасоматичних утвореннях, слюдяних сланцях, рідше в кислих магматичних породах. Супутні мінерали: *берил, флюорит, апатит, топаз, гірський кришталь, фенакіт, шпінель, гранат, турмалін*. Родов. Х. відомі в М'янмі, Індії, на о. Мадагаскарі, на Уралі, у Бразилії (Мінас-Жерайс), Шрі-Ланці. В Україні знайдено в Криворізькому басейні. Рідкісний *мінерал*. Прозорі відміни використовують у ювелірній справі. Назва – від *хризо…* і грецьк. "берилос" – *берилій* (A.G.Werner, 1789).

Розрізняють: хризоберил бразилійський (*хризоберил* зеленувато-жовтого кольору з Бразилії), Х. зірчастий (те саме, що цимофан – різновид *хризоберилу* золотисто-жовтого кольору з голубим відтінком, іноді з *астеризмом*; знайдений у М'янмі і на о. Цейлон), хризоберил Майн Новас (жовтуватий, звичайно непрозорий *хризоберил* з родовища Мінас-Новас, Бразилія), хризоберил східний (жовтувато-зелений *корунд*), хризоберил уральський (зайва назва *олександриту*), "Хризоберил Хоуп" (жовтуватий *хризоберил* майже круглої форми, має огранку, яка надає йому схожості з *діамантом*, маса 65 *карат*; експонується у Галереї мінералів Британського музею природничої історії), хризоберил хризолітовий (*хризоберил* яскравого зеленувато-жовтого до яскравого жовто-зеленого кольору), хризоберил цейлонський (темно-зелений *хризоберил* з острова Шрі-Ланка).

ХРИЗОКОЛА, -и, *ж.* *** р.** *хризоколла,* **а.** *chrysocolla,* **н.** *Chrysokoll* m – *мінерал* класу *силікатів, водний силікат міді* шаруватої будови, різновид *монтморилоніту*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Cu_3[Si_4O_{10}|(OH)_2]$. 2. За К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $(CuAl)_2H_2Si_2O_5(OH)_4 \cdot nHO$. *Склад* (у %): CuO – 45,2%; SiO_2 – 34,3; H_2O – 20,5. *Домішки* Al_2O_3, CaO, MgO, а також тонкодисперсні включення *каолініту, опалу* і мінералів *заліза* і *мангану. Сингонія* ромбічна. Кристалічна *структура* близька структурі *палигорськіту*. Форма виділення – ниркоподібні, гроноподібні *агрегати*, *кірки*, землиста або щільна емалеподібна маса. *Густина* 1,9-2,3. Тв. 2-4. *Колір* яскраво- або блідо-голубий до зеленувато-блакитного й голубувато-зеленого, рідше темно-бурий до чорного. *Блиск* скляний, восковий, матовий. *Злом* раковистий. Крихка. Х. – поширений гіпергенний *мінерал*. Зустрічається *в зоні окиснення* мідних *родовищ* серед кременистих *порід*. Супутні *мінерали*: *малахіт, азурит, куприт. Мідна руда.* Декоративний камінь. Знахідки: Корнуолл (Англія), пров. Кокімбо (Чилі). Назва – від *хризо…* і грецьк. "колла" – клей (E.Theophrastus, 315 р. до н.е.). Син. – зелень гірська, зелень мідна, камінь зелений, кремінь малахітовий, малахіт кременистий, малахіт мідний, сланець зелений, халькостактит.

Розрізняють: хризоколу глиноземисту (суміш *хризоколи* з *каолінітом*), хризоколу-кварц (зростання *хризоколи* з *кварцом*), хризоколу колоїдальну (мінерал корнюїт – колоїдно-дисперсний мідний *силікат*, подібний до *хризоколи*, Люнебурзький степ, Ганновер, ФРН), піларит (суміш *хризоколи* з *каолінітом*), хризоколу пухирчасту (*хризокола* у вигляді пухирчастих *агрегатів*, які утворюють кірочки на *пісковику*, зустрічається, напр., у родов. Джезказган), хризоколу фосфористу, демидовіт, ціанохальцит (різновиди *хризоколи*, що містять *фосфор* – до 9% P_2O_5) та ін.

ХРИЗОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *хризолит,* **а.** *chrysolite, olivine;* **н.** *Chrysolith* m – 1. *Мінерал* класу *силікатів*, прозорий різновид *олівіну*, жовтувато(золотисто)-зеленого кольору. *Дорогоцінний камінь*. Зустрічається у вигляді ізометричних зерен розміром 2-15 мм, *вкраплеників* і *нодулів* у *кімберлітах*, у лужних олівінових *базальтах*. Основний породотвірний мінерал альпінотипних *перидотитів*, *дунітів* та *серпентинітів*. Знахідки: о. Зебергет, Червоне море; на плато вздовж р. Меза, М'янма. В «Ізборнику Святослава» (1073 р.) про хризоліт пишеться: «…аки злат есть, обретается же на краю Ахіменіди вавілонской… болящим чревом цілитель есть». В укр. наук. літературі вперше згадується в лекції "Про камені та геми" Ф.Прокоповича (Києво-Могилянська академія, 1705-1709 рр.). 2. *Преніт*. 3. Торговельна назва *демантоїду*. Від *хризо…* і грецьк. "літос" – камінь (J.G.Wallerius, 1747). Див. *перидот.*

Розрізняють: Х. аквамариновий (зелено-жовтий *берил*), Х. богемський (метеоритне скло зеленого та бурувато-зеленого кольору), Х. бразилійський (торговельна назва зеленого *турмаліну* з родов. Бразилії), Х. бразильський (Х. з родов. Бразилії), Х. водний (зайва назва скла, імовірно космічного походження), Х. вулканічний (зайва назва *везувіану*), Х. жовто-зелений (зайва назва Х.), Х. залізистий (те саме, що *фаялін*), Х. з Везувію (зайва назва *везувіану*), Х. італійський (зайва назва *везувіану*), Х. капський (зелений *пренін* з Півд. Африки), Х. коштовний (різновид Х., що використовується в ювелірній справі), Х. опалесціюючий (1. Зеленуватий *хризоберил* або *корунд* з *опалесценцією*; 2. Те саме, що *око котяче хризоберилове*), Х. російський (зайва назва *демантоїду*), Х. саксонський (торговельна назва *топазу* світлого зелено-жовтого кольору з родов. Саксонії), Х. свинцево-цинковий (мінерал ларсеніт або есперит – $PbZn[SO_4]$, $Ca_3PbZn[SO_4]$, родов. Франклін, США), Х. сибірський (те саме, що *демантоїд*), Х. східний (1. *Хризоберил* зеленувато-жовтого кольору;

2. Торговельна назва *корунду* жовто-зеленого кольору), Х. торговельний (загальна торговельна назва *берилу, хризоберилу, демантоїду* та *везувіану*), Х. уральський (ювелірна назва *демантоїду*), Х. фальшивий (зайва назва скла космічного (?) походження), Х. цейлонський (торговельна назва *турмаліну* жовтувато-зеленого кольору з родов. острова Шрі-Ланка).

ХРИЗОПРАЗ, -у, *ч.* *** р.** *хризопраз,* **а.** *chrysoprase;* **н.** *Chrysopras* m – *мінерал* класу *силікатів*, яблунево-зелений різновид *халцедону*. Зустрічається як напівпрозорий мінеральний *агрегат* прихованокристалічного *кремнезему* (*халцедон*, тонкозернистий *кварц*, *опал*), забарвлений сполуками *нікелю* в зелений колір різних відтінків: від світлого трав'яного і яблучного до густого смарагдового. Іноді містить тонколускуватий *тальк* і *серпентин*. Утворюється в *корах вивітрювання* нікеленосних гіпербазитових масивів. Гол. родов. знаходяться в Австралії, США, Польщі, Казахстані. Використовують у ювелірній справі, як абразивний матеріал тощо. Від *хризо...* і грецьк. "прасіон" – цибуля (C.Plinius Secundus, 77). Син. – гольдлаух, цибуля золотиста, празер.

Розрізняють: хризопраз голубий (*халцедон* голубого кольору, забарвлений включеннями *хризоколи*).

ХРИЗОТИЛ, -у, *ч.* *** р.** *хризотил,* **а.** *chrysotile,* **н.** *Chrysotil* m – *мінерал* з групи *серпентину* – диметасилікат *магнію* шаруватої будови. *Формула*: $Mg_6[(OH)_8Si_4O_{10}]$. *Домішки*: Ni, Mn, Fe, Al і Cr. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: сплутано-волокнисті та волокнисті *агрегати*. *Густина* 2,3-2,5. Тв. 2,5-3,0. *Колір* зеленувато-жовтий із золотистим *полиском*. У розпушеному вигляді сніжно-білий. Вогнестійкий. Поганий провідник ел. струму і звуку. Зустрічається в ультраосновних масивах, де утворюється при гідротермальних процесах за рахунок *олівіну*, та в доломітизованих *вапняках* під час *метасоматозу*. Розповсюдження: Тюрінгія (ФРН), Снарнум (Норвегія), Корнуолл (Англія), округа Мегантюк, пров. Квебек (Канада), шт. Нью-Джерсі, Арізона, Нью-Йорк, Пенсильванія (США), пров. Трансвааль (ПАР), Урал, Тува (РФ). Назва – від *хризо...* і грецьк. "тилос" – волокно (Fr. von Kobell, 1834). Син. – балтиморит, бостоніт, каристіоліт, пікросмін, серпентин-азбест, серпентин волокнистий, хризотил-азбест, церматит.

Розрізняють: хризотил алюміній̈стий (різновид *хризотилу*, що містить до 6 % Al_2O_3), хризотил залізистий (різновид *хризотилу*, що містить понад 1 % FeO), хризотил магній̈стий (зайва назва *хризотилу*), хризотил манганистий (різновид Х., що містить до 1 % MnO), *хризотил* флуористий (*хризотил* із скарнової зони в Півн. Китаї, який містить 1,55% F).

ХРИЗОТИЛ-АЗБЕСТ, ...-у, *ч.* *** р.** *хризотил-асбест,* **а.** *chrysotile-asbestos;* **н.** *Chrysotilasbest* m – *мінерал* класу *силікатів*, тонковолокнистий різновид *серпентину* шаруватої будови, який, не змінюючись, може витримувати високі температури. *Формула*: $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$. Основні фізичні властивості ідентичні *хризотилу*. Легко ділиться на тонкі гнучкі пучки й пасма, аж до елементарних *кристалів*, має високу міцність на розрив (до 300-350 кг/мм). Стійкий проти дії атмосфери та лугів, має підвищену адсорбційну здатність. *Вміст* Х.-а. в *рудах* коливається від 0,5-1 до 15-20%. Найважливіший промисловий тип *азбесту*. Зустрічається в ультраосновних масивах, де утворюється при гідротермальних процесах за рахунок *олівіну*, та в доломітизованих *вапняках* під час *метасоматозу*. *Поклади* Х.-а. досягають декількох км за простяганням при потужності до 200-300 м. Розробляються, як правило, *кар'єрами*. Технологія *збагачення* основана на здатності розпушеного волокна «спливати» на *грохоті*, з якого воно відсмоктується повітряним струменем. Використовують як вогнетривкий і теплоізоляційний матеріал. Син. – азбест хризотиловий.

Розрізняють: Х.-а. ламкий (різновид Х.-а. з опором на розрив волокон 110-220 кГ/мм^2), Х.-а. нормальної міцності (різновид Х.-а. з опором на розрив недеформованих волокон 280-320 кГ/мм^2).

ХРОМ, -у, *ч.* *** р.** *хром,* **а.** *chromium;* **н.** *Chrom* n – *хімічний елемент,* символ Cr, ат. н. 24; ат. м. 51,966. Відкритий у 1797 р. французьким хіміком Л.Н.Вокленом у мінералі *крокоїті* з Уралу та незалежно від нього М.Г.Клапротом у 1798 р. Природний хром складається з трьох стабільних *ізотопів*, ^{52}Cr, ^{53}Cr і ^{54}Cr. Із них ^{52}Cr є найбільш поширеним (83,789% природного хрому). Крім того, є 19 радіоізотопів природного хрому, із яких найбільш стабільним є ^{50}Cr з періодом напіврозпаду $1,8 \cdot 10^{17}$ років, і ^{51}Cr з періодом напіврозпаду 27,7 днів. Всього відомо 25 ізотопів хрому з ^{42}Cr по ^{67}Cr.

Проста речовина – хром. Твердий голубувато-сріблястий *метал*. Легко реагує з *кислотами*. *Густина* 7,19, $t_{плав}$ 1890°С, $t_{кип}$ 2677°С. Хімічно малоактивний. На повітрі не окиснюється. З багатьма *металами* дає сплави. Середній *вміст* Х. у *земній корі* $8{,}3 \cdot 10^{-3}$% (мас). Відомо понад 40 *мінералів* Х., з яких промислово важливими є *хромшпінеліди*. Найбільше промислове значення мають *хроміт* ($FeCrO_4$), *магнезіохроміт* ($MgCr_2O_4$), менше – *хромпікотит* і алюмохроміт. Одержують хром *електролізом* концентрованих *розчинів* CrO_3, $Cr_2(SO_4)_3$.

Застосування хрому. На початку XIX ст. сполуки хрому використовувалися як вогнетривкий матеріал для футерування металургійних печей, отримання фарб і дублення шкіри. У кінці XIX ст. хром почали широко використовувати для легування сталі. Сьогодні основним споживачем *хромітів* є металургійна промисловість (65%), значно менше – промисловість вогнетривів (18%) і хімічна промисловість (17%). Хром – один з основних компонентів неіржавійної жароміцної, кислототривкої сталі й важливого інгредієнта корозійностійких і жароміцних суперсплавів. Добавка ферохрому (65-70% Cr, 5-7% C, інше – Fe) або чарж-хрому (54% Cr, 6-7% C, інше Fe) до сталей підвищує їх *в'язкість*, *твердість* і антикорозійні властивості (неіржавійні, жароміцні, кислототривкі, інструментальні і інші види сталей). Сплави Х. з *кобальтом*, *вольфрамом* або *молібденом* використовуються як антикорозійні покриття (хромування). Штучний радіоактивний ізотоп ^{51}Cr – ізотопний індикатор. Сполуки Х. застосовують як фарби, *окисники*, дубильні речовини, протрави при фарбуванні. *В.С.Білецький.*

ХРОМ..., *** р.** *хром...,* **а.** *chrom...,* **н.** *Chrom...* – префікс, який уживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити наявність у них *хрому*. Напр., *хромати природні,* хромакміт, хромамезит, хромамфіболи, хроматит тощо.

ХРОМАТИ ПРИРОДНІ, -ів, -их, *мн.* *** р.** *хроматы природные,* **а.** *natural chromates;* **н.** *natürliche Chromate* n pl – клас *мінералів*, *солі* хромової кислоти H_2CrO_4. Включає 15-16 мінеральних видів, видотвірними *катіонами* в яких найчастіше є Pb^{2+} рідше Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ca^{2+}, K^+, Na^+, Ba^{2+}. За структурою *хромати* близькі до *сульфатів*. Найбільш відомий *мінерал* Х.п. – *крокоїт*. Багато Х.п. представлені змішаними *солями*: хромат-фосфати (ембреїт і вокелініт), хромат-арсенати (форнасит), хромат-силікати (геміедрит і маквартит) та ін. Часто Х.п. представлені основними (гідроксо-) *солями* і(або) *кристалогідратами*. Кристалічна *структура*

більшості Х.п. острівна, з поодинокими (рідше здвоєними) $[CrO_4]^-$тетраедрами. *Сингонія* переважно моноклінна й триклінна. Форми виділення – дрібні призматичні, голчасті або таблитчасті *кристали* (часто *зростки* кристалів), волокнисті, тонкозернисті, натічні *агрегати*, кристалічні кірки. Забарвлення Х.п. яскраво-жовте, оранжеве, червоне, рідше коричневе. Тв. 2,5-3,5. *Густина* від 2,05-3,6 у Х.п. *калію*, *натрію* і *кальцію* до 5,5-6,6 у Х.п. *свинцю*. Походження Х.п. г.ч. гіпергенне. Більшість Х.п. – рідкісні *мінерали*, які не мають практичного значення. Яскраво забарвлені Х.п. *свинцю* є пошуковими ознаками родовищ *свинцево-цинкових руд.*

ХРОМАТИТ, -у, *ч.* *** р.** *хроматит*, **а.** *chromatite*, **н.** *Chromatit* m – *мінерал,* складний оксид *кальцію* і *хрому. Формула:* $Ca[CrO_4]$. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Утворює дрібнокристалічні кірки, натеки. *Спайності* не має. Ізотипний з *цирконом*. *Колір* лимонно-жовтий. Знайдений разом з *гіпсом* на стінках тріщин у *вапняках* і *мергелях* у долині р. Йордан (Йорданія). E.J.Eckhardt, W.Heimbach, 1963.

ХРОМАТО..., ХРОМО..., * р. *хромато..., хромо...,* **а.** *chromato…,* **н.** *Chromato…* – у складних словах означає «колір», «забарвлення». Напр., *хроматоскоп*, *хроматофори*.

ХРОМАТОГРАФ, -а, *ч.* *** р.** *хроматограф;* **а.** *chromatograph, chromatography recorder;* **н.** *Chromatograph* m – *прилад* для визначення складу речовин, зокрема вуглеводневого складу *природного газу*, принцип дії якого ґрунтується на різній *сорбції* складових частин яким-небудь *адсорбентом*. *В.С.Бойко.*

ХРОМАТОГРАФІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *хроматография,* **а.** *chromatography,* **н.** *Chromatographie* f – метод розділення, *аналізу* і дослідження сумішей *речовин*, що ґрунтується на різному розподілі *речовин* в динамічних умовах між рухомою і нерухомою *фазами* (на різній *сорбції* складових частин яким-небудь *адсорбентом*). Розрізняють Х.: за середовищем, у якому відбувається розділення (газова й рідинна Х.); за механізмом розділення (молекулярна, йонообмінна, осадова й розподільча Х.); за *технікою* проведення розділення (колонкова, капілярна, тонкошарова і Х. на папері, HPLC (ВЕРХ, ВисокоЕфективна Рідинна Хроматографія)). Х. широко використовують при *аналізі корисних копалин, гірських порід* і *мінералів* у технол. процесах для очищення й опріснення *води*, для отримання *речовин* високої чистоти. У нафтовій аналітичній практиці широко застосовуються різні види Х. на алюмосилікатних сорбентах і на спеціальному хроматографічному папері. Інша назва – хроматографічний аналіз. Див. також: *тонкошарова хроматографія, хроматографія паперова. В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ХРОМАТОГРАФІЯ ПАПЕРОВА, -ії, -ої, *ж.* *** р.** *хроматография бумажная,* **а.** *paper chromatography;* **н.** *Papierchromatographie* f – метод розділення й аналізу сумішей *речовин*, оснований на їх розподілі між пересувною і нерухомою рідкими фазами; як носій нерухомої рідкої фази використовують папір. Метод запропонований англ. вченими А.Мартином і Р.Сінго в 1941. Х.п. використовують для розділення та аналізу неорганічних та органічних компонентів природних та промислових *речовин* (напр., визначають *смоли* в *нафтопродуктах*, рідкісноземельні *елементи* в *гірських породах* та *мінералах*). *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ХРОМІТ, -у, *ч.* *** р.** *хромит,* **а.** *chromite, chromoferrite, chromic iron, chromitite, iron chromate;* **н.** *Chromit* m, *Chromitit* m, *Eisenchrom* n, *Chromoferrit* m – 1. *Мінерал* класу *оксидів* і гідрооксидів координаційної будови, гр. *шпінелі*. 1. За К.Фреєм – будь-який *мінерал* групи шпінелі із загальним складом: $(Mg, Fe^{2+})(Cr, Al, Fe^{3+})_2O_4$. 2. За Є.К.Лазаренком та "Fleischer's Glossary" (2004) – крайній член ряду *хромітів* – ферохроміт $FeCr_2O_4$. Містить (%): FeO – 32,09; Cr_2O_3 – 67,91. *Домішки*: Mg, Mn, Zn, Al. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Форми виділення: як правило, масивні тонкозернисті *агрегати,* суцільні зернисті маси, ксеноморфні зерна, іноді октаедричні *кристали*. *Спайність* відсутня або недосконала. *Густина* 4,5-5,1. Тв. 5,5-7,5. *Колір* чорний. *Блиск* металічний. *Риса* коричнева. *Злом* нерівний. Крихкий. У тонких уламках напівпрозорий. Іноді слабкомагнітний. Ізотропний. Важливий *мінерал хрому*. Зустрічається як магматичний *мінерал* в *основних* та *ультраосновних породах*, у *сланцях, доломітах*. Відомий також у *розсипах* та *метеоритах*. *Хромова руда*. Супутні мінерали: *олівін, бронзит, уваровіт*. Основні запаси Х. зосереджені в ПАР, Зімбабве. Інші знахідки: Штірія (Австрія), Грохова (Польща), Гебелер, Фетхіє. Гулеман (Туреччина), о. Лусон (Філіппіни), Моа (Куба), Урал (РФ). В Україні є на Поділлі. Назва – за складом (W.K.Haidinger, 1845). 2. Вогнетривкий матеріал з хромистого *заліза*; застосовують у *металургії*. 3. *Хроміти* – те саме, що й *хромові руди*. Син. – камінь залізний хромистий, руда залізна хромиста, сидерохром, хромітит, хромферит.

Розрізняють: хроміт алюміній істий (різновид *хроміту*, який містить *алюміній*, що заміщає *хром*); хроміт залізистий (*магнезіохроміт*); хроміт магній істий (різновид *хроміту*, у якому Fe заміщується Mg у відношенні 3:1), хроміт магній істо-алюміній істий (*магнезіохроміт алюміній істий*); хроміт магній істо-залізистий (різновид *хроміту* з Уралу, який містить *магнію* більше, ніж двовалентного *заліза*).

ХРОМОВІ РУДИ, хроміти, хромітові руди, -их, руд, *мн.*, -ів, *мн.*, -их, руд, *мн.* *** р.** *хромовые руды, хромиты;* **а.** *chromite ores, chrome-iron ores;* **н.** *Chromerze* n pl – природні мінеральні утворення, які містять *хром* у таких сполуках і *концентраціях*, при яких їх пром. використання технічно можливе й економічно доцільне. У природі відомо багато різних сполук *хрому*: він входить до складу свинцевих і мідно-свинцевих *оксидів*, *силікатів* та ін. Промислові скупчення утворюють тільки *хромшпінеліди*: магнохроміт $(Mg, Fe)Cr_2O_4$, алюмохроміт $(Mg,Fe)(Cr,Al)_2O_4$, хромпікотит $(Mg,Fe)(Al,Cr)_2O_4$. *Вміст* Cr_2O_3 в *мінералах* 2-67%. Пром. значення *руди* мають при вмісті в них Cr_2O_3 не нижче 25-30%. *Руди* з вмістом Cr_2O_3 понад 45% та SiO_2 менше 10% при Cr_2O_3:FeO>2,5 належать до металургійних сортів і використовуються для виробництва ферохрому. Високоглиноземисті руди з вмістом Cr_2O_3 32-45%, при вмісті Al_2O_3>15% і CaO<1% використовуються при виготовленні вогнетривів. Світові запаси Х.р. оцінюються понад 4 млрд т (1990 р.), передбачувані запаси – 15,3 млрд т (1995), з яких 79% припадає на ПАР. У кінці XX ст. гол. видобувні країни: ПАР, Казахстан, Індія, Туреччина.

В Україні хромітове зруденіння виявлене в масивах *гіпербазитів* на Середньому Побужжі. Х.р. встановлено в 11 невеликих масивах дуніт-гарцбургітової формації. Руди вкраплені, трапляються *лінзи*. Рудні *поклади* представлені крудоспадними тілами середньою *потужністю* 2-4 м. Вміст триоксиду *хрому* 29 % Наявні *золото, нікель, кобальт*, платиноїди. Запаси родовищ невеликі.

До унікальних належать родовища *хромітових руд* із запасами в сотні мільйонів тонн, до великих – десятки мільйонів тонн, до дрібних – одиниці мільйонів тонн.

Металургійна промисловість використовує руди із вмістом Cr_2O_3 > 48% при співвідношенні Cr_2O_3/FeO>3 і вмісті S і P < 1%, хімічна – Cr_2O_3>44%, Fe_2O_3 < 14% , SiO_2 < 5%; промисловість вогнетривів Cr_2O_3>32%, SiO_2 6%, CaO < 1%.

Серед промислових типів хромітових родовищ виділяються: ранньомагматичні, пізньомагматичні й розсипні (неістотні).

Ранньомагматичні родовища Х.р. представлені пластовими тілами *хромітових руд* у разшарованих гіпербазитових масивах. Прикладами унікальних за запасами родовищ цього типу є Бушвельдський масив в ПАР і родовища Великої Дайки в Зімбабве. Тут в межах рудних *горизонтів* до глибини 120 м виявлено до 25 хромітових *пластів* потужністю 0,2-1,8 м. *Хроміти* нижньої групи *пластів* містять 42-50% Cr_2O_3. Відношення Cr_2O_3/FeO в них змінюється від 1,8 до 2. *Хроміти* середньої й верхньої груп *пластів* містять 32-46% Cr_2O_3 при відношенні Cr_2O_3/FeO, рівному 1,5-1,75. Запаси *хроміту* оцінюються в 500 млн т із середнім вмістом оксиду *хрому* 45%.

Пізньомагматичні родовища Х.р. поширені на Уралі, Кавказі, у Сибіру, на Чукотці, Камчатці, Сахаліні, а також в Албанії, Греції, Югославії, Туреччині, Ірані, Казахстані, Пакистані, Індії, Мадагаскарі, на Кубі, у Росії (Урал, де відомо 25 хромітових районів). Останнім часом у РФ розробляється Донська група хромітових родовищ, що знаходиться в південно-східній частині Кемпірсайського масиву на Південному Уралі, і Сарановське родовище на західному схилі Середнього Уралу. Руди масивної, вкрапленої і нодулярної текстури, складені магнохромітом, в підлеглій кількості алюмохромітом, *олівіном* або *серпентином*, що розвивається по *олівіну*. У рудах зустрічаються хромдіопсид, хромактиноліт, *хлорити, рутил, уваровіт, тремоліт, тальк* і *сульфіди*.

Розсипні родовища Х.р. є в Казахстані, на Кубі, Філіппінах, в Новій Каледонії.

ХРОМОФОРИ, -ів, *мн.* * **р.** *хромофоры*, **а.** *chromophores*, **н.** Chromophore m, n pl – *йони* або групи *йонів*, які зумовлюють ідіохроматичне забарвлення *мінералу*. Найголовнішими хромофорами є: *титан*, *ванадій*, *хром*, *манган, залізо, нікель, мідь*. Із них головна роль належить *залізу* у формі *йонів* Fe^{2+} і Fe^{3+}. Від грецьк. "хрома" – забарвлення, *колір*.

ХРОМШПІНЕЛІДИ, -ів, *мн.* * **р.** *хромшпинелиды,* **а.** *chromespinellids;* **н.** *Chrom-Spinelle* m pl – *мінерали* підкласу складних *оксидів*, тверді *розчини* магнезійних і залізистих різновидів *хроміту* $FeCr_2O_4$, *шпінелі*, *герциніту* $FeAl_2O_4$, *магнетиту* й *ульвошпінелі* $FeTiO_4$. Загальна формула: (Mg, Fe^{2+}) (Cr, Al, Ti, $Fe^{3+})_2O_4$. *Вміст* Cr_2O_3 досягає 75%; часто наявні *домішки* Mn до 24%, Zn до 2,3%, V_2O_3 до 27,6%, ZrO_2 до 0,25% та ін. *Сингонія* кубічна. Тв. 5,5-7,5. *Густина* 4,2-5,1. Гол. *мінерали*: *хроміт*, магнезіохроміт, алюмохроміт, хромпікотит. *Колір* чорний до бурого. *Блиск* металічний до жирного. *Спайність* відсутня, *злом* нерівний. Крихкий. Х. – осн. мінерали *хромових руд*. В Україні Х. зустрічаються на Волині, у Карпатах.

ХРОНО…, * р. *хроно…,* **а.** *chrono…,* **н.** *Chrono…* – у складних словах відповідає поняттю "час".

ХРОНОЗОНА, -и, *ж.* * **р.** *хронозона,* **а.** *chronozone,* **н.** *Chronozone* f – 1. Підрозділ загальної *стратиграфічної шкали*, підпорядкований геологічному *ярусу*. Див. *Стратиграфічна зона.* 2. Хроностратиграфичний підрозділ невизначеного рангу (меншого рангу, ніж *відділ*) не входить в ієрархію загальноприйнятих хроностратиграфічних підрозділів. Часовий обсяг хронозони визначається в термінах часового обсягу раніше встановленого стратиграфічного підрозділу або інтервалу, такого як біостратиграфічний або магнітостратіграфічний підрозділ. Однак якщо стратиграфічний підрозділ, на якому заснована хронозона, простежується географічно настільки, наскільки можуть розпізнаватися його діагностичні ознаки (наприклад, характерний комплекс скам'янілостей), то відповідна хронозона включає всі породи, сформовані повсюдно протягом часового інтервалу, репрезентованого позначеним підрозділом. Наприклад, хронозона, заснована на часовому обсязі біостратиграфічної зони, включає всі шари, еквівалентні за віком усьому максимальному часовому обсягу цієї біозони, незалежно від наявності чи відсутності діагностичних копалин. Географічна протяжність хронозони теоретично всесвітня, але застосовність її обмежена районом, у межах якого може бути ідентифікований її тимчасової обсяг.

ХРОНОКАРТА, -и, *ж.* * **р.** *хронокарта,* **а.** *chronomap, chronocard;* **н.** *Chronokarte* f – документ, що застосовується для первинної обробки та систематизації даних спостережного листа відповідно до прийнятої класифікації робочого класу.

ХРОНОЛОГІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *хронология,* **а.** *chronology,* **н.** *Chronologie* f – послідовність історичних подій у часі. Геологічна хронологія *гірських порід* відображена в *стратиграфічній шкалі*. Див. також *стратиграфія, хронологія гірництва.*

ХРОНОЛОГІЯ ГЕОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, -ії, -…, *ж.* – у системі природних геохім. процесів Ферсман (1934) розрізняє такі тимчасові підрозділи (від більш великих до більш дрібних): геохімічні стадії, цикли, етапи, фази. З ін. позицій виділяються геохім. епохи, відповідні металогенічним.

ХРОНОЛОГІЯ ГІРНИЦТВА, -ії, -…, *ж.* * **р.** *хронология горного дела*, **а.** *chronology of mining,* **н.** *Bergbauchronologie* f , *Chronologie des Bergbaus – гірництво*, тобто пошук, видобуток і переробка *корисних копалин* – найдавніші галузі діяльності людини, які започатковують історію *техніки*. Археологічні свідчення про широке використання каменю первісною людиною сходять до ашельського періоду (бл. 700 тис. років тому), хоча відносну цінність різних *гірських порід* пралюдина почала розуміти набагато раніше (окремі знахідки кам'яних знарядь нараховують понад 1,5 млн років). *Камінь* (*кремінь, пісковик, обсидіан, халцедон* та ін.) залишався основною сировинною базою для виготовлення знарядь полювання, праці та війни до кінця неоліту (III тис. до Р.Х.). Пошук та збирання *каменю* з поверхні поступово змінювалися розробкою з деякої глибини, що передбачало створення систем штучних *гірничих виробок* (неолітичні *шахти* в Кшемьонках, Польща; Спієні, Бельгія та ін.). У неоліті розпочинається все більш осмислене і упорядковане видобування інших *корисних копалин – глини, солі, золота, міді*, дорогоцінних та будівельних *каменів*, мінеральних фарб тощо.

Витоки *гірничої справи* значною мірою пов'язані також з пристосуванням первісною людиною *печер* і гротів до вимог життя, подальшим будівництвом підземних міст і храмів, розробкою величезних кам'яних блоків і спорудженням з них мегалітичних пам'ятників. Значним пам'ятником *гірничій справі* та давньому будівництву залишаються великі єгипетські піраміди фараонів Хеопса, Хефрена та Мікерина (III тис. до Р.Х.), які мають розгалужену підземну інфраструктуру. Вражаючі каменоломні Давнього Єгипту видали мільйони кам'яних блоків вагою близько 2,5 т (окремі блоки – до 70 т).

За походженням та призначенням давні гірничі об'єкти поділяють на: *печери* й гроти; *підземні міста* й об'єкти релігійного культу; *каменоломні*; фортифікаційні споруди; підземні транспортні комунікації, водопроводи та сховища; *виробки шахт* і *рудників*.

Остання група підземних об'єктів пов'язана безпосередньо з видобутком *корисних копалин*, отримує значне поширення у добу бронзи (кінець IV – початок I тис. до Р.Х.), коли розпочинається широка шахтна розробка руд *міді, олова, сурми* (*стибію*), *свинцю, золота, срібла* та інших металів. Саме в ці часи виникають основні технологічні прийоми, формується т.зв. епоха гірничих знарядь, створюються світові центри гірничо-металургійної справи: Мала Азія, Єгипет, Кавказ, Карпато-Балканський регіон, Південний Урал та ін. XVI-тим ст. до Р.Х. датується мідний гірничо-металургійний комплекс Картамишу (Україна, Луганська обл.).

Великим досягненням *гірництва*, яке визначило весь подальший цивілізаційний поступ людства, став *видобуток* й обробка *залізної руди*, впровадження *металургії заліза*. Як відзначив з цього приводу американський етнограф Г. Морган: «Дев'ять десятих боротьби за цивілізацію було виграно». Хоча перші свідоцтва видобутку *залізних руд* датують серединою III тис. до Р.Х., початок широкої розробки болотних і лугових покладів та вироблення різноманітних залізних знарядь відносять лише до IX ст. до Р.Х. Інтенсивний розвиток *гірничої справи* спостерігається в античній Греції й на теренах Римської імперії, причому технології видобутку *руд заліза* й *кольорових металів* застосовують як в азійських, африканських, так і в європейських провінціях імперії.

У I тис. до Р.Х. починають видобуток *нафти* (Персія) та *кам'яного вугілля* (Китай), які використовують як *паливо*. Промислове ж використання *кам'яного вугілля* розпочинається тільки у XVIII ст. – в епоху парового транспорту й *коксу*, а до того перевагу мала деревина. У Китаї вперше (I тис. до Р.Х.) починають видобуток соляних *розчинів* за допомогою *свердловин*, які бурять на глибину до 900 м.

У період раннього середньовіччя спостерігається спад виробничої активності й, зокрема, *гірничої справи*. Господарче зростання багатьох регіонів Європи на початку II тис. по Р.Х. вимагало підвищення видобутку *мінеральних ресурсів*. У цей час високого рівня *гірнича справа* досягла в Саксонії, Чехії, Словаччині, Польщі. Тут формуються гірничі райони та міста рудокопів (Фрайберг, Гарц, Аннаберг, Мансфельд, Шварцвальд, Хемніц, Кутна Гора, Банська Штявниця, Злотий сток, Вєлічка та інші). Гірники з цих регіонів передають свій досвід і знання багатьом країнам, які пізніше стають на шлях розвитку *гірництва*. Значним внеском у формування нових суспільних відносин стає «Гірниче право» (привілеї гірничим містам і видобувним кампаніям), яке вперше закріплюються за чеським містом Йіглавой (1249 р.).

Картина поступового освоєння людством *мінеральних ресурсів* планети спочатку відкривається з міфів і народних епосів («Пісня про нібелунгів», «Золоте руно»), продовжується в історичних та релігійних працях і спеціальних природознавчих (гірничо-металургійних) трактатах. Так, у «Пісні про Гільгамеша» (кінець III – початок II тис. до Р.Х.) зустрічаються згадки про *золото, срібло*, палаци і будинки з *каміння* і цегли, у т.ч. випаленої. У давньоіндійському епосі («Магабхарата», «Маркандет-Пурана» та ін.) є багато посилань на *золото, олово, залізо, перли* та інші мінеральні *копалини*. У Біблії згадуються близько двох десятків *мінералів*. Тіт Лукрецій Кар, римський поет I ст. до Р.Х. у своїй філософсько-пізнавальній поемі «Про природу речей» підкреслює важливість відкриття і розробки *родовищ* металів у загальній історії людства. Пліній (Гай Пліній Секунд, 23/24 – 79 рр. по Р.Х.) подає ґрунтовну картину розвитку гірництва античності у 33-й і 34-й книгах своєї «Природничої історії» – енциклопедії знань античності. Страбон (64/63 р. до Р.Х. – 23/24 р. по Р.Х.) у своїй «Географії» (17 книг) описав досвід *гірничої справи* в країнах світу часів античності. «Батько історії» Геродот багаторазово звертається у своїх описах країн до *гірничої справи*, яку розвивали ті чи інші народи.

Одним із видатних пам'ятників світової історії середньовіччя є твір Ґеоргія Агріколи (1494-1555, справжнє ім'я – Ґеорг Бауер) «Про гірничу справу та металургію у дванадцяти книгах» – "De Re Metallica Libri XII" (Базель, 1556 р.). Це – перша енциклопедія *гірничої справи* і *металургії*, яка підвела підсумок всьому досвіду людства із видобування *руди* та плавки *металів* аж до XVI ст. Праця Агріколи протягом двох століть була основним посібником для гірників усього світу. Його попередники та сучасники – У.Р.Кальбе з Фрайберґа, автор «Гірничої книжки» (1505 р.), італійський інженер Ваноччо Бірінгуччо, автор трактату «Про піротехніку» в десяти книгах (1540 р.), німецький вчений Себастіан Мюнстер (1485-1552), автор великої праці «Космографія» (1544 р.).

Багато *пристроїв* і *механізмів*, які застосовувалися в *гірництві*, винайдені в данину й описані в працях відомих мислителів – Архімед (287-212 рр. до Р.Х.) запропонував й описав оригінальний *ґвинт* для підіймання води («ґвинт Архімеда»), римський архітектор та інженер Ветрувій (друга половина I ст. до Р.Х.) у 10-й книзі багатотомної праці «Про архітектуру десять книг» описав *блоки*, *поліспасти*, вантажопідіймальні машини, водяні колеса і *млини*, поршневий *насос*, водяний ґвинт та інші *механізми*, торкнувся питання *вентиляції* копалень. Розробкою нової гірничої техніки натхненно займався геніальний інженер і художник Леонардо да Вінчі (1452-1519), який запропонував конструкцію *бура* для дослідження *надр*, розробив принципову схему *екскаватора-драглайна*, значно поліпшив роботу *підіймальних машин* винаходом підшипника.

Роки життя та діяльності да Вінчі й Агріколи належать до епохи Відродження, коли в ряді країн Європи почали складатися капіталістичні відносини, двигуном яких стає гірничо-металургійне виробництво. У першій легендарній десятці творців Англійської промислової революції (Аркрайт, Болтон, Вілкінсон, Гаскойн, Дербі, Ребек, Ватт та ін.) були здебільшого власники *шахт* і металургійних заводів, гірничі інженери за освітою.

Ціла плеяда видатних вчених з'ясовували питання *геології* і *мінералогії*, зокрема генетичну природу *мінералів* і серед них давньогрецький філософ Аристотель (384-322 рр. до Р.Х.), учений, філософ Ібн-Сіна (Авіцена, 980-1037), хорезмський енциклопедист Аль Біруні (973-1048), італійський мислитель-натурфілософ епохи Відродження Джироламо Кардано (1501-1576), основоположник російської науки Михайло Ломоносов (1711-1765), а також видатні українські вчені – ректори Києво-Могилянської академії Інокентій Гізель (1600-1683), Феофан Прокопович (1681-1736), перший президент Української академії наук Володимир Вернадський (1863-1945), відомий мінералог, автор одного з найбільших у світі «Мінералогічних словників» Євген Лазаренко (1912-1979) та багато інших.

Що стосується *механізації гірничих робіт*, то перші *машини* та *механізми* з'являються вже в античні часи, у XVI-XVII ст. вони суттєво вдосконалюються, а в XVIII-XIX ст. обладнуються автономним приводом. Значним кроком у технічному розвитку вугільної промисловості став винахід вугледобувних комбайнів, які вперше у світі були створені в Україні (1930-ті роки). З другої половини XX ст. починається

період комплексної *механізації*, а в останні десятиліття – *автоматизації* та комп'ютеризації *гірничих робіт*. Примітно, що до XVII ст. в якості привода застосовують мускульну силу, силу вітру й водяні колеса. У XVII ст. починають використовувати *вибухові роботи*, у XVIII ст. – паровий *привод*, а з другої половини XIX ст. – електричні двигуни. Слід підкреслити, що саме для *гірничої промисловості* розроблялися перші парові *машини*, *двигуни*, залізничний *транспорт*, нові *вибухові речовини* тощо. *Гірництво, гірнича наука* і *техніка* протягом тривалого часу знаходились в центрі уваги передових мислителів світу, зумовлювали технічний прогрес, складали основу, найважливішу частину економіки багатьох країн, створили видатну культурну спадщину й варті уваги традиції. *В.С.Білецький, Г.І.Гайко.*

ХРОНОМЕТРАЖ, -у, *ч.* *** р.** *хронометраж,* **а.** *time-study,* **н.** *Zeitmessung* f – один із головних засобів вивчення витрат часу на виконання елементів виробничих операцій.

ХРОНОМЕТРАЖ ОПЕРАЦІЙ, -у, -…, *ч.* – вивчення витрат часу виконання циклічних операцій з метою раціонального виконання та отримання вихідних даних для розробки інструкційно-технологічних карт. При необхідності детального вивчення окремих операцій застосовують фотохронометраж. *В.С.Бойко.*

ХРОНОСТРАТИГРАФІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *хроностратиграфия,* **а.** *chronostratigraphy*, **н.** *Chronostratigraphie* f – розділ *стратиграфії*, який вивчає відносний вік і вікові співвідношення геологічних тіл.

ХРОНОСТРАТИГРАФІЧНІ ПІДРОЗДІЛИ, -их, ів, мн. – підрозділи гірських порід, які розглядаються винятково як свідчення певних інтервалів геол. часу. Основною одиницею вважається система і період. Інші – *ярус* і *вік*, *відділ* й *епоха, ератема* й *ера, хронозона*. Х.п. широко використовуються в геологічній практиці. Вони визначаються Міжнародним стратиграфічним довідником (2002) як сукупність порід, як шаруватих, так і нешаруватих, які сформувалися протягом певного інтервалу геологічного часу. Термін інколи вважається зайвим, оскільки будь-який виділений стратиграфічний підрозділ є одночасно і «хроностратиграфічним».

ХРУСТАЛЬ, ХРУЩАЛЬ, -ю, *ч.* *** р.** *кристалл*, **а.** *crystal*, **н.** *Kristall* m – стара укр. назва *кристалу*.

ХРУШТАЛІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *кристаллизация*, **а.** *crystallization*, **н.** *Kristallistion* f – стара укр. назва *кристалізації.*

ХУАНХІТ, -у, *ч.* *** р.** *хуанхит*, **а.** *huanghoite*, **н.** *Huanghoit* m – *мінерал,* флуорокарбонат *барію* і *церію* острівної будови. *Формула:* $BaCe[F|(CO_3)_2]$. *Склад* у % (басейн р. Хуанхе, Китай): BaO – 36,46; TR_2O_3 – 38,40 (Ce – 49,8; La – 22; Nd – 20; Pr – 6,4; Sm – 1; Gd – 0,5; Dy – 0,2; Eu – 0,1); F – 4,00; CO_2 – 20,90; H_2O – 0,93. *Сингонія* гексагональна. Форми виділення: пластинчасті *кристали*, структури неправильної форми. Утворює пластинки розміром 10 × 5 × 1 см. *Спайність* по (0001). *Густина* 4,51-4,67. Тв. 3,4-4,0. *Колір* медово-жовтий, жовтувато-зелений. *Блиск* жирний. *Злом* нерівний. Рідкісний. Зустрічається в магнетито-гематитових родовищах. Супутні мінерали: *егірин, флюорит, барит*, рідкісноземельні мінерали. Знахідки: Баюнь-Обо (Внутрішня Монголія, Китай). За назвою р. Хуанхе (Китай), Є.І.Семенов, Чжай Пейшань, 1961.

ХУМБЕРСТОНІТ (ГУМБЕРСТОНІТ), -у, *ч.* *** р.** *хумберстонит,* **а.** *humberstonite,* **н.** *Humberstonit* m – *мінерал*, водний сульфато-нітрат *натрію*, *калію* й *магнію*. *Формула*: $Na_7K_3Mg_2[(SO_4)_6|(NO_3)_2]\cdot 6H_2O$. Склад у % (з родов. пустелі Атакама, Чилі): Na_2O – 18,43; K_2O – 12,17; MgO – 7,47; SO_3 – 42,99; N_2O_5 – 9,14; H_2O^+ – 9,78; H_2O^- – 0,40. *Сингонія* тригональна. Ромбоедричний вид. Утворює суцільні *агрегати*, які складаються з дрібних кристаликів. *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 2,25. Форми виділення: безбарвні прозорі тонкотаблитчасті дрібні *кристали*, тонкі 6-гранні пластинки, щільні *агрегати*. *кристали*. Крихкий. *Злом* нерівний. Легко розчиняється у воді. Знайдений у кількох родовищах *селітри* в *пустелі* Атакама (Чилі). Назва – за прізв. амер. хіміка Дж.Т.Гамберстона (J.T.Humberston), G.E.Ericksen та ін., 1967.

ХУНЧЖАОЇТ, -у, *ч.* *** р.** *хунчжаоит*, **а.** *huangchaoite*, **н.** *Hungchaoit* m – *мінерал,* водний борат *магнію*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Mg[B_4O_7]\cdot 9H_2O$. 2. За К.Фреєм: $Mg(H_2O)_5B_4O_5(OH)_4\cdot 2H_2O$. Містить (%): MgO – 11,80; B_2O_3 – 40,77; H_2O – 47,43. *Сингонія* моноклінна. Псевдогексагональний вид. *Колір* білий. Знайдений у Китаї в боратовому родовищі озерного типу в *жовнах боронатрокальциту*. На честь кит. мінералога Чжан Хун-Чжао. (Цюй І-хуа, Се Сяньде, Цянь Цзи-цян, Лю Лай-бао, 1964).

Х'ЮЕТИТ, -у, *ч.* *** р.** *хьюэттит,* **а.** *hewettite,* **н.** *Hewettit* m – *мінерал*, водний кислий ванадат *кальцію* острівної будови. *Формула:* $Ca[V_6O_{16}]\cdot 9H_2O$. CaO – 7,34; V_2O_5 – 7,43; H_2O – 21,23. *Сингонія* ромбічна (за ін. даними моноклінна). Ромбодипірамідальний вид. Форми виділення: мікроскопічні голочки, плівки, порошкуваті й волокнисті утворення. Колір червоний, коричневий. *Риса* червона. *Блиск* шовковистий, матовий. *Спайність* відсутня. *Густина* 2,55. Тв. 2,5. Розчиняється у воді. Знайдений у зоні окиснення ванадієвих родовищ Мінасрагра (Перу), Хаммер Майн, Парадокс-Веллі (шт. Колорадо, США). Рідкісний. Син. – вохра ванадієва червона. На честь амер. геолога Д. Х'юетта (D.F.Hewett). W.F.Hillebrand, H.E.Merwin, F.E.Wright, 1913.

Х'ЮМАЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *хьюмалит,* **а.** *huemulite,* **н.** *Huemulit* m – *мінерал*, водний ванадат *натрію* і *магнію*. *Формула:* $Na_4Mg[V_{10}O_{28}]\cdot 24H_2O$. Містить (%): Na_2O – 8,23; MgO – 2,68; V_2O_5 – 60,40; H_2O – 28,69. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Форми виділення: таблитчасті кристали, тонкі кірки, округлі гроноподібні виділення, дрібноволокнисті *нальоти*. *Спайність* по (001) досконала, добра по (010). *Густина* 2,39. Тв. 2,5-3,0. Крихкий. *Колір* жовто-оранжевий. *Риска* жовта. *Блиск* матовий. Легко розчиняється у воді. Супутні мінерали: гамерит, росит, *тенандит, гіпс, епсоміт.* Знайдений у тріщинах *пісковиків* та на стінках *гірничих виробок* уранових *родовищ* Х'юмал, Агуа-Бадата і Агуа-Бадата-Сур (пров. Мендоса, Аргентина). За назвою родовища Х'юмал (Аргентина), C.Gordilio, E.Linares та ін., 1966.

ЦАНГА, -и, *ж.* *** р.** *цанга;* **а.** *collet, fingered bushing, collet chuck;* **н.** *Zange* f – *пристрій*, призначений для затискання деталі або інструмента. Застосовується зокрема при огранюванні *алмазів*, в електричних з'єднувачах, анкерних болтах, як деталь затискних патронів на металорізальних або деревообробних верстатах.

Рис. Цанга.

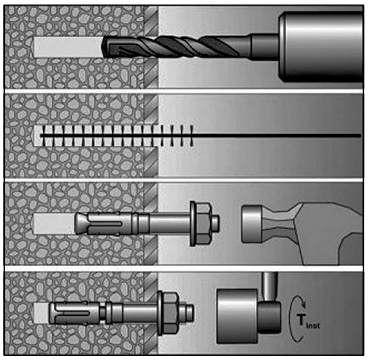


Рис. Цанга в конструкції анкерного болта (анкерний болт із цангою).

Рис. Забивний анкер-цанга.

Забивний *анкер* (цанга) являє собою циліндр. У цьому циліндрі є чотири розпірні зони. Щоб уникнути прокручування цанги в момент монтажу, на ній може наноситися спеціальна насічка. Усередині анкера-цанги є внутрішня різьба й розпірний елемент, завдяки якому відбувається розклинення анкера. Цанга виготовляється з оцинкованої сталі. Розклинення цанги відбувається в той момент, коли в анкер вкручується болт. У результаті анкер отримує надійну фіксацію. *В.С.Білецький.*

ЦАРСЬКА ВОДА, ЦАРСЬКА ВОДКА, -ої, -и, ж. *** р.** *царская водка,* **а.** *aqua regia,* **н.** *Königswasser* n – суміш концентрованих кислот – азотної HNO_3 (1 об'єм) і соляної HCl (3 об'єми). Має сильну розчинну здатність щодо ряду металів, зокрема *золота*. Застосовується як реактив у хімічних лабораторіях, під час *афінажу* золота (Au) та платини (Pt), отриманні хлоридів металів тощо.

ЦЕБЕРНИЙ ПІДЙОМ, -ого, -у, *ч.* – те саме, що й *баддяний підйом.*

ЦЕГЕЛЬНО-ЧЕРЕПИЧНА МІНЕРАЛЬНА СИРОВИНА, -…-ої, -ої, -и, *ж.* *** р.** *кирпично-черепичное минеральное сырье,* **а.** *mineral raw materials for production of bricks and tiles;* **н.** *Ziegel- und Dachziegeltone* m pl – осадові й слабометаморфізовані гірські породи, які складаються з глинистих *мінералів*, *кварцу* і *польового шпату* і є вихідним матеріалом для виготовлення цегельно-черепичних виробів. Згідно з вимогами до Ц.-ч.м.с. *вміст* SiO_2 не повинен перевищувати 85%, CaO+MgO – 20%, SiO_3 – 2%, оксидів *заліза* – 14%; Al_2+TiO_2 – 7%.

Територія України багата на Ц.-ч.м.с. Всього на території України взято на облік бл. 1440 родовищ Ц.-ч.м.с. із загальними запасами 1945 млн $м^3$. Найбільші запаси (по 100 млн $м^3$ і більше зосереджені в Запорізькій, Харківській, Донецькій і Дніпропетровській областях). *В.С.Білецький.*

ЦЕЗАРОЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *цезаролит,* **а.** *cesarolite,* **н.** *Zesarolit* m, *Cesarolith* m – *мінерал*, водний оксид *свинцю* та *манґану*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $3MnO_2 \cdot PbO \cdot H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $PbMn_3O_7H_2O$. 3. За "Горной энциклопедией" $PbMn_6O_{12} \cdot 2H_2$. 4. За "Fleischer's Glossary" (2004): $PbH_2Mn_3O_8$. *Склад* у % (з родов. Тунісу): MnO – 42,65; Pb – 36,29; H_2O – 3,30; O – 13,26. *Домішки*: Al, Fe, Na та ін. метали. Аналог – коронадит ($PbMn_8O_{16}$). Форми виділення: пухкі сіросталеві комірчасті маси, які нагадують *кокс*, соскоподібні кірочки. *Густина* 5, 29. Тв. 4,5-5,0. *Блиск* тьмяний до напівметалічного. Зустрічається в Тунісі (родов. Сіді-Аморбен-Салем). Названий на честь бельг. мінералога Г.Цезаро (G.R.P. Cesaro), H.J. Buttgenbach, C.Gillet, 1920.

ЦЕЗІЄВІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *цезиевые руды,* **а.** *caesium ores;* **н.** *Zäsiumerze* n pl – природні мінеральні утворення, які служать джерелами промислового отримання *цезію* і його сполук. Практичне значення мають полуцитові *руди* рідкіснометалічних (літієвих) *пегматитів* (бл. 92% усіх запасів). Ще 3,4% запасів цезію зосереджено в апатит-нефелінових рудах. Гол. рудний *мінерал – полуцит*. *Руди* містять 0,3-(2-3)% Cs_2O. Із них отримують *концентрати* зі *вмістом* Cs_2O не менше 20%.

Перше місце у світі за запасами цезію займають США, друге – Росія. Найбільші родов. Ц.р. – Бернік-Лейк (Канада), Бікіта (Зімбабве) і Карібіб (Намібія). Другорядним джерелом отримання *цезію* є *лепідоліт* літієвих *пегматитів*, що містить 1-2% Cs_2O. Потенційними типами Ц.р. можуть бути: цезій-біотитові слюдити; кисле *вулканічне скло*; гідромінеральна сировина; деякі *мінерали* лужних порід, у кристалічній *структурі* яких є *катіони* Cs.

Світова промисловість базується на полуцитових рудах *пегматитових родовищ*, що містять від 0,3-0,5 до 2-3% Cs_2O. У штуфних *концентратах* вміст Cs_2O не нижче 20%.

Унікальні за запасами родов. Ц.р. містять понад 100 тис. т Cs_2O, великі – тисячі т, середні – сотні т, а дрібні – десятки т.

Цезій легко сполучається з *бором* і *флуором* у комплексні сполуки типу $Cs[BF_4]$, у формі яких він і виноситься. Серед сублімаційних утворень деяких *вулканів* зустрічається мінерал *авогадрит* $4(K,Cs)[BF_4]$. Завдяки летючості Cs з *бором* і *флуором* навколо масивів рідкіснометалічних *ґранітів* і *пегматитів* виникають *ореоли* підвищеного вмісту *цезію*, *бору* і *флуору*. При заляганні літієвих *пегматитів* серед *амфіболітів* і неспокійних тектонічних умовах їх формування навколо них розвиваються процеси *турмалінізації* й особливо *біотитизації*, при цьому *біотит*, що утворюється, містить до 6-10% Cs_2O. Екзоконтактові змінені породи потужністю до десятків м містять до 0,1-0,3 мас.% Cs_2O і можуть служити джерелом отримання *цезію*.

У лужних *ґранітах, сієнітах* і їх екзоконтактових зонах нагромаджуються *мінерали* групи *астрофіліту*, що містять до 1,5-2% Cs_2O. У *пегматитах* лужних *ґранітів* зустрічається цезієвий куплетськіт (до 10% Cs_2O). *Цезій* входить до складу кислого й середнього *вулканічного скла – перлітів* (до 0,5% Cs_2O), при цьому спостерігається пряма залежність між вмістом *цезію* і H_2O. При екзогенних процесах *цезій* і *рубідій* нагромаджуються спільно з *калієм* у соляних *відкладах*, *рубідій* входить до складу *сильвіну* і *карналіту*, *цезій* сорбується *мулами* або зберігається у водах.

Практично весь *цезій* добувається з *полуциту* й виходить попутно при переробці лепідолітових і сподуменових *концентратів*. Потенційними джерелами його отримання є екзоконтактові *метасоматити* із цезієвим *біотитом* і *вулканічне скло*.

Усі родовища Ц.р. належать до формації рідкіснометалічних *пегматитів*. Вони є комплексними й нарівні із *цезієм* містять також Ta і Li, менше Be і Sn. Приклад – родовище Бернік-Лейк, де вміст Cs_2O досягає 28%. Підраховані запаси 270 тис. т руди при середньому вмісті 20,4% Cs_2O. Загальні запаси оцінюються біля 200 тис. т Cs_2O. Родовище унікальне і за вмістом *танталу* (вміст Ta_2O_5 0,24%) і багате на *літій* (2,2-2,4% Li_2O). На родовище Бернік-Лейк у кінці XX ст. припадало 90% усього світового видобутку *цезію* і біля 30-40% видобутку *танталу*.

Прояви цезієвих рідкіснометалічних пегматитів в Україні є на південному фланзі Жовторічинського рідкіснометалічно-уран-залізорудного родовища Кривбасу. *Б.С.Панов, В.Ф.Бизов.*

ЦЕЗІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *цезий,* **а.** *caesium,* **н.** *Zäsium* n – *хімічний елемент,* символ Cs, ат. н. 55; ат.м. 132,9054. Відкритий спектральним аналізом Р.Бунзеном і Г.Кірхгоффом у 1859-60 рр. Має один стабільний ізотоп ^{133}Cs. Більшість сполук Cs йонні.

Проста речовина – цезій. М'який *метал* сріблястого кольору, належить до лужних *металів*. *Густина* 1,904. $t_{плав}$ 28,5 °С, $t_{кип}$ 678 °С. Хімічно дуже активний, вибухає від контакту з водою, енергійно реагує з *галогенами, сіркою* та ін. речовинами. Ц. – типовий рідкісний і *розсіяний елемент*. Сер. *вміст* в *земній корі* $3{,}7\cdot10^{-4}$ мас.%. Ц. геохімічно тісно пов'язаний з ґранітним розплавом; концентрується в рідкіснометалічних *пегматитах* разом з Li, Be, Ta і Nb. Відомо дек. власних *мінералів* Ц., з них *полуцит* і *авогадрит* мають пром. значення. Виділяється також *берил цезіїстий* (вороб'євіт, $Be_2CsAl_2(Si_6O_{18})$). Ц. отримують з рудних *концентратів* методом вакуумного термічного відновлення *кальцієм*, *магнієм* або *алюмінієм*. *Солі* Ц. отримують *кристалізацією* з *розчинів*. Перспективне пром. джерело Ц. – содова *рола*, що залишається при переробці *нефеліну* в *глинозем*, а також природні мінералізовані *води* та бурий *біотит*.

Завдяки винятковим властивостям *цезію* – найбільшому розміру *катіонів* (0,165 нм), найменшому *потенціалу йонізації* (3,89 eV) і низькій роботі виходу *електрона* (1,87 eV) при опроміненні його сонячними променями, а також нагріванні – він стає джерелом потоку *електронів*, на чому засноване виробництво емісійних фотоелементів, фотоелектронних помножувачів, електронно-оптичних перетворювачів, сонячних батарей. Великі перспективи відкриває використання його як *палива* в йонних ракетних двигунах для космічних польотів, а також для підвищення ефективності роботи плазмових *ґенераторів*, тобто безпосереднього перетворення теплової енергії в електричну, що здійснюється в магнітогідродинамічних (МГД) *ґенераторах* і термоелектронних перетворювачах (ТЕП). Усе це обумовило швидке зростання його виробництва – із декількох десятків кілограмів до перших десятків тонн. Ц. застосовують також у виробництві газових *лазерів. В.С.Білецький.*

ЦЕЙНЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *цейнерит,* **а.** *zeunerite,* **н.** *Zeunerit* m – *мінерал*, водний ураноарсенат *міді* шаруватої будови з гр. *уранових слюдок. Формула*: $Cu[UO_2|AsO_4]_2\cdot(10\text{-}16)H_2O$. Містить (%): CuO – 7,25; UO_3 – 52,13; As_2O_5 – 20,94; H_2O – 19,68. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: таблитчасті або пірамідальні *кристали*, листуваті та лускуваті *агрегати*, кірки. *Спайність* по (001) досконала. *Густина* 3,2-3,3. Тв. 2-3. *Колір* жовтий, яблунево-зелений. *Блиск* скляний. *Риса* зеленувата. На площинах *спайності* перламутровий *полиск*. Радіоактивний. Рідкісний. Знахідки: Шварцвальд, Рейнланд-Пфальц, Саксонія (ФРН), Яхімов (Чехія), п-ів Корнуолл (Великобританія), плато Колорадо (США). Назва – від прізвища німецького вченого Г.А.Цейнера (Zeuner), A.Weisbach, 1872. Син. – ураніт мідноарсеновий. Див. також *метацейнерит*.

ЦЕЛЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *целлерит*, **а.** *zellerite*, **н.** *Zellerit* m – *мінерал,* водний карбонат *кальцію* й *урану*. *Формула:* $CaUO_2[CO_3]_2\cdot5H_2O$. *Склад* у % (із родов. Лакі-Мак, США): CaO – 10,8; UO_3 – 56,6; CO_2 – 17,7; H_2O – 13,0. *Домішки:* R_2O_3, Na_2O, K_2O. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: *розетки* волокнистих голчастих *кристалів*, тонкі коломорфні кірки, іноді грона. *Густина* 3,25. Тв. 2. М'який, подібний до *ґіпсу*. *Колір* лимонно-жовтий. Прозорий. Спостерігається слабка плямиста зелена *люмінесценція* в коротких і довгих ультрафіолетових променях. Асоціює з *ґіпсом*, окисненими *сульфідами* та оксидами *заліза*. Продукт окиснення *уранініту* та *кофініту* в зоні вивітрювання. Знайдений як вторинний мінерал *зони окиснення* родов. Лакі-Мак (шт. Вайомінг, США). За прізв. амер. геолога Х.Целлера (H.Zeller), R.G.Coleman, D.R.Ross, R.Meyrovitz, 1966.

ЦЕЛЕСТИН, -у, *ч.* *** р.** *целестин,* **а.** *celestine, celestite;* **н.** *Zölestin* n, *Celestin* n, *Celestit* m – *мінерал* класу *сульфатів*, сульфат *стронцію* острівної будови. *Формула*: $Sr[SO_4]$. Містить (%): SrO – 56,42%, SO_3 – 43,58%. Часто наявні *домішки* CaO, BaO. При заміні Sr на Ca – кальціоцелестин. Ізоструктурний з *баритом*, утворює з ним ізоморфний ряд (проміжні члени – баритоцелестин, целестобарит). *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. *Спайність* по (001) і (210) досконала, по (110) ясна. Утворює таблитчасті або призматичні *кристали*, зернисті, жердиноподібні (подовжені по (011)) і шкаралупчасті масивні зернисті *агрегати*, волокнисті прожилки. *Густина* 3,95. Тв. 3,0-3,5. Блакитного, білого або зеленуватого *кольору* зі сріблястим, скляним, перламутровим *блиском*. Іноді рожевий, жовтуватий, коричневий. Крихкий. *Злом* нерівний, раковистий. Прозорий до напівпрозорого. У *шліфах* безбарвний. Відомий переважно в хемогенобіогенних *осадових породах* (*вапняках, доломітах, ґіпсах, кам'яній* і *калійній солях, глинистих сланцях, мергелях, пісковиках*); зустрічається також у гідротермальних *жилах* і в порожнинах основних *виверженних порід*. Рідше – у постмагматичних парагенезисах. Супутні мінерали*: кальцит, арагоніт, ґіпс, сірка, галіт, флюорит, стронціаніт*. Головна руда *стронцію*.

Знахідки: Півн. Рейн-Вестфалія, Гессен (ФРН), Шпанія Доліна (Словаччина), граф. Глостершир (Англія), пров. Ґранада (Іспанія), Венеція і о. Сицилія (Італія), шт. Тенессі (США), Мокаттам (Єгипет), Росен (Болгарія), Сьєрра-Мохада (Мексика), Джетим-Тау (Таджикистан), р. Сулу-Терек (Киргизія), масив Покрово-Киреївський (Приазов'я), р. Арпа (Вірменія). Назва – від лат coelestis – небесно-голубий (A.G.Werner, 1798). Син. – апотом, шютцит, целестит.

Розрізняють: целестин баріїстий (різновид *целестину* з родов. Лердвіл, США, який містить 7,28 % BaO), целестин волокнистий (різновид *целестину* у вигляді волокнистих *агрегатів*), целестин кальціїстий (різновид *целестину*, який містить до 2 % CaO).

ЦЕЛЬЗІАН, -у, *ч.* *** р.** *цельзиан,* **а.** *celsian,* **н.** *Celsian* n – *мінерал,* алюмосилікат *барію* з групи *польових шпатів*; баріїстий аналог *анортиту* каркасної будови. *Формула*: $Ba[Al_2Si_2O_8]$. *Склад* у %: BaO – 40,8; Al_2O_3 – 27,1; SiO_2 – 32,1. Домішки *ортоклазу*. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: здвоєні короткостовпчасті призматичні або голчасті *кристали*, *двійники,* зернисті *агрегати*. *Спайність* по (001) досконала, по (010) ясна. *Густина* 3,1-3,4. Тв. 6-6,75. *Колір* білий, жовтий або безбарвний. *Блиск* скляний. Зустрічається в контактово-метасоматичних *родовищах* разом із манґановими *мінералами*. Рідкісний. Основні *родовища*: Якобсберґ (Швеція), префектура Татіка (Японія), Брокен-Гілл (Австралія), Рів (Уельс, Великобританія), Отджосонту (Намібія), Аляскінський хребет (США), Слюдянка (Байкал, РФ). В Україні є в Приазов'ї. За прізв. швед. дослідника А.Цельзіуса (A.Celsius), H.Sjögren, 1895. Син. – касиніт, шпат польовий барієвий.

Розрізняють: цельзіан кальціїстий, кальціоцельзіан (різновид *цельзіану*, який містить до 4 % CaO); α-цельзіан (штучна сполука – баріонефелін).

ЦЕЛЮЛОЗА, -и, *ж.* *** р.** *целлюлоза,* **а.** *cellulose,* **н.** *Zellulose* f – високомолекулярний *вуглеводень* $(C_6H_{10}O_5)_n$ (полісахарид); головна складова частина оболонок рослинних клітин. Целюлоза являє собою лінійний стереорегулярний (синдіотактичний) природний полісахарид, побудований з ангідридів D-глюкопіранози. Стереорегулярна будова *макромолекули* й стійкість конфірмаційної форми її елементарної ланки виділяє целюлозу з усього ряду полісахаридів, у тому числі й найбільшою стійкістю до хімічних впливів.

Хім. обробкою Ц. отримують *ефіри*, які використовуються для виробництва волокна, плівок, лаків, пластмас, бездимного пороху тощо. Інша назва Ц. – клітковина. *В.І.Саранчук.*

ЦЕМЕНТ, -у, *ч.* *** р.** *цемент,* **а.** *cement,* **н.** *Zement* m – 1. У будівельній справі – мінеральна порошкоподібна *речовина*, будівельний матеріал, узагальнена назва штучних неорганічних в'яжучих *речовин*, переважно гідравлічних. Тонкоподрібнений порошок, який при змішуванні з *водою* або водними *розчинами* спершу тужавіє, а потім твердне, утворюючи разом із наповнювачами *бетон*. При цьому відбувається гідроліз алюмінату кальцію до гідроксиду кальцію та гідроксиду алюмінію, що, реагуючи із силікатами кальцію, утворюють кристалічні алюмосилікати кальцію. Цемент одержують шляхом випалювання при високих температурах (900-1500°C) різноманітної сировини – *глин, вапняку, глини,* металургійного й паливного шлаків, золи, *шламів*.

Розрізняють Ц. на основі портландцементного *клінкеру*, глиноземистого *клінкеру*, безклінкерний, шлаковий Ц. Застосовують Ц. в осн. у виробництві бетонних і залізобетонних конструкцій, для виготовлення будівельних *розчинів*, у *гірництві* – для спеціальних *кріплень* стаціонарного типу.

Найбільше розповсюджений *портландцемент* (від назви м. Портленд у Великобританії), який містить г.ч. високоосновні силікати кальцію. Хім. склад портландцементу (без добавок), у % по масі: 62-76% CaO, 20-23% SiO_2, 4-7% Al_2O_3, 2-5% Fe_2O_3, 1-5% MgO; мінералогічний склад, у % по масі: *тверді розчини* на основі 3CaO x SiO_2, або Ca_3SiO_5 (алкіт, 45-65%), 2CaO x SiO_2, або Ca_2SiO_4 (беліт, 15-30%), алюмінат кальцію 3CaO x Al_2O_3 (3-14%), алюмоферат (III) кальцію 4CaO x Al_2O_3 x Fe_2O_3 (10-18%). Відомі різні за складом і призначенням види портландцементу, напр., високоміцний, швидкотверднучий, гідрофобний, тампонажний та ін., його суміші з гранульованим шлаком (шлакопортландцемент) і гірськими породами – *пуцоланами – трепелом, туфом, пемзою* (пуцолановий портландцемент).

Інші поширені види цементів – глиноземистий, гіпсо-глиноземистий тощо.

2. У *петрографії – речовина*, що скріплює зерна в *конгломератах, брекчіях, пісковиках* й *алевролітах.* Помилково називати цементом сполучну масу *пірокластичних гірських порід*. Неприпустимо називати Ц. основну масу *метаморфічних порід,* яка знаходиться в інших генетичних відносинах з *порфірокластами. В.С.Білецький, В.І.Саранчук.*

Див. *цемент магнезіальний, цемент осадових порід, цемент полегшений (обважнений), цемент радіоактивний, цемент тампонажний, цементація, цементна сировина.*

ЦЕМЕНТ АМОРФНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – складається з речовини, що не має кристалічної структури, напр., опаловий, залізистий.

ЦЕМЕНТ БАЗАЛЬНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії – цемент*, який за масою переважає над уламками. Уламкові зерна, занурені в цемент, не стикаються одне з одним. За структурою речовини Ц.б. може бути як аморфним, так і кристалічнозернистим, за мінеральним складом – глинистим, карбонатним, опаловим, залізистим й ін. Син. – цемент основний. Протилежне – *цемент контактовий.*

ЦЕМЕНТ ВТОРИННИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – виникає в результаті заповнення вільного простору (пор) у *гірських породах* різними сполуками, що випадають (осаджуються) із *розчинів – кальцитом, доломітом, сидеритом, опалом, оксидами заліза, гіпсом, фосфоритом* та ін., а також у результаті заміщення речовини первинного цементу і уламкових зерен яким-небудь ін. *мінералом*, напр., *кальциту доломітом*.

ЦЕМЕНТ ЗМІШАНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – характеризується поєднанням в одній і тій самій *гірській породі* різних типів цементу (за мінеральним складом, структурою тощо), напр., порово-плівковий опалово-халцедоновий, крустифікаційно-поровий, сидерито-кальцитовий цемент і т. п.

ЦЕМЕНТ КАРБОНАТНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – скріплювальна речовина, що заповнює в *карбонатних гірських породах* проміжки між скелетними залишками організмів, залишками рослин, грудочками, *копролітами, оолітами, сферолітами*. Ц.к. може бути кальцитовим, значно рідше доломітовим (*доломіт* частіше зустрічається як продукт заміщення *кальциту*), сидеритовим, глинисто-карбонатним. На відміну від інших *осадових порід*, у карбонатних частіше зустрічається поровий і крустифікаційний (кірковий) тип цементу.

ЦЕМЕНТ КІРКОВИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – те саме, що *цемент крустифікаційний.*

ЦЕМЕНТ КОНТАКТОВИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – цемент, який міститься в *гірській породі* в невеликій кількості й спостерігається лише в місцях найбільшого зближення уламкових зерен. Ц. к. може бути первинним або вторинним (у результаті *вилуговування* первинного цементу пор). Син. – цемент дотику. Протилежне – *цемент базальний.*

ЦЕМЕНТ КОРОЗІЙНИЙ (корозійна цементація), -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – різновид *базального* або *порового цементу*, для якого характерно часткове роз'їдання (*корозія*) уламкових зерен і заміщення їх цементуючим матеріалом залізистого, карбонатного, рідше хлоритового та ін. складу. Син. – цемент роз'їдання. Див. також *корозія мінералів.*

ЦЕМЕНТ КРИСТАЛІЧНОЗЕРНИСТИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – складається з кристалічних зерен, розташованих безладно або орієнтовано. Залежно від розміру зерен виділяють цемент тонкозернистий (0,01-0,1 мм), дрібнозернистий (0,1-0,25 мм), середньозернистий (0,25-0,5 мм), крупнозернистий (> 0,5 мм) і при різному розмірі зерен – різнозернистий. За речовинним складом може бути карбонатним, рідше він буває утворений сульфатами, цеолітами та ін. мінералами.

ЦЕМЕНТ КРУСТИФІКАЦІЙНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – характеризується тим, що речовина його кристалізується або випадає з *розчину* у вигляді кірочок, наростаючих на уламкові зерна, *ооліти, сфероліти*, грудочки, скелетні залишки організмів. Розрізняють: суцільний Ц.к., коли кожне зерно покрите аморфною або кристалічною скоринкою, з однаковим оптичним орієнтуванням; радіально-крустифікаційний Ц.к., утворений кірочками кристалічних індивідів, розташованих перпендикулярно поверхні, на якій вони наростають; плівковий – цемент, який обволікає уламкові зерна плівками, що складаються з опалової, залізистої або глинистої речовини; утворений ізометричними кристалічними зернами, як правило, карбонатного складу. Син. – цемент кірковий, цемент обростання. Див. також *цемент плівковий.*

ЦЕМЕНТ МАГНЕЗІАЛЬНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *цемент магнезиальный*; **а.** *magnesia cement*; **н.** *Soreizement* m – у будівельній справі – повітряна в'яжуча речовина, яка утворює неводостійкий штучний камінь, однак у контакті з сольовими породами, що містять *магній*, і за відсутності *пластових вод* характеризується значно більшою стійкістю, ніж інші мінеральні *цементи*. Застосовується для кріплення і ремонту нафтових і газових *свердловин.*

ЦЕМЕНТ МОНОКРИСТАЛІЧНИЙ, ЦЕМЕНТ ПОЙКІЛІТОКЛАСТИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – різновид кристалічнозернистого цементу. Як правило, представлений великими кристалами *кальциту* або *гіпсу*, в кожному з яких укладена певна кількість уламкових зерен. Структура пойкілокластичного цементу за типом нагадує пойкілітову структуру *виверженних порід*. Син. – цемент проростання.

ЦЕМЕНТ НАРОСТАННЯ, -у, -…, *ч.* – у *петрографії* – те саме, що й *цемент регенераційний.*

ЦЕМЕНТ НЕВПОРЯДКОВАНОЗЕРНИСТИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – найбільш поширений різновид кристалічнозернистого цементу, для якого характерно неорієнтоване розташування його зерен (кальцитових, доломітових, гіпсових та ін.)

ЦЕМЕНТ ОБРОСТАННЯ, -у, -…, *ч.* – у *петрографії* – те ж саме, що *цемент крустифікаційний.*

ЦЕМЕНТ ОСАДОВИХ ПОРІД, -у, …, *ч.* * **р.** *цемент осадочных пород*; **а.** *cement of sedimentary rocks*; **н.** *Sedimentationszement* m – у *петрографії* – речовини, які скріплюють частинки *осадів* і перетворюють їх у щільну *гірську породу*; виділяють *цемент* за речовинним складом – глинистий, карбонатний, сульфатний, кременистий, хлоритовий та ін.; за структурою речовини – аморфний, тонкоагрегатний, пелітоморфний, зернистий; за співвідношенням із цементувальним матеріалом – базальтовий, контактовий, поровий, плівковий; за часом утворення – первинний, вторинний; за характером розподілу – рівномірний, нерівномірний; і за іншими ознаками. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕМЕНТ ОСНОВНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – те саме, що *цемент базальний.*

ЦЕМЕНТ ПЛІВКОВИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – цемент, що зв'язує частинки *осадових гірських порід*; покриває їх тонким шаром – плівкою, при цьому частина пор гірських порід залишається незаповненою. Різновид *цементу крустифікаційного.*

ЦЕМЕНТ ПОЙКІЛІТОКЛАСТИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – те ж саме, що й *цемент монокристалічний.*

ЦЕМЕНТ ПОЛЕГШЕНИЙ (ОБВАЖНЕНИЙ), -у, -ого, (-ого), *ч.* * **р.** *облегченный (утяжеленный) цемент;* **а.** *lightened (weighted) cement*; **н.** *Leichtzement* m, *(Schwerzement* m*)* – у будівельній справі – тампонажний цемент, який містить полегшувальні (обважнювальні) *домішки* для зменшення (збільшення) *густини*.

ЦЕМЕНТ ПОРОВИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – заповнює вільний простір (пори) між дотичними уламковими зернами.

ЦЕМЕНТ РАДІОАКТИВНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *цемент радиоактивный*; **а.** *radioactive cement*; **н.** *radioaktiver Zement* m – при бурінні *свердловин – цемент*, який дає змогу визначати висоту піднімання цементного *розчину* по затрубному простору за допомогою гамма-лічильника.

ЦЕМЕНТ РЕГЕНЕРАЦІЙНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – утворюється шляхом розростання уламкових зерен, що нерідко призводить до відновлення їх кристалографічної форми. Мінер. склад наростаючих облямівок та їх оптичне орієнтування часто ті ж, що і в уламкових зерен. Характерний головним чином для кварцових *пісковиків*. Син. – цемент розростання, наростання.

ЦЕМЕНТ ТАМПОНАЖНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *тампонажный цемент*; **а.** *oil-well cement*, *packing cement*; **н.** *Tiefbohrzement* m – *цемент* (різновид *портландцементу*), призначений для *кріплення* нафтових і газових *свердловин*, для капітального *ремонту свердловин.*

ЦЕМЕНТ ТОНКОАГРЕГАТНИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – складається з тонкоагрегатної нерівномірної маси, напр., *халцедоновий* цемент.

ЦЕМЕНТ ХЕМОГЕННИЙ, -у, -ого, *ч.* – у *петрографії* – утворюється при випаданні цементуючої речовини з *розчину* в результаті хімічної та (або) біохімічної реакцій, при зміні температури й концентрації розчинів.

ЦЕМЕНТАЖ СВЕРДЛОВИН, у, …, *ч.* **р.** *цементаж скважин,* **а.** *plugging*; **н.** *Abdichten* n, *Abdichtung* f– роз'єднання водоносних і нафтоносних *пластів* і горизонтів, розкритих *свердловиною*, за допомогою *цементу* або ін. в'яжучих водонепроникних речовин. В експлуатаційних та інших *свердловинах*, які мають *обсадні колони*, цементують затрубний

кільцевий простір між стінками *свердловини* й *обсадною колоною*. Залежно від місцевих геол. умов цементують весь *стовбур свердловини* або його частину. При багатоколонній конструкції свердловини цементують кожну колону. Існує кілька способів цементажу затрубного простору. Замість цементу можуть застосовуватися також рідкі пластмаси, що швидко тверднуть. У розвідувальних свердловинах, які бурять без подальшого спуску обсадних колон, цементують весь стовбур свердловини. Роль цементного тампона в цих випадках іноді виконує *глина* (густий глинистий розчин). Див. також *тампонаж*. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ЦЕМЕНТАТОР, -а, ч. – Див. *осадження* (осадження цементацією).

ЦЕМЕНТАЦІЙНА ТРУБА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *цементационная труба,* **а.** *cement-injection pipe;* **н.** *Zementierleitung* f, *Zementierrohr* n – металева труба, що опускається в цементаційну *свердловину* за циркуляційною схемою нагнітання *розчину* при *тампонуванні*. З'єднується *трубопроводом* із цементним *насосом*. Надлишковий потік *розчину* підіймається по кільцевому простору між цементною трубою та стінками *свердловини*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕМЕНТАЦІЯ, -ії, *ж.* * **р.** *цементация*, **а.** *grouting, cementation, cementing;* **н.** *Zementation* f, *Zementieren* n, *Zementinjektion* f – результат *цементування* (від лат. *caementum* – битий камінь): 1. Скріплення або покривання *цементом*. 2. Насичення *вуглецем* поверхневого шару сталевих виробів, щоб підвищити їхні механічні властивості. 3. *Осадження* з *розчинів* більш електропозитивних *металів* (*золота*, *міді* тощо) менш електропозитивними (напр., *цинком*). Див. *осадження*. 4. У *мінералогії* – процес скріплення мінеральних *індивідів* й *агрегатів* розчиненими мінеральними речовинами. 5. У гірничій техніці – штучне скріплення складових частин *гірської породи* розчиненими мінеральними речовинами. Див. *цементація гірських порід, цемент, цемент магнезіальний, цемент осадових порід*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕМЕНТАЦІЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД, -ії, -…, *ж.* * **р.** *цементация горных пород,* **а.** *ground cementation, cementation of rocks;* **н.** *Zementieren* n *des Gebirges* – спосіб штучного закріплення *гірських порід,* підвищення їх монолітності. Виконується шляхом заповнення *тріщин*, *пор* і пустот у *гірських породах* цементними *розчинами*, що нагнітаються через *свердловини* під тиском (до 5 МПа і вище). *Розчин* витісняє *воду*, заповнює *тріщини* та пустоти в *гірських породах* і затвердіває в них. Ц. додає *гірським породам міцності*, *стійкості*, *щільності* й газоводонепроникності. Застосовується Ц. у скельних крупно-, середньо- і дрібнотріщинних, великоуламкових, гравійно-галькових *гірських породах*.

Уперше застосована в Німеччині в кінці XIX ст. при проходженні шахтних *стовбурів*. Для Ц. застосовують *цементи* тонкого помелу (< 0,233 мм; клас < 0,093 мм – не менше 85%). Як пластифікаційна добавка застосовується *сульфіт-спиртова барда* (0,1-0,2% маси *цементу*). Добавки-прискорювачі тверднення цементних розчинів – хлористий *кальцій*, хлористий *натрій*, нітрат *кальцію,* поташ, сірчанокислий *глинозем,* хлорне *залізо* й ін. Добавки-уповільнювачі схоплювання – борна і виннокам'яна кислоти, гіпан, *сульфіт-спиртова барда*, сірчанокисле *залізо* й ін. При Ц. солянокислих *порід* розчини цементів готують на *розсолах* цих *солей*. Найміцніші розчини – із сульфато-стійкого *портландцементу*, магнезійного *цементу* й *розсолів* хлористого *натрію*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕМЕНТАЦІЯ КОРОДУЮЧА, -ії, -ої, *ж.* – Див. *цемент кородуючий*.

ЦЕМЕНТНА СИРОВИНА, -ої, -и. *ж.* * **р.** *цементное сырье;* **а.** *cement raw materials;* **н.** *natürlicher Zementstein* m, *Rohstoff* m *für Zementindustrie* – мінеральні утворення, які використовуються для виробництва *цементу.* Основна сировина для виробництва цементу – карбонатні (*мергель, вапняк, крейда*) та *глинисті породи* (*глина, суглинок, каолін*), як активні мінеральні добавки використовують *tinc*, гідравлічні корегуючі добавки (*опока, трепел, спонголіт, діатоміт*).

Для виробництва 1 т цементного клінкеру (який одержують при *випалюванні* тонкоподрібненої суміші *вапняку* з *глиною*) витрачається 1,7-2,1 т основної *мінеральної сировини* середньої *вологості*, причому 75-82% складає карбонатний компонент, 18-25% глинистий. Усі інші види сировинних матеріалів (залізисті додатки, *флюорит*, фосфогіпс, кремнефлуористий *натрій*) використовуються в значно менших кількостях. З природних утворень як додатки при виробництві цементу широко застосовуються штучні гідравлічні додатки (доменні гранульовані шлаки, *зола* винесення *сланців* і *вугілля* при спалюванні їх у *топках* електростанцій), а також *осадові* та *вулканічні гірські породи*, а для регулювання тривалості тужавіння цементу – *tinc*.

Родовища цементної сировини зосереджені в основному в районах розвитку карбонатних порід: Дніпровсько-Донецькій, Львівській, Причорноморській западинах, на Волино-Подільській плиті та в Кримській складчастій області. Розвідані запаси Ц.с. на території України містять Амвросіївське, Краматорське, Шебелинське, Добрянське, Здолбунівське, Гуменецьке, Бахчисарайське та ін. *родовища*. Державним балансом запасів враховано 39 родовищ, із яких 24 розробляються. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко, І.В.Волобаєв.*

ЦЕМЕНТНИЙ РОЗЧИН, -ого, -у, *ч.* – Див. *розчин цементний*.

ЦЕМЕНТОЗМІШУВАЛЬНА МАШИНА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *цементосмесительная машина*; **а.** *cement mixer*; **н.** *Zementmischaggregat* n, *Zementmischmaschine* f – комплекс *устаткування* на шасі самохідного транспортного засобу (автомобіля), призначений для транспортування цементу і приготування *цементного розчину*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕМЕНТОМЕТРІЯ АКУСТИЧНА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *акустическая цементометрия*; **а.** *acoustic cementometry*; **н.** *akustische Zementometrie* f – геофізичний метод оцінки герметичності затрубного простору. Час перебігу амплітуди хвилі по *породі* й по *обсадній колоні*, який реєструється апаратурою акустичного контролю *цементування*, дає змогу визначити міцність зчеплення контактів на межах цемент-колона і цемент-порода. Син. – акустичний контроль цементування. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕМЕНТУВАЛЬНИЙ АҐРЕҐАТ, -ого, -а, *ч.* * **р.** *цементировочный агрегат;* **а.** *cementing unit, cementing truck, cementing trailer;* **н.** *Zementatieraggregat* n – *насосний агрегат*, який призначений для перекачування *цементного розчину* під час *цементування свердловин.*

Можуть бути обладнані пристроєм підігріву гідравлічної частини *насосів* високого тиску для забезпечення роботи установок при низьких температурах. Спеціальний колектор забезпечує одночасну роботу декількох агрегатів при *цементуванні свердловин*. Перекачування робочої рідини

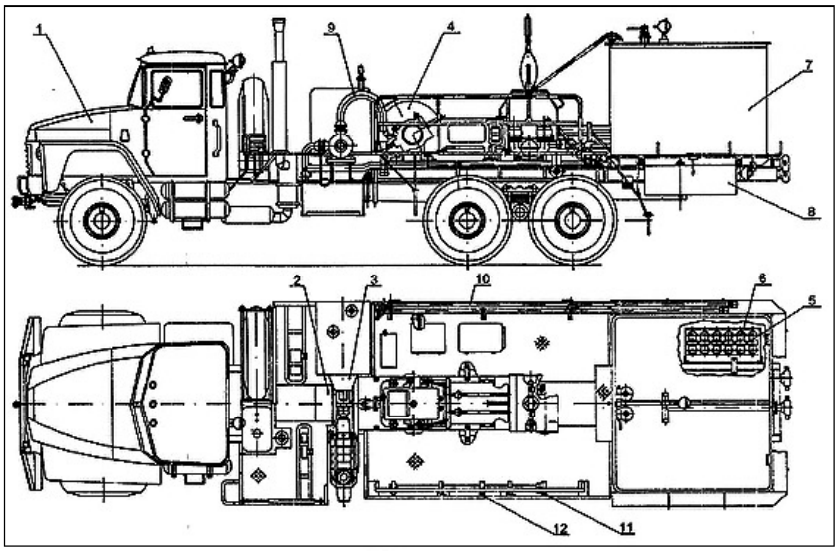


Рис. Схема цементувального агрегата ЦА-320 (АНЦ-320) для свердловин: 1 - шасі автомобіля КрАЗ-250, КрАЗ-65101, Урал-4320-1912-30; 2 - привод; 3 - водоподавальний блок з насосом; 4 - насос НЦ-320; 5, 6 - коліна шарнірні; 7 - мірний бак з донними клапанами; 8 - цементний бак; 9 - манifольд; 10, 11, 12 - трубопроводи.

забезпечується по трубах і рукавами високого тиску. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ЦЕМЕНТУВАННЯ, -*...*, *с.* *** р.** *цементирование,* **а.** *cementation, grouting;* **н.** *Zementieren* n – дія, результатом якої є *цементація.*

ЦЕМЕНТУВАННЯ МАНЖЕТНЕ, -…, -ого, *мн.* *** р.** *цементирование манжетное;* **а.** *cement collars;* **н.** *Zementiermanschette* f – спосіб *цементування* експлуатаційної колони, коли у *свердловину* опускають готовий *фільтр*, а для роз'єднання розміщеного вище заколонного простору свердловини від інтервалу фільтра встановлюється заливна *манжета* (тканинно-гумова конструкція у вигляді парасолі), вище рівня якої в колоні є отвори, через які цементний розчин пропомповується в затрубний простір над фільтром. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕМЕНТУВАННЯ СВЕРДЛОВИН, -…, *с.* *** р.** *цементирование скважин;* **а.** *borehole grouting, borehole cementation;* **н.** *Bohrlochzementierung* f – спосіб кріплення *свердловин* шляхом *цементування* затрубного простору. Розрізняють ступінчастий, одноцикловий, манжетний та зворотний способи Ц.с., а також *цементування* хвостовиків та виправне *цементування*. Найбільше поширене ступінчасте (г.ч. двоступінчасте) Ц.с., яке проводиться при наявності зон поглинання в *пластах*, що залягають нижче, різкій зміні *температур* у зоні *цементування*, виникненні великих *тисків* тощо. При двоступінчастому Ц.с. цементувальний розчин закачується через обсадні труби й протискується в затрубний простір послідовно спочатку в нижню частину, а потім, після закінчення *цементування* першого ступеня, цементують верхній інтервал. При одноцикловому Ц.с. в *обсадні труби* через цементувальну головку закачується *цементний розчин,* який витісняє *глинистий розчин,* що знаходиться в трубах, і розчин піднімається в затрубному просторі на задану висоту. При спорудженні *свердловин* у малодебітних, сильно дренованих *пластах* використовують манжетний спосіб. У процесі Ц.с. цим способом у *свердловині* встановлюють спеціальну манжету, вище якої через перфоровані труби *цементний розчин* надходить у затрубний простір. При зворотному Ц.с. *цементний розчин* закачується в затрубний простір, а *буровий розчин* із *свердловини* виходить на поверхню через колону опущених та цементувальних труб. *Цементування* хвостовиків здійснюють г.ч. роздільною цементувальною пробкою, нижня частина якої підвішується на *хвостовик*, верхня рухається по колоні бурильних труб за цементним розчином. Більшість способів виправного (повторного) *цементування* полягає в доведенні розчину до зони, яку треба виправити, і наступному швидкому підніманні цементувальних труб. Див. *тендер цементувальний, розчин цементний, тампонування свердловин. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

...ЦЕН, * р. *...цен,* **а.** *...cene,* **н.** *...zan* – у складних словах відповідає поняттю "новий", напр., *міоцен.*

ЦЕНОСФЕРИ, -сфер, мн. *** р.** *ценосферы*, **а.** *cenospheres,* **н.** *Cenospheres* pl – алюмосилікатні мікросфери – порожнисті тверді частинки малого розміру, які утворюються в складі золи виносу при спалюванні *вугілля* на ТЕС, ГРЕС. Під час згорання тонкоподрібнених частинок вугілля домішки оксиду *алюмінію*, *кремнію* та інших елементів, наявних у природному вугіллі, при високій температурі утворюють складні силікати, що набирають у розплавленому стані сферичної форми. За рахунок розчинених у силікатах газів відбувається роздування сферичних мікрокрапель розплавлених силікатів у найдрібніші бульбашки – мікросфери (рис.). Зола виносу (шлак) після спалювання вугілля відкачується по трубопроводах у спеціально відведені котловани (золовідвали). У воді відбувається розділення легких і важких фракцій. Легкі частинки, густиною 0,40 – 0,70 г/см^3 спливають на поверхні води. Це є мікросфери – унікальний матеріал, який більше 30 років використовується в різних галузях промисловості.

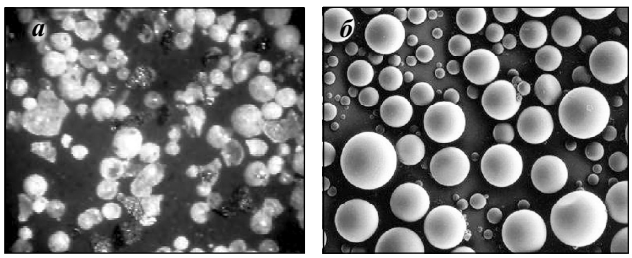


Рис. Ценосфери у складі золи ТЕС: біле сферичної форми – ценосфери; біле несферичної форми – алюмосилікатні уламки; чорне – частинки вугілля (а - фото, б - модель).

За своїми властивостями мікросфери з енергетичної золи близькі до порожнистих мікросфер, які отримують з розплавів промисловими методами. Суттєво, що вартість порожнистих мікросфер із золи ТЕС, ГРЕС у декілька разів нижча, ніж отримуваних промисловими методами. Мікросфери мають форму, близьку до сферичної, і гладку зовнішню поверхню. Газова фаза, законсервована всередині

мікросфер, складається в основному з *азоту*, *кисню* й оксиду *вуглецю*.

Властивості алюмосилікатних мікросфер. Насипна густина – 0,35-0,45 г/см^3. Густина матеріалу стінок частинок – 2,5 г/см^3. Розмір частинок – 5-500 мкм. Товщина оболонки сфери – 10% від діаметру. Склад газової фази всередині сфер: CO_2 – 70%, N_2 – 30%. При 0,7 г/см^3 густина мікросфери складає приблизно 25% густини інших мінеральних наповнювачів.

Завдяки формі частинок, мікросфери, як сипкий матеріал, мають підвищену текучість, що забезпечує хороше заповнення форм і витікання з *бункерів*. Їх легко розбризкувати, нагнітати насосом, наносити шпателем тощо. Ценосфери забезпечують мінімальне відношення площі поверхні до займаного об'єму і найбільш компактне укладання. Коефіцієнт укладання – 60-80% теоретичного. Форма частинок мікросфер як наповнювача дозволяє змінювати в'язкість полімерних матеріалів і гуми. Усадка Ц. низька.

Міцність при стисненні в 3-10 разів перевищує міцність порожнистих скляних сфер. Межа міцності на стиснення – 150-280 кг/см^2 . Твердість за шкалою Мооса – 5-6. Така міцність Ц. достатня щоб витримати процеси змішування, присадки й обробки. Ценосфери хімічно інертні й можуть використовуватися в розчинниках, органічних розчинах, воді, кислотах або лугах без втрати властивостей. Завдяки високій термостійкості мікросфери не втрачають своїх міцнісних властивостей до температури 980 °С. Температура плавлення – не нижче 1300 °С.

Вартість. Ценосфери на 50 % – 200 % дешевші, ніж порожнисті скляні сфери. У порівнянні з менш дорогими наповнювачами, мікросфери у фінансовому відношенні ефективніші за рахунок економії при навантажувально-розвантажувальних роботах і скороченні ваги.

Галузі застосування. Сукупність унікальних властивостей мікросфер: низька щільність, малі розміри, сферична форма, висока твердість і температура плавлення, хімічна інертність зумовлює широкий спектр застосування мікросфер у сучасній промисловості.

Нафтова промисловість: тампонажні матеріали для нафтових свердловин, *бурові розчини*, дробильні матеріали, вибухові речовини.

Будівництво: надлегкі бетони, вапняні розчини, рідкі розчини, цементи, штукатурка, покриття, крівлі і звукозахисні матеріали, фарба, захисні покриття, декоративні матеріали.

Кераміка: вогнетривкі матеріали, вогнетривка цегла, покриття, ізоляційні матеріали, вогнетривкі покриття.

Пластиди: нейлонові, поліетиленові, поліпропіленові та інші матеріали різної густини. *В.П.Соколова.*

ЦЕНТР ВУЛКАНІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *центр вулканический,* **а.** *volcanic center,* **н.** *vulkanische Zentrum* n – геологічне утворення на поверхні, що вказує на існування в певному пункті вулканічного апарату. Це можуть бути вулканічні споруди різного ступеня збереженості, *некки*, *трубки вибуху*, субвулканічні *інтрузії*, поствулканічні продукти та інші, що вказують на прояв коли-небудь на цій ділянці вулканічної діяльності.

ЦЕНТР ГЕОДЕЗИЧНОГО ПУНКТУ, -у, -…, *ч.* * **р.** *центр геодезического пункта,* **а.** *center of geodesic point,* **н.** *Zentrum* n *des geodätischen Punkts* m – споруда (обладнання), що є носієм координат. Ц.г.п., як правило, закріплюється (бетонується) у землі й дає можливість упродовж багатьох років зберігати й використовувати *геодезичні пункти*. Його

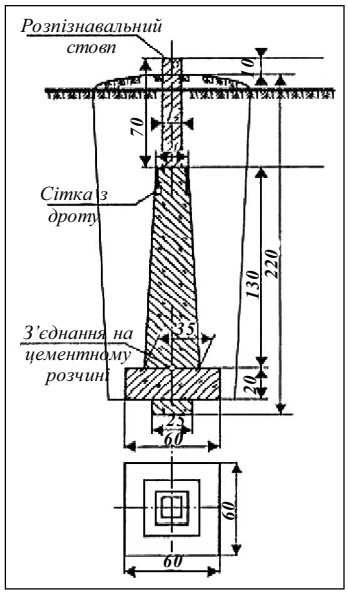


Рис. 1. Центр тріангуляції, трилатерації, полігонометрії державних геодезичних мереж.

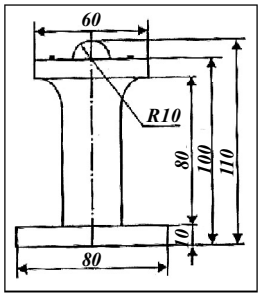


Рис. 2. Марка геодезичного центру.

конструкція залежить від фізико-географічних умов, призначення та ін. факторів. Різні держави мають власні конструкції Ц.г.п. В Україні для різних видів робіт центри також різні. Напр., центр пункту *тріангуляції* (рис. 1) – бетонні *моноліти*, які розміщують один над одним нижче сезонного промерзання ґрунтів. Верхньою частиною Ц.г.п. є *марка* геодезичного пункту (рис. 2), яку вцементовують у верхівку *моноліту*. *Марку* виготовляють з чавуну. На вершині півкулі *марки* зроблено отвір діаметром 2 мм, який і є носієм координат. Якщо потрібно, над Ц.г.п. споруджують зовнішній *геодезичний знак* (*сигнал* чи *піраміду*) або *тур*. *В.В.Мирний.*

ЦЕНТР ЗАЛЕДЕНІННЯ, -у, -…, *ч.* * **р.** *центр оледенения*, **а.** *center of glaciation*, **н.** *Zentrum der Vereisung f* – район найбільшого скупчення й найбільшої потужності *льоду*, звідки починається його розтікання. Зазвичай Ц.з. пов'язаний із піднесеними, частіше гірськими центрами. Так, Ц.з. феноскандинавського льодовикового щита були Скандинавські гори. На території Півн. Швеції *льодовик* сягав потужності близько 2-2,5 км. Звідси він поширювався по Руській рівнині на кілька тисяч км до р-ну Дніпропетровська. Під час плейстоценових льодовикових епох на всіх континентах існувало багато Ц.з., напр., у Європі – Альпійський, Піренейський, Кавказький, Уральський; в Азії – Таймирський. Путоранський, Верхоянський та ін.

ЦЕНТР КРИСТАЛІЗАЦІЇ, -а, -ії, *ч.* * **р.** *центр кристаллизации,* **а.** *centre of crystallization,* **н.** *Kristallisationskeim* m – кристалічний зародок (затравка), з якого починає рости *кристал*. Розрізняють домішкові і спонтанні Ц.к.

ЦЕНТР МАРКШЕЙДЕРСЬКОГО ПУНКТУ, -у, -…, *ч.* * **р.** центр маркшейдерського пункту, **а.** *center of surveying point,* **н.** *Zentrum* n *des markscheiderischen Punkts* m – *пристрій*, що є носієм координат *маркшейдерського пункту* (маркшейдерської точки). Являє собою металевий стержень, забетонований в *підошву* чи *покрівлю гірничої виробки* (для позначення постійних маркшейдерських пунктів), або металеву пластинку у вигляді видовженого трикутника, яка закріплюється в шахтному *кріпленні* (для позначення тимчасових маркшейдерських пунктів). Ц.м.п. мають відповідні елементи (отвори, насічки) для центрування маркшейдерського приладу, встановлюваного при виконанні маркшейдерських *зйомок*. Конструкції Ц. м. п. залежать від призначення пунктів, місця розташування у *виробці* і ін.

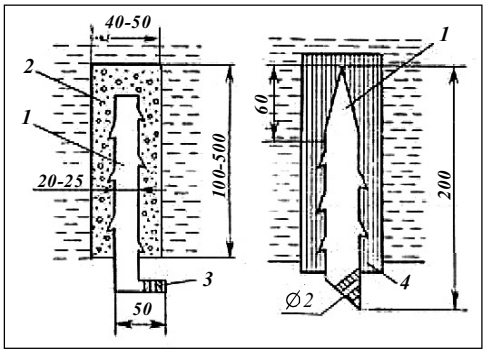


Рис. 1. Центри пунктів е покрівлі виробки 1 - металевий стержень; 2 - бетон; 3 - мідна або свинцева пробка; 4 - дерев'яна пробка.

Пунктами для *нівелювання* в *шахті*, крім Ц.м.п., є також *репери* у *виробках*. *В.В.Мирний.*

ЦЕНТР ПІДВОДНИЙ МАНІФОЛЬДНИЙ, -у, -ого, -ого, *ч.* * **р.** *подводный манифольдный центр;* **а.** *underwater manifold center*; **н.** *Unterwassermanifoldzentrum* n – *маніфольд*, що поєднує викидні лінії з кількох підводних експлуатаційних свердловин, являє собою частину підводної експлуатаційної системи і може підключатися до стаціонарної чи плавучої *платформи*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

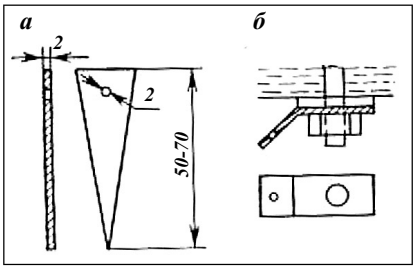


Рис. 2. Центр тимчасового маркшейдерського пункту: а - при дерев'яному кріпленні; б - при металічному або анкерному кріпленні.

ЦЕНТР (ШАХТНОГО) ПІДЙОМУ, -а, -…, *ч.* * **р.** *центр (шахтного) подъема,* **а.** *up centre;* **н.** *Seilabstandmittelpunkt* m – точка, яка ділить навпіл горизонтальну відстань між осями вільно звисаючих у *ствол* (*стовбур*) *шахти* підйомних *канатів*. *І.Г.Манець.*

ЦЕНТР СТВОЛА (СТОВБУРА) ШАХТИ, -а, -…, *ч.* * **р.** *центр ствола шахты,* **а.** *mine shaft centre,* **н.** *Schachtmittelpunkt* m – точка перетину осей *ствола* (*стовбура*) *шахти*.

ЦЕНТР ТИСКУ, -а, -…, *ч.* * **р.** *центр давления;* **а.** *centre of pressure;* **н.** *Druckpunkt* m, *Druckzentrum* n – точка перетину напряму сили *гідростатичного тиску*, що діє на задану плоску фігуру, з площиною, у якій розміщена ця фігура. Ц.т. завжди нижчий від центра ваги на величину:

$$\Delta l = \frac{I_{ц}}{Sh_{ц}},$$

де $I_{ц}$ – момент інерції плоскої фігури відносно центральних осей; S – площа поверхні, змоченої рідиною; $h_{ц}$ – глибина центра ваги змоченої поверхні. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕНТРАЛЬНА ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА (ЦДС), -ої, -ої, -и, *ж.* * **р.** *центральная диспетчерская служба (ЦДС);* **а.** *central control service;* **н.** *Dispatcherzentrale* f; *Zentralkontrolledienst* m – у газовій промисловості – оперативний персонал газотранспортного та (чи) газовидобувного підприємства, який здійснює (у межах закріплених ділянок) контроль та керування *технологічним процесом* видобування або транспортування *газу*, керування роботою *промислу*, розподілом *газу* відповідно до лімітів, а також закачування його в *газосховища*, керування процесом ліквідації аварійних ситуацій, оперативний зв'язок з вищими та нижчими диспетчерськими службами. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦЕНТРАЛЬНА КОРДИЛЬЄРА (Кордильєра-Централь), -ої, -и, *ж.* * **р.** *Центральная Кордильера,* **а.** *Cordillera Central,* **н.** *Cordillera Central* – назва кількох гірських хребтів або масивів у різних країнах світу. Зазвичай це центральний хребет острова або великого масиву:

В Андах: Кордильєра-Сентраль – хребет у Болівії, Колумбії; Кордильєра-Сентраль або Кордильєра-Реаль – хребет в Еквадорі (частина Кордильєри-Орієнталь), Кордильєра-Сентраль або Кордильєра-Бланка – хребет в Перу, (частина Кордильєри-Орієнталь).

В інших районах: Кордильєра-Сентраль – хребет у Коста-Ріці, у Домініканській Республіці на острові Гаїті, хребет на Філіпінах на острові Лусон, хребет у Пуерто-Ріко. Крім того, Кордильєра-Сентраль – ряд кулісоподібно розташованих хребтів у центральній частині Піренейського п-ова, у межах Месети, г.ч. в Іспанії. Довжина бл. 400 км. Висоти до 2592 м (г. Альмансор). Укладені переважно *гранітами* і *гнейсами*, вершини вирівняні, схили круті. Назва – від ісп. Cordillera Central – «центральний хребет».

ЦЕНТРАЛЬНИЙ ФРАНЦУЗЬКИЙ МАСИВ, -ого, -ого, -у, *ч.* – знаходиться у центрі й на півдні Франції. Ц.ф.м. – базальтові *плато* й цокольні *плоскогір'я*, над якими вивищуються конуси древніх згаслих *вулканів*. Висоти до 1886 м (г. Пюі-де-Сансі в групі Мон-Дор). На півдні – карстове плато Кос, на південному сході – гори Севенни. Є джерела *мінеральних вод*.

ЦЕНТРАЛЬНІ КОРДИЛЬЄРИ АНД, -их, -ів, -…, *мн.* – внутрішні хребти Анд у межах Колумбії, Перу і Болівії (іноді називаються Східними Кордильєрами). Гребені хребтів знаходяться на висотах 3500-4500 м, окремі вершини перевищують 5000 м. Багато діючих і згаслих *вулканів*.

ЦЕНТРАЛЬНО-КАЗАХСТАНСЬКИЙ ДРІБНОСОПОЧНИК, -…-ого, -а, *ч.* – див. *Казахський дрібносопочник.*

ЦЕНТРАЛЬНОКРИМСЬКЕ ПІДНЯТТЯ, -ого, -…, *с.* – геол. структура на півд. рівнинної частини Криму. Охоплює також Каламітську затоку. Утворена підвищеною різновіковою складчастою основою *Скіфської плити* й *осадовим чохлом,* розбитими розривними порушеннями. Складається з трьох піднять нижнього порядку: Сімферопольського, Новоселівського та Каламітського. Складена *породами* палеогенового та неогенового віку. *Корисні копалини*: *природний газ*, *мінеральні води*, буд. м-ли.

ЦЕНТРАТОР БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ, -а, ..., *ч.* * **р.** *центратор бурильной колонны*; **а.** *centralizer of drill pipes*; **н.** *Zentrator* m *der Bohrgestänge* – *пристрій* для запобігання викривленню *стовбура свердловини* під час *буріння* вибійними двигунами.

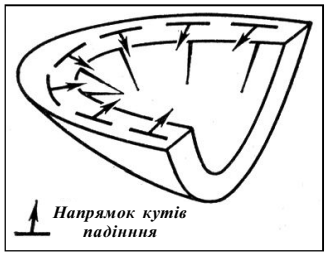


Рис. Залягання пластів порід у центрикліналі.

ЦЕНТРИКЛІНАЛЬ, -і, *ж.* * **р.** *центриклиналь,* **а.** *centricline, centrocline;* **н.** *Zentriklinale* f – ділянка здимання *шарніру* синклінальної *складки*, що характеризуються падінням *шарів* до одного центру.

ЦЕНТРИФУГА, -и, *ж.* * **р.** *центрифуга,* **а.** *centrifuge, centrifual mashine;* **н.** *Schleuder* f, *Zentrifuge* f – *машина* для розділення *гідросумішей* (*пульп, суспензій*) на тверду та рідку фази під дією відцентрової сили. Призначена для отримання зневодненого продукту (*осаду*) та рідкої фази (*фугату*). Ц. використовуються в *гірничій промисловості* при *збагаченні корисних копалин* для *збезводнення* продуктів *збагачення*, г.ч. дрібних *класів* (*шламів*, продуктів *флотації*, *концентратів*, *промпродуктів* та ін.) або розділенні частинок за *крупністю*. За характером процесів, що протікають при центрифугуванні, Ц. розподіляють на фільтруючі (рис. 1) та осаджувальні (рис. 2); за видом вивантаження *осаду* – на Ц. з вібраційним, шнековим та відцентровим розвантаженням.

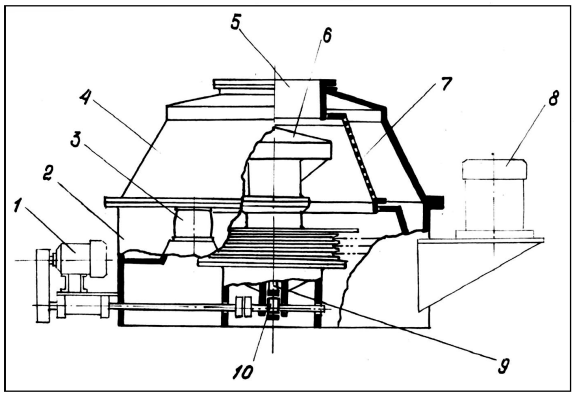


Рис. 1. Центрифуга фільтруюча вертикальна з вібраційним вивантаженням осаду: 1- привод вібратора; 2 - рама; 3 - амортизатор; 4 - кожух; 5 - завантажувальний патрубок; 6 - диск розкидача; 7 - ротор (сито); 8 - привод ротора; 9 - шток вібратора; 10 - ексцентрик.

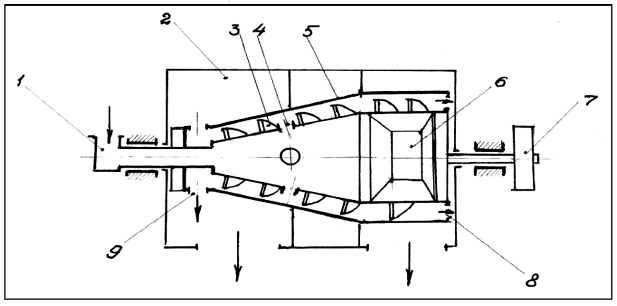


Рис. 2. Осаджувальна центрифуга: 1 - завантажувальна труба; 2 - кожух; 3 - шнек; 4 - впускні вікна; 5 - ротор; 6 - редуктор; 7 - шків; 8 - зливні вікна; 9 - розвантажувальні вікна для осаду.

Ц. оснащені перфорованими роторами конічної (переважно у фільтруючих Ц.) або циліндричної (в осаджувальних Ц.) конфігурації, розташованими горизонтально або вертикально. У процесі *фільтрування* на Ц. виділяють три періоди: утворення *осаду* (власне *фільтрування*), його ущільнення та механічної сушки. *Осад* вивантажується під дією вібрації ротора або за допомогою *шнека*. У шнековій осаджувальній Ц. після осадження частинок осад транспортується *шнеком* по *ротору* й одночасно збезводнюється. *Фугат* стікає вздовж спірального шнекового каналу в зону осадження. У Ц. зі шнековим розвантаженням осьова швидкість переміщення *осаду* визначається відносною частотою обертання *шнека*, середнім діаметром *ротора*, довжиною *шнека*. У Ц. з вібраційним розвантаженням середня швидкість руху *осаду* в *роторі* залежить від частоти та амплітуди його коливання, діаметра, кута нахилу твірної до осі обертання, частоти обертання, а також *густини* та коефіцієнта зовнішнього тертя вихідного та зневодненого продуктів. Розмір граничного зерна при роботі Ц. на вугільних *шламах* 0,04-0,08 мм, а на рудних гідросумішах – 0,005-0,03 мм.

Одним з основних показників роботи Ц. є індекс продуктивності, що характеризує відносну розподільну здатність Ц. і визначається за формулою $\sum = 2\pi r_{pm} LF_r$, де L – довжина ротора Ц. періодичної дії або циліндричної частини ротора шнекової Ц.; F_r – фактор розділення на радіусі ротора r_{pm}. *Фактор розділення* – безрозмірний параметр, що визначає у скільки разів прискорення відцентрового поля Ц. більше за прискорення вільного падіння. Визначається за формулою $F_r = \omega^2 r_{pm} / g$, де $\omega = \pi n / 30$ – кутова швидкість ротора, рад./с; n – частота обертання ротора, хв.$^{-1}$; g – прискорення вільного падіння, м/с^2. Значення r_{pm} і ω залежать від конструктивних особливостей Ц.

Продуктивність фільтруючих Ц. визначається швидкістю переміщення *осаду*, товщиною його шару, геометричними розмірами *ротора* та складає (по твердому матеріалу) від 100 до 350 т/год.

Технологічна ефективність осаджувальних Ц. оцінюється за ступенем вилучення в *осад* твердої фази. Залежно від характеристики матеріалу, режиму роботи Ц. та її конструкції технологічна ефективність змінюється від 55 до 90 %. У *вугільній промисловості* осаджувальні Ц. використовуються для зневоднювання *антрацитів* та іншого енергетичного *вугілля*, незбагачених *шламів* та рідше флотаційних *концентратів*. При *зневоднюванні* концентратів *флотації* коксівного *вугілля* осаджувальні Ц. характеризуються більш низькими технологічними показниками (напр., *вологість* осаду більша на 3 – 5 %). У фільтруючих вібраційних Ц. *вологість* осаду складає 7 – 10 %, а в шнекових, при інших рівних умовах, – на 1–1,5 % менше.

У країнах СНД осаджувальні Ц. виготовляються з роторами, що мають горизонтальну вісь обертання. У практиці *збагачування корисних копалин* найбільше розповсюдження мають вертикальні фільтруючі Ц. з вібраційним та шнековим розвантаженням, а також осаджувальні Ц. Основним виробником Ц. в Україні є завод ім. О.Пархоменка (м. Луганськ). *О.А.Золотко, В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

ЦЕНТРИФУГА ОСАДЖУВАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *центрифуга осадительная,* **а.** *settling centrifuge,* **н.** *Setzzentrifuge* f, *Klärzentrifuge* f – *центрифуга* для *зневоднення* і *класифікації* методом відцентрового *осадження* на суцільному роторі. Конструктивно являє собою *центрифугу* з горизонтальним суцільним ротором, на внутрішні стінки якого випадає *осад* із *суспензії* при її *згущенні* у відцентровому полі. *Осад* вивантажується примусово за допомогою шнекового пристрою. Вітчизняні Ц.о. дозволяють видаляти із *суспензії* частинки до 10 мкм (установка ОГШ-759Л, *фактор Фруда* 1358). Для одержання *осаду* зі зниженою кінцевою *вологістю* застосовують *центрифуги осаджувально-фільтруючі,* що мають додатковий *ротор* із фільтрувальною поверхнею зі щілястого сита. Осаджувальні центрифуги застосовуються для зневоднення тонких незбагачених шламів, флотаційних

концентратів і, в окремих випадках, відходів флотації. Технологічні показники осаджувальних центрифуг: винос твердого у фугат 25-35 %; вологість осаду: концентратів флотації 20-25 %, відходів флотації 22-30 %, шламу 17-22 %. Суттєвий недолік осаджувальних центрифуг – високий вміст твердого у фугаті, що у 2-3 рази більше, ніж у фільтраті вакуум-фільтрів. Винос твердого у фугат скорочується при застосуванні флокулянту. При витраті флокулянту 150-250 г/т винос твердого у фугат скорочується до 10 %. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЦЕНТРИФУГА ОСАДЖУВАЛЬНО-ФІЛЬТРУЮЧА, -и, -…-ої, *ж.* *** р.** *центрифуга осадительно-фильтрующая,* **а.** *settling and filtering centrifuge,* **н.** *Setz-Siebzentrifuge* f, *Klär-filterzentrifuge* f – *центрифуга* для *зневоднення,* у якій поєднано відцентрове *осадження* і *фільтрування*. Складається з фільтруючої ступені та циліндроконічної осаджувальної ступені. Основний робочий орган – ротор центрифуги з транспортуючим *шнеком*. *Пульпа* подається в осаджувальну ступінь, де осаджується тверда фаза. Далі вона транспортується *шнеком* до розвантажувальних вікон. Виходячи з них, *осад* надходить у фільтруючу ступінь, де відбувається додаткове *зневоднення*. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЦЕНТРИФУГА ФІЛЬТРУЮЧА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *центрифуга фильтрующая,* **а.** *filtering centrifuge,* **н.** *Filterzentrifuge* f, *Filter-schleuder* f – *центрифуга* для *зневоднення* зернистого матеріалу *фільтруванням* на внутрішній поверхні сітчастого (перфорованого) *ротора*, звичайно конічної, рідше – циліндричної форми. Розрізняють Ц.ф.: за положенням осі обертання *ротора* – вертикальні й горизонтальні; за способом вивантаження *осаду*, що утворюється на сітці ротора, – інерційні, вібраційні, шнекові.

Ц.ф. застосовуються в другій стадії зневоднення вугільних концентратів і промпродуктів крупністю 0,5-13 мм після їхнього попереднього *зневоднення* на вібраційних, конічних і дугових *грохотах* або в *багер-зумпфах* й *елеваторах*. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЦЕНТРИФУГА ФІЛЬТРУЮЧА ВІБРАЦІЙНА, -и, -ої, -ої, ж. *** р.** *центрифуга фильтрующая вибрационная*, **а.** *vibration filtering centrifuge*, **н.** *Schwingsiebzentrifuge* f – *центрифуга фільтруюча*, у якій вивантаження *осаду* з *ротора* виконується під дією вібрації. Переміщення осаду по ротору здійснюється в основному за рахунок сили інерції осьових коливань та тангенціальної складової відцентрової сили інерції. Фільтруючому ротору придають одночасно два рухи – обертальний та коливальний. Віброприводом слугують віброзбуджувачі кривошипно-шатунного або інерційного типів. Ротор центрифуги – горизонтального або вертикального розташування, здійснює гармонійні або асиметричні коливання. Асиметрія циклу забезпечується буферними елементами. Центрифуга має два електродвигуни – обертання ротора й вібропривода. Ц.ф.в. установлюється на віброізоляторах, які знижують динамічні навантаження від працюючої центрифуги на перекриття споруд.

Вібраційні центрифуги типу ФВВ (рис.) застосовуються для зневоднення дрібного концентрату (промпродукту) зі вмістом не більше 10 % класу 0-0,5 мм. Центрифуги цього типу найбільш повно відповідають технологічним вимогам: вміст твердого у фугаті складає в середньому 3 % (у шнекових центрифугах 4–5 %), подрібнення матеріалу, що зневоднюється, у 2 – 2,5 раза менше, ніж у шнекових, менший, порівняно з іншими типами центрифуг, знос фільтруючих сит.

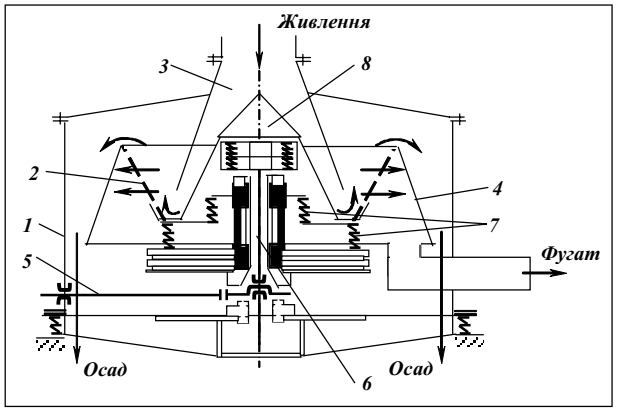


Рис. Центрифуга фільтруюча вібраційна типу ФВВ. 1 - корпус; 2 - конічний ротор; 3 - завантажувальний пристрій; 4 - внутрішній конус; 5 - горизонтальний ексцентриковий вал; 6 - шатун; 7 - амортизатори; 8 - головка віброзбуджувача.

Однак вібраційні центрифуги в порівнянні зі шнековими мають меншу ефективність зневоднення й більш чутливі до коливань вологості матеріалу, що зневоднюється. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЦЕНТРИФУГА ФІЛЬТРУЮЧА ІНЕРЦІЙНА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *центрифуга фильтрующая инерционная,* **а.** *inertial filtering centrifuge,* **н.** *Filter- und Trägheitszentrifuge* f – *центрифуга фільтруюча*, у якій переміщення *осаду* по *ротору* здійснюється за рахунок тангенціальної складової відцентрової сили інерції. Конструкція відрізняється граничною простотою, оскільки відсутній вібропривод і *шнек* із системою

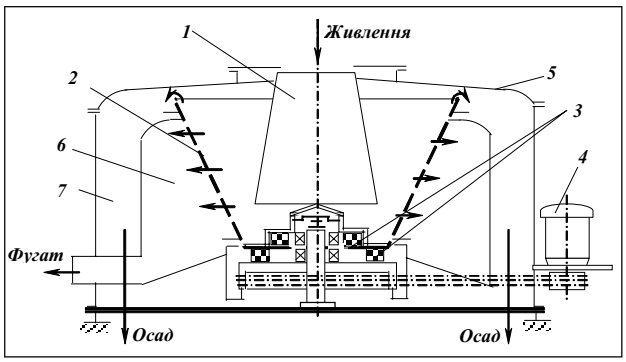


Рис. Центрифуга фільтруюча інерційна типу ФВІ. 1 - завантажувальний конус; 2 - конічний ротор; 3 - амортизатори; 4 - електродвигун; 5 - корпус; 6 - камера для фугату; 7 - камера для осаду.

привода. Застосовується для зневоднення абразивних продуктів збагачення, напр., *антрациту.* Винесення твердого з *фугатом* фільтруючих центрифуг складає 1-3 % , а вологість осаду 7-10 % .*В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЦЕНТРИФУГА ФІЛЬТРУЮЧА ШНЕКОВА, -и, -ої, -ої, ж. *** р.** *центрифуга фильтрующая шнековая*, **а.** *auger filtering centrifuge*, **н.** *Schneckensiebzentrifuge* f – *центрифуга фільтруюча*, у якій вивантаження *осаду* з *ротора* виконується обертовим *шнеком*. Ц.ф.ш. бувають з вертикальним та горизонтальним розташуванням ротора. Процес *зневоднення* матеріалу в центрифузі являє собою неперервну *фільтрацію* під дією відцентрових сил інерції через щілинну поверхню ротора. Транспортування матеріалу по ротору забезпечу-

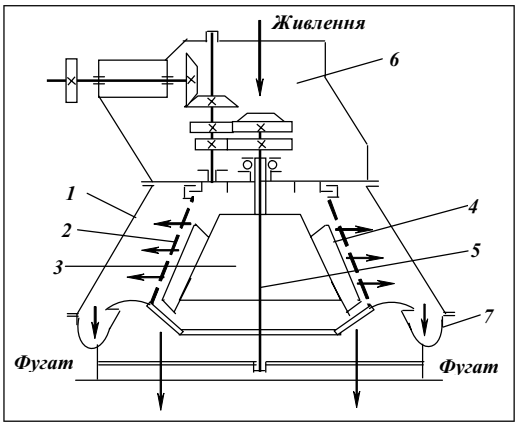


Рис. Центрифуга фільтруюча шнекова типу ФВШ.
1 - корпус центрифуги; 2 - фільтруючий ротор;
3 - корпус шнека; 4 - шкребки; 5 - головний вал;
6 - завантажувальний циліндр;
7 - жолоб для фугату.

ється різницею швидкостей обертання ротора і шнека та кутом нахилу скребків. Для надання ротору і шнеку різних кутових швидкостей найчастіше застосовують планетарно-диференціальний *редуктор*. Для зменшення виносу з фугатом твердої фази інколи на внутрішній поверхні ротора створюють фільтруючий підшар зневоднювального продукту. Зневоднений матеріал залишається на роторі і скребками шнека транспортується до розвантажувальних вікон. Застосовуються для зневоднення дрібного концентрату (промпродукту) з вмістом не більше 10 % класу 0-0,5 мм. Центрифуги ФВШ більш складні за конструкцією ніж центрифуги ФВВ, але вони дозволяють зневоднювати продукти з більшим вмістом шламів, а також отримувати зневоднені продукти з вмістом вологи на 2 – 3 % менше. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЦЕНТРИФУГУВАННЯ, -*..., с.* *** р.** *центрифугирование,* **а.** *centrifugation,* **н.** *Schleudern* n*, Zentrifugieren* n – 1. Процес *зневоднення* дрібних мокрих продуктів *збагачення корисних копалин* і розділення *гідросумішей* та *суспензій* на рідку і тверду фази під дією відцентрових сил. Машини для здійснення таких операцій називаються *центрифугами*, які підрозділяють на фільтруючі, осаджувальні та комбіновані. Для зневоднення тонкоподрібнених продуктів і *шламів* можуть застосовуватися *осаджувальні* і *осаджувально-фільтруючі центрифуги*. 2. Процес розділення неоднорідних рідких середовищ або дисперсних систем у відцентровому полі. У *збагаченні корисних копалин* застосовується для *класифікації* дрібних *класів*. Син. – фугування. *О.А.Золотко, В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЦЕНТРУВАННЯ, -*..., с.* *** р.** *центрирование,* **а.** *centring, alignment;* **н.** *Zentieren* n*, Zentrierung* f – дія, установлення центрів яких-небудь тіл на одну спільну вісь; надання центру інструмента, деталі *машини* потрібного положення. Напр., Ц. маркшейдерсько-геодезичного *приладу* – суміщення вертикальної осі цього *приладу* з прямовисною лінією, яка проходить через задану точку. *В.В.Мирний.*

ЦЕОЛІТИ, -ів, *мн.* *** р.** *цеолиты,* **а.** *zeolites;* **н.** *Zeolithe* m pl – група *мінералів* класу *силікатів*, *алюмосилікати натрію, кальцію*, *магнію*, *мангану,* рідше – *барію* й *стронцію* каркасної будови. Загальна *формула*: $M_{2/n}O{\cdot}Al_2O_3{\cdot}xSiO_2{\cdot}yH_2O$, де М – лужний або лужноземельний метал, n – ступінь його *окиснення*. Загальними властивостями цеолітів є здатність при нагріванні виділяти т.зв. цеолітну воду без руйнування *структури* і здатність до катіонного обміну. Основу структури цеолітів становлять кільця з тетраедрів, утворених SiO_4^{4-}, AlO_4^{5-}, великі порожнини між якими з'єднані канальцями. Цеолітна вода міститься в порожнинах, а при нагріванні може бути втрачена через ці канали. При цьому об'єм мінералу не змінюється. Зневоднений цеоліт може знову поглинати воду.

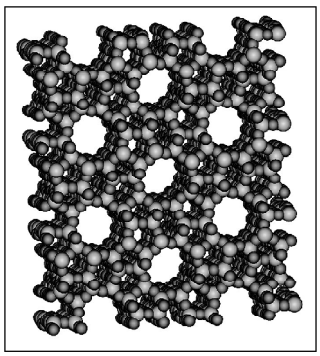


Рис. Цеоліт.

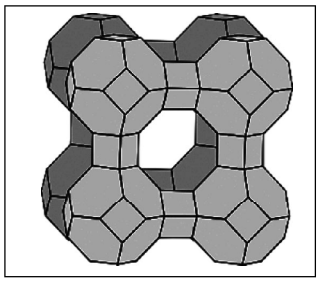


Рис. Структура цеоліту.

Інша характерна властивість цеолітів, – катіонний обмін, – протікає шляхом дифузії катіонів, напр., катіони Ca^{2+}, Na^+, які знаходяться в порожнинах і каналах цеолітів, можуть замінюватися K^+, Mg^{2+}, Fe^{2+}. Вбирання (*абсорбція*) речовини цеолітами відбувається через канали або входи-вікна, які мають певні розміри. Проникнути через ці канали всередину цеоліту можуть тільки *молекули*, величина яких менша діаметра каналу. Це обумовлює можливість застосування цеолітів як молекулярних сит.

Відомо близько 50 мінеральних видів природних Ц. Це так звані "киплячі камені''. Найбільш поширені: *клиноптилоліт*, *гейландит*, *натроліт*, *філіпсит*, *ломонтит*, *морденіт*, *шабазит*, *десмін*, *гармотом*, *фер'єрит*, *анальцим,* еріоніт. *Сингонія* частіше моноклінна. *Густина* 2-2,5. Тв. 3-5. Безбарвні або білі. Утворюються при т-рах 250°С і тискові 200-300 МПа у результаті гідротермальних, гідротермально-метасоматичних, діагенетичних і метаморфічних процесів у вулканічних (базальт-андезит-ріолітових) і вулканогенно-осадових *породах*. Часто Ц. утворюються також при автометасоматозі порід із *нефеліном, лейцитом, вулканічним склом, польовими шпатами*. Назва – від грецьк. "зео" – закипаю і "літос" – камінь.

Розрізняють: Ц. волокнистий (зайва назва *натроліту*), Ц. волосистий (зайва назва *натроліту*), Ц. голчастий (зайва назва *натроліту*), Ц. жилкуватий (застаріла назва *мезоліту*), Ц. калієвий (зайва загальна назва *філіпситу* і *паулінгіту*), Ц. кубічний (застаріла загальна назва *шабазиту* й *анальциму*), Ц. листуватий (*гейландит* і *десмін* у вигляді листуватих мас з майже паралельним зростанням пластинок), Ц. міметичний (застаріла назва *дакіардиту*), Ц. мучнистий (зайва загальна назва мучнистих агрегатів *натроліту* й *мезоліту*), Ц. пірамідальний (помилкова назва *апофіліту*), Ц. променистий (застаріла назва *десміну*), Ц. слюдяний (зайва назва *цеофіліту*), Ц. снопоподібний (*десмін* у вигляді снопоподібних *агрегатів*, що зумовлені складною двійниковою будовою *мінералу*), Ц. таблитчастий (*десмін* у вигляді *кристалів* таблитчастого *обрису*), Ц. чорний (зайва назва *гадолініту*).

Використання. Ц. використовуються як *адсорбенти*, йонообмінники, *сита молекулярні*, *каталізатори*, для

одержання *цементу* тощо. Використовують Ц. в найрізноманітніших галузях промисловості й сільського господарства, а саме: при *крекінгу* нафти для розділення газових сумішей; для осушення газів й очищення природних вод; у виробництві *полімерів*; у *хімічній промисловості* – для вилучення з повітря *кисню* й *азоту*, необхідних для виробництва *аміаку* й *аміачної селітри*, для вилучення *ізотопів стронцію* і *цезію* з *відходів* атомної промисловості і т.ін; у сільському господарстві – для підвищення родючості *ґрунтів*, збереження добрив від вимивання, затримки вологи, як добавка у корм тваринам (забезпечує високий приріст молодняку, підвищує несучість курей) тощо. Цеоліти отримали досить широке застосування як каталізатори багатьох процесів *нафтохімії* і нафтопереробки і як гетерогенні *каталізатори*. У аналітичній хімії використовуються цеоліт-модифіковані електроди; для виявлення газів; для розділових і концентраційних методів.

Родовища цеолітів у світі. Усього у світі відомо бл. 1000 крупних (із запасами понад 105 т) родовищ Ц. більш ніж у 40 країнах. Промислову цінність мають кліноптилоліт, морденіт, шабазит; перспективні також анальцим, філіпсит та ін. Ц. Родовища цеолітів відомі в Ісландії, Новій Зеландії, США, Японії, у Росії (на Камчатці), на Кавказі. Останнім часом відкрито промислові родовища цеолітових порід нового типу. Вони утворились в екзогенних умовах як результат перетворення вулканічних *туфів* і попелу давніх *вулканів* у морських умовах. Прикладом є родовища в США, Східній Африці, Японії, Україні (Закарпаття), Туркменістані тощо. Світові запаси цеолітової сировини – декілька десятків мільярдів тонн. Основні запаси (по 10-20 млрд т) – у США, Японії, країнах СНД. В Італії та Балканському регіоні – по 1-10 млрд т цеолітів.

Родовища цеолітів в Україні розвідані в Карпатській складчастій області, окремі поклади – у Кримській складчастій області, у Приазов'ї. Загальні запаси цеолітвмісних туфів для відкритої розробки – 1 млрд т. Державним балансом враховано 2 родовища цеолітів у Закарпатській області.

Штучні цеоліти. Освоєно виробництво штучних Ц., які використовують для очищення *води,* фарбування тощо. Але синтетичні *цеоліти* за деякими властивостями (стійкість до високих температур, дії кислот) значно поступаються природним. Штучно синтезовані цеоліти (пермутити) знаходять широке застосування у водоочисних установках як адсорбенти, йонообмінники, молекулярні сита; застосовують як донори і акцептори електронів. *В.І.Саранчук, В.С.Білецький.*

ЦЕОЛІТИЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *цеолитизация,* **а.** *zeolitization,* **н.** *Zeolitisation* f – процес метасоматичного перетворення *мінералів* у *цеоліти* під впливом гідротермальних розчинів. Відбувається при руйнуванні *польових шпатів* і *фельдшпатидів*.

ЦЕОФІЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *цеофиллит*, **а.** *zeophyllite*, **н.** *Zeophyllit* m – *мінерал,* слюдоподібний силікат *кальцію*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Ca_4[F_2|(OH)_2|Si_3O_8]\cdot 2H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $Ca_4Si_3O_7(OH,F)_6$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca_4Si_3O_8(OH,F)_4\cdot 2(H_2O$. Містить (%): CaO – 46,82; SiO_2 – 37,67; F – 7,99; H_2O – 7,52. *Сингонія* гексагональна. Утворює секреції радіальноволокнистої будови. *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 2,76. Тв. 3,5. Безбарвний до зеленуватого. Легко плавиться. Зустрічається в *мигдалинах*, переважно основних *ефузивних порід* разом із *натролітом* та іншими *цеолітами*. Рідкісний. Знахідки: Шелкопф (Ейфель, ФРН), Вилко Брєжно (Чехія). В Україні на Закарпатті знаходиться одне з найбільших родовищ *цеофіліту* в Європі. Від грецьк. "зео" – закипаю і "філлон" – лист (A.Pelikan, 1902). Син. – кноліт, радіофіліт, цеоліт слюдяний.

ЦЕР…, **р.** *цер*…, **а.** *cer*…, **н.** *Cer*… – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити наявність *церію* в складі *мінералу*. Від назви хім. елемента *церію*.

ЦЕРЕЗИН, -у, *ч.* *** р.** *церезин;* **а.** *ceresine (wax);* **н.** *Zeresin* n – очищений *озокерит*; схожий на віск, розтоплюється в інтервалі температур 68-72^{0}С, використовується як електроізоляційний матеріал, для захисту апаратури від *корозії*, для просочування паперу й тканин, у медицині й т.ін.

ЦЕРЕЗИНИ НАФТОВІ ТОВАРНІ, -ів, -их, -их, *мн.* *** р.** *церезины нефтяные товарные;* **а.** *commercial oil ceresins (waxes),* **н.** *handelsübliches Zeresine* n pl – Див. *парафіни нафтові товарні.*

ЦЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *церит,* **а.** *cerite,* **н.** *Zerit* m – *мінерал,* гідроксилсилікат *церію* з *кальцієм* острівної будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $(Ca,Fe)_2(TR)_8[SiO_4]_7\cdot 3H_2O$. 2. За К.Фреєм, Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $(Ce,Ca)_9(Mg,Fe)Si_7(O,OH,F)_{28}$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Ce_9Fe(SiO_4)_6(SiO_3OH)(OH)_3$. Містить (%): CaO – 2,0; FeO – 2,0; Ce_2O_3+(Dy, La)$_2O_3$ – 67,0; SiO_2 – 17,0; H_2O – 12,0. *Сингонія* тригональна (моноклінна, гексагональна). Дитригонально-скаленоедричний вид. Форми виділення: короткопризматичні *кристали*, суцільні зернисті маси, щільні дрібнозернисті *агрегати*. *Густина* 4,65-4,91. Тв. 5,0-6,0. *Колір* коричневий (брудно-коричневий), жовтий, червоний (вишнево-червоний), сірий. *Блиск* жирний. Крихкий. *Злом* нерівний, скалковий. Знайдений у *гнейсах*, *аплітах, лужних пегматитах, карбонатних жилах.* Супутні мінерали: *ортит, монацит, торит, бастнезит.* Зустрічається на *рудниках* Бастнес біля Ріддархіттона (Вестманланд, Швеція), шт. Каліфорнія, Колорадо (США), шт. Квісленд (Австралія). Дуже рідкісний. За назвою малої планети (астероїда) Церери (W.Hisinger, J.J.Berzelius, 1804). Син. – лантаноцерит, церит кремнистий, охроїт.

ЦЕРІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *церий,* **а.** *cerium;* **н.** *Zerium* n – *хімічний елемент*. Символ Ce, ат. н. 58; ат. м. 140,12. Церій як суміш церієвих земель у 1803 р. відкрили шведські вчені Йонс Якоб Берцеліус, Вільгельм фон Гісінгер та незалежно від них у тому ж 1803 р. німецький хімік Мартін Клапрот. Шведський хімік Карл Густав Мосандер добув елементарний церій у 1825 році відновленням його з хлориду металічним натрієм. У природі існує чотири стабільних *ізотопи* ^{136}Ce (0,185 %), ^{138}Ce (0,251 %), ^{140}Ce (88,450 %) і ^{142}Ce (11,114 %). Відомі також 26 радіонуклідів церію. Із них найбільш стабільні ^{144}Ce (період напіврозпаду 284,893 дня), ^{139}Ce (137,640 дня) і ^{141}Ce (32,501 дня). Інші радіонукліди церію мають періоди напіврозпаду менше 4 днів, а більшість із них – менше 10 хв. Відомі також 2 ізомерних стани ізотопів церію. Церій-144 є одним із продуктів поділу урану-235, тому накопичується у великих кількостях в ядерних реакторах.

Проста речовина – церій. М'який *метал* сірого *кольору*, належить до *лантаноїдів*. *Густина* 6,789, $t_{плав}$ 804^{o}С, $t_{кип}$ 3427^{o}С. *Кристалічна ґратка*: нижче –130^{o}С – кубічна (α-Ce), від –130^{o}С до 126^{o}С – гексагональна (β-Ce), вище 126^{o}С – кубічна

(γ-Ce). Сер. *вміст* Ц. у *земній корі* (5-7)·10^{-3}% (мас). Ц. – найбільш поширений *рідкісноземельний елемент*. Ц. наявний практично в усіх *мінералах*, які містять *рідкісноземельні елементи*, найважливішими з яких є *монацит, лопарит, бастнезит, флюоцерит, паризит, церит*. Хімічно активний, безпосередньо реагує з *азотом, сіркою* та ін. *елементами*.

Застосовують у *металургії,* для виготовлення дугових *електродів*, трасуючих боєприпасів, кременців для запальничок тощо. Церій – компонент мішметалу й фероцерію, легуюча добавка до алюмінієвих та магнієвих сплавів. Застосовується також у вигляді діоксиду (густина близько 6,4 г/см^3) у виробництві радіоізотопних джерел струму як джерело тепла, його енерговиділення становить близько 12,5 Вт/см^3.

Видобувають Ц. із *руд,* які містять *рідкісноземельні елементи*. Металічний Ц. отримують кальцієтермічним відновленням трифлуориду, а також шляхом *електролізу* розплаву *хлориду.* Від назви астероїда Церери. *В.С.Білецький.*

ЦЕРУЛЕОЛАКТИТ, -у, *ч.* *** р.** *церулеолактит*, **а.** *coeruleolactite*, **н.** *Coeruleolactit* m – *мінерал,* основний водний фосфат *алюмінію*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Al_3[(OH)_3(PO_4)_2]\cdot 4H_2O$. 2. Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $CaAl_6[(OH)_2|(PO_4)]_4\cdot 4H_2O$. 3. За К.Фреєм і "Fleischer's Glossary" (2004): $(Ca,Cu)Al_6(PO_4)_4(OH)_8\cdot 4H_2O$. Містить (%): Al_2O_3 – 38,81; P_2O_5 – 36,04; H_2O – 25,15. *Сингонія* ромбічна (триклінна). Форми виділення: прихованокристалічні або волокнисті маси, дрібнозернисті, волокнисті, мікрокристалічні аґреґати, кірки, шкаралупчасті утворення. *Густина* 2,57-2,70. Тв. 4,5-5,5. *Колір* молочно-білий до світло-голубого. *Риса* біла. *Злом* нерівний до раковистого. Розчиняється в HCl. Зустрічається разом з *лімонітом*. Знайдений у *зоні окиснення* рудних родовищ у рудниках Ріндеберґ (Рейнланд-Пфальц, ФРН) і Генерал Тримблес (шт. Пенсільванія, США). Від лат. *caeruleus* – голубий і *lactis* – молоко (T.Petersen, 1871).

ЦЕРУСИТ, -у, *ч.* *** р.** *церуссит,* **а.** *cerussite,* **н.** *Zerussit* m, *Cerussit* m – *мінерал* класу *карбонатів*. *Карбонат свинцю* острівної будови. *Формула* $Pb[CO_3]$. Містить (%): PbO – 83,53; CO_2 – 16,47. *Домішки*: Zn (до 4,5% ZnO), Sr (до 3,2% SrO), Ag і Ca. Структурний аналог *арагоніту*. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Форми виділення: натічна суцільна маса й *аґреґати* зернистого вигляду, кірки, натічні маси і *вкрапленики*, рідше *кристали* і трійникові *зростки* стовпчастого, таблитчастого або жердиноподібного вигляду. Часті *двійники*. *Спайність* по (110) і (021) ясна. *Густина* 6,55-6,57. Тв. 3,0-3,75. Білого *кольору* із сіруватим, жовтуватим або буруватим відтінками, іноді синій, зелений. *Блиск* алмазний іноді скляний. *Риса* безбарвна до білої. Прозорий до напівпрозорого. Дуже крихкий. У рентгенівських та ультрафіолетових променях флуоресціює. Типовий гіпергенний *мінерал;* утворюється при дії карбонатних вод на *ґаленіт* в *зоні окиснення* свинцевих і поліметалічних сульфідних *родовищ.* У значних скупченнях – *свинцева руда.* Супутні мінерали: *англезит, геміморфіт, піроморфіт, малахіт.* Поширений вторинний мінерал Zn. Розповсюдження: Ейфель, Півн. Рейн Вестфалія (ФРН), шт. Новий Півд. Уельс (Австралія), Міндоулі (Конго), шт. Арізона, Колорадо (США), Цумеб (Намібія), Казахстан, Забайкалля й Алтай (РФ). В Україні є на Донбасі, у Закарпатті. Від лат. *cerussa* – свинцеві білила (W.K.Haidinger, 1845). Син. – біла свинцева руда, акрузит, шпат свинцевий.

ЦЕРФОСФОРГАТОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *церфосфорхаттонит*, **а.** *cerphosphorhuttonite*, **н.** *Cerphosphorhuttonit* m – *мінерал,* силікатофосфат *торію* і *церію*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $ThCe[(Si,P)O_8]\cdot 1{,}5H_2O$. 2. За "Геологическим словарем" (1973): $ThCe\ [SiO_4][PO_4]$. Склад мінералу проміжний між *монацитом* і *ґатонітом*. *Склад* у % (із Півд.-Сх. Сибіру): ThO_2 – 40,56; Ce_2O_3 – 11,85; La_2O_3 – 4,51; Nd_2O_3 – 5,64; Pr_2O_3 – 1,47; Sm_2O_3 – 1,19; SiO_2 – 10,05; P_2O_5 – 10,00; H_2O – 6,46. *Домішки:* Fe_2O_3, U_3O_8, PbO, $(Nb,Ta)_2O_5$, F, CO_2 та ін. Форми виділення: клино- і списоподібні *кристали*. *Колір* від світло-жовтого до червоно-бурого. *Блиск* смолистий до матового. *Густина* 5,06. Тв. > 5. Рідкісний мінерал *пеґматитів.* Супутні мінерали: *колумбіт, фергусоніт, циркон.* Знайдений у Сибіру. Назва – за вмістом *церію, фосфору* і подібністю до мінералу *ґатоніту* (А.С.Павленко, Л.П.Орлова, М.В.Ахманова, 1965).

ЦЕХ, -у, *ч.* *** р.** *цех,* **а.** *shop, department;* **н.** *Werk, Betrieb, Abteilung* – основний виробничий підрозділ промислового підприємства (заводу, *фабрики*).

ЦЕХИ І ВІДДІЛЕННЯ ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ ФАБРИК:

- відділення прийому сировини, обладнане вагоноперекидачами, ямами або майданчиками для вивантаження негабаритної сировини й розвантаження ушкоджених *вагонів*, прийомними *бункерами*, *живильниками* й *стрічковими конвеєрами*;

- цех крупного дроблення, який у своєму складі має *дробарки* крупного *дроблення*, *грохоти*, *живильники*, транспортні засоби;

- дозувально-акумулюючі *бункери* – на рудних *збагачувальних фабриках* входять до складу цеху середнього *дроблення*, на вуглезбагачувальних – самостійний цех;

- склади сировини – можуть бути відкритими, закритими й напівбункерними залежно від крупності й цінності складованого матеріалу;

- цех середнього й дрібного дроблення, укомплектований *дробарками* середнього й дрібного *дроблення, грохотами, живильниками* й *стрічковими конвеєрами*;

- відділення *подрібнення* – розташовується в головному корпусі фабрики, до його складу входять розподільні *бункери, живильники, млини, класифікатори, гідроциклони*, транспортні засоби (*конвеєри, насоси*);

- відділення збагачення – представлене різними апаратами для концентрації (відсаджувальними і флотаційними машинами, важкосередовищними, ґвинтовими або магнітними *сепараторами*, *концентраційними столами* та ін.), а також необхідними для нормальної роботи завантажувальними і транспортними засобами;

- відділення зневоднення – залежно від крупності продуктів, що зневоднюються, може включати *грохоти, центрифуги, згущувачі, вакуум-фільтри* (дискові, барабанні, стрічкові) та *фільтр-преси*, завантажувальні і транспортні засоби;

- цех термічної *сушки*, обладнаний *сушарками* різних конструкцій (барабанними, трубами-сушарками, сушарками киплячого шару), апаратами пиловловлювання і газоочищення;

- склади готової продукції – залежно від крупності, гігроскопічності й цінності *концентратів* можуть бути відкриті й закриті;

- цех відвантаження готової продукції, представлений різними навантажувальними і вантажопідйомними механізмами. Для особливо цінних продуктів у цеху відвантаження передбачається відділення пакування;

- цех складування відходів – включає до свого складу

басейни-сховища, *терикони*, акумулюючі ємності, *конвеєри*, *насоси*, *автосамоскиди*, залізничні *вагони*.

До допоміжних виробничих цехів і відділень збагачувальної фабрики входять:

- цех водопостачання, що обслуговує насосні станції, водоводи й мережі;
- цех електропостачання, що обслуговує електропідстанції, розподільні пункти, мережі;
- ремонтний цех – включає ремонтно-механічні майстерні загального і спеціалізованого призначення;
- реагентне відділення, призначене для прийому, зберігання, підготовки і доставки реагентів;
- котельня – забезпечує нормальні умови життєдіяльності цехів і служб фабрики;
- відділ технічного контролю (ВТК) – здійснює оперативний контроль технологічних показників роботи фабрики. Аналіз проб виконується в хімічній лабораторії фабрики;
- науково-дослідна лабораторія, призначена для: попередніх випробовувань збагачуваності окремих різновидів корисних копалин, що переробляються на фабриці; досліджень операцій і вузлів технологічної схеми для встановлення оптимальних (раціональних) режимів переробки; дослідження нових реагентних режимів;
- склади запчастин, матеріалів і палива, призначені для забезпечення безперебійної роботи фабрики;
- керівництво фабрики – здійснює технічне керування фабрикою і контроль за дотриманням виробничих нормативів (спільно з адміністративно-господарською службою).

Деяких цехів і служб на окремій *збагачувальній фабриці* може не бути. Наприклад, на вуглезбагачувальних фабриках немає цехів *дроблення* й *подрібнення*; на фабриках, що входять до складу заводів, відпадає необхідність у багатьох допоміжних цехах; не витримується структура й на фабриках малої продуктивності, де все обладнання розміщується в одному корпусі. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЦЕХШТЕЙН, -у, *ч.* *** р.** *цехштейн,* **а.** *zechstein,* **н.** *Zechstein* m – позначення верхнього підрозділу *пермської системи* Центр. Європи (Німеччина та Польща). Характеризується наявністю соленосних *відкладів* (напр., Штасфуртський соленосний басейн). Син. – *тюрингій.*

ЦИКЛ, -у, *ч.* *** р.** *цикл,* **а.** *cycle,* **н.** *Zyklus* m – сукупність взаємозв'язаних явищ, процесів, що створюють закінчене коло розвитку протягом якогось проміжку часу (напр., Ц. виробничий, Ц. парової *машини*, двигуна внутрішнього згоряння). Замкнений Ц. – технологічний процес, за яким певний продукт переробки багаторазово повертається до вихідної операції й бере участь у наступному циклі переробки. У *гірничій справі* це, напр., процес *подрібнення* руди в замкненому Ц., багаторазове використання технологічної води в Ц. *збагачення* після її *регенерації* (*прояснення*).

При *відкритих гірничих роботах* виділяють такі цикли:

Цикл екскавації – сукупність і послідовність операцій, що виконуються *екскаватором* у процесі виймання й навантаження *породи*: черпання у *вибої*, поворот *машини* від *вибою*, розвантаження *ковша* і поворот *машини* до *вибою* для проведення наступного циклу.

Цикл закритий – схема організації роботи *кар'єрного транспорту*, при якій транспортні засоби закріплюються за визначеними *екскаваторами*.

Цикл відкритий – схема організації роботи *кар'єрного транспорту* без закріплення транспортних засобів за визначеними *екскаваторами*. *В.С.Білецький, А.Ю.Дриженко.*

ЦИКЛ АРИДНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *цикл аридный,* **а.** *arid cycle,* **н.** *ariden Zyklus* – за Девісом (Davis, 1954), визначена послідовність процесів рельєфоутворення, що призводить до *вивітрювання* розчленованої поверхні в аридному кліматі. Вирівнювання відбувається в результаті місцевого стоку і знесення матеріалу у западини, що мають, головним чином, тектонічне походження. На початкових стадіях розчленованість зменшується внаслідок зносу матеріалу з позитивних форм і підняття рівня западин; у стадії зрілості більш низько розташовані западини перехоплюють стік, і матеріал з верхніх западин транспортується в нижні; у стадію старості – паралельно з об'єднанням стоку в нижніх западинах посилюється утворення дефляційних западин, оскільки зростає ступінь вивітрювання гірських порід, що призводить до збільшення роз'єднаності стоку й виникнення нових дрібних западин. У процесі перебудови стоку відбувається вирівнювання рельєфу, якому сприяє видалення вітром *піску* й *пилу*. Пустельна рівнина може виявитися зниженою до більш низького рівня, ніж рівень найглибшої первісної западини, оскільки винос незалежний від загального *базису ерозії*. У цьому випадку виникає кам'яниста поверхня з *монадноками – останцями*, складеними тривкими породами (останець селективний). Див. *цикл геоморфологічний. В.Г.Суярко.*

ЦИКЛ БУДІВНИЦТВА СВЕРДЛОВИНИ, -у, -…, *ч.* *** р.** *цикл строительства скважины;* **а.** *cycle of well construction;* **н.** *Sondenabbaufolge* f – комплекс робіт з будівництва *свердловини*, що включає роботи зі спорудження вежі, проводки *стовбура свердловини*, його *кріплення* та випробування продуктивних об'єктів. Тривалість циклу охоплює період часу від початку підготовчих робіт до закінчення робіт із демонтажу бурового *устаткування*. Виробничий цикл будівництва *свердловин* включає три етапи: будівництво й монтаж *бурового устаткування* (вежобудування), проводку й кріплення *стовбура свердловини* (*буріння*) й роботи з випробування *свердловини* на продуктивність, а також час перерв між етапами й усередині етапів, якщо вони мають місце. У тривалість циклу не включається час консервації *свердловини*. Датою початку циклу є дата початку будівельно-монтажних робіт на свердловиноточці (без витрат часу на складання й комплектацію нового *бурового устаткування* у монтовані *агрегати*). Датою закінчення циклу є дата завершення робіт з випробування *свердловини*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИКЛ ВІДСАДКИ (ВІДСАДЖУВАННЯ), -у, -…(-…), *ч.* *** р.** *цикл отсадки,* **а.** *cycle of jig bed pulsation,* **н.** *Pulsationszyklus* m *der Setzung* – 1. Повний період одного коливання системи "повітря-вода-робоча постіль" від початку до повного припинення руху води. 2. Закінчена послідовність впуску стисненого повітря, паузи, випуску повітря в атмосферу і паузи – повітряний цикл. 3. Характер зміни швидкості вертикального переміщення води в робочому (решітному) відділенні *відсаджувальної машини* протягом одного коливання. Характеризується тривалістю впуску, випуску *повітря* та паузи між ними, тиском *повітря* у повітрозбірнику та частотою коливань. У поршневих *відсаджувальних машинах* Ц.в. має симетричний характер (синусоїда), у машинах з повітряними пульсаторами характер Ц.в. залежить від співвідношення періодів впуску, випуску повітря та пауз між ними. Максимальний розмах коливань та критерій розпушеності *відсаджувальної постелі* досягають при циклах 50-0-50 та 45-10-45. Існує точка зору відносно переваг асиметричного Ц.в. з короткочасним інтенсивним висхідним

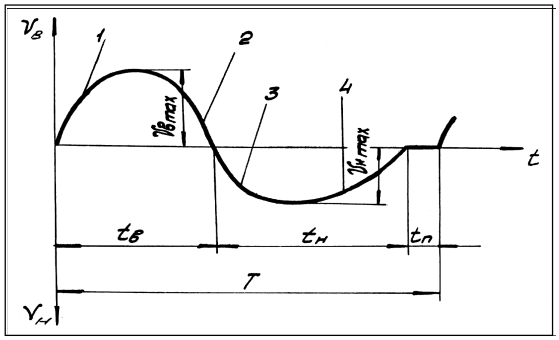


Рис. Цикл відсадки: $V_в$, $V_н$ – швидкості висхідного та низхідного потоків; $t_в$, $t_н$, $t_п$ – тривалість висхідного, низхідного руху та паузи; T – тривалість циклу. 1, 2 – періоди прискорення та уповільнення висхідного руху. 3, 4 – періоди прискорення та уповільнення низхідного руху.

ходом та уповільненим, більш тривалим низхідним (напр., т.зв. "цикл Майєра"), коли створюються сприятливі умови для більш упорядкованого осідання та ущільнення постелі без всмоктування легких дрібнозернистих частинок. *О.А.Золотко, В.С.Білецький.*

ЦИКЛ (ПЕРІОД) ВУЛКАНІЧНИЙ, -у(-у), -ого, *ч.* * **р.** *цикл (период) вулканический,* **а.** *cycle (period) volcanic,* **н.** *vulkanischer Zyklus* m (*Periode* f) – вулканічні процеси, які проявляються протягом одного тектоно-магматичного етапу (періоду). Охоплює різні (нерівні) відрізки *геохронологічної шкали.* Зазвичай відображає всю послідовність розвитку геосинклінальної системи в межах тектонічного етапу, підкоряючись еволюції тектонічних структур. Розвиток циклу в цілому характеризується зміною складу *магми* від основного до кислого. Продукти різновікових вулканічних циклів відокремлені один від одного *незгідностями*, до часу яких нерідко приурочена інтрузивна діяльність, яка свідчить про різку зміну тектонічної обстановки на кордоні товщ, що відповідає часу формування ефузивних і вулканогенно-осадових комплексів. Протягом Ц.в. накопичуються *гірські породи,* що складають магматичну формацію. *Б.С.Панов.*

ЦИКЛ ГЕОГРАФІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* – те саме, що й *цикл геоморфологічний.*

ЦИКЛ ГЕОМОРФОЛОГІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *цикл геоморфологический,* **а.** *geomorphological cycle,* **н.** *geomorphologischer Zyklus* m – хід послідовних змін *рельєфу* якої-небудь ділянки земної поверхні, починаючи від стадії тектонічного підняття над рівнем *Світового океану*, наступної *денудації*, яка протікає під впливом того чи іншого екзогенного фактора, і закінчуючи зниженням і вирівнюванням *рельєфу* з утворенням *пенеплену* на рівні, близькому до вихідного (початкового). Залежно від кліматичних умов і провідного фактора *денудації* розрізняють: нормальний (водно-ерозійний), гляціальний (льодовиковий), аридний (еоловий), морський (береговий), карстовий та ін. цикли. У кожному циклі виділяють стадії молодості (юності), зрілості, старості та дряхлості *рельєфу*, які відрізняються своїми морфологічними особливостями. При одному й тому ж поєднанні екзогенних факторів розвиток *рельєфу* протікає неоднаково залежно від геологічної будови певної ділянки *земної кори*. *Тектонічні рухи* і зміна географічної обстановки можуть порушувати нормальне протікання циклу. Син. – цикл ерозії, цикл географічний. *Б.С.Панов.*

ЦИКЛ ГЕОТЕКТОНІЧНИЙ (ТЕКТОНІЧНИЙ), -у, -ого (-ого), *ч.* * **р.** *цикл геотектонический (тектонический),* **а.** *geotectonic (tectonic) cycle,* **н.** *geotektonischer (tektonischer) Zyklus* m – сукупність геологічних явищ у поступально-направленому розвитку *тектоносфери*, що характеризуються закономірною еволюцією рухомої (геосинклінальної складчастої) області від закладення *геосинкліналі* до завершення в її межах складчастих і складчасто-брилових процесів та пов'язаного з ними або безпосередньо наступного за ними горотворення. Ц.г. нерідко позначається термінами: цикл складчастості, *епоха складчастості* або, скорочено, *складчастість* (по завершальній складчастості). Більш вузьке тлумачення Ц.г. – процес перетворення геосинкліналі в складчасту систему. Вчення про Ц.г. найбільш повно розроблено для пізнього *протерозою* й *фанерозою* (*байкальська, каледонська, герцинська, мезозойська, альпійська складчастості*). Уявлення про більш давні архейську і ранньопротерозойську складчастості неповні. Близьке поняття – цикл тектоно-магматичний. Див. також *цикл складчастості. В.Г.Суярко.*

ЦИКЛ ЕРОЗІЇ, -у, -ії, *ч.* – те саме, що й *цикл геоморфологічний.*

ЦИКЛ ЗАМКНУТИЙ ГАЗЛІФТНИЙ, -у, -ого, -ого, *ч.* * **р.** *цикл замкнутый газлифтный*; **а.** *closed gas-lift cycle*; **н.** *geschlossener Gasliftzyklus* m – *газліфт*, у якому подається *нафтовий газ*, що відокремлюється від видобутої *нафти*.

ЦИКЛ МАГМАТИЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *цикл магматический,* **а.** *magmatic cycle,* **н.** *Magmazyklus* m – природні мінералотвірні процеси, які охоплюють всі мінеральні комплекси, що викристалізувались із розтоплених рідинних частин *земної кори* і знаходились на глибині (магматичні мінеральні утворення та вивержені інтертелуричні комплекси, *пегматитові* й *гідротермальні родовища*). *В.Г.Суярко.*

ЦИКЛ МЕТАМОРФІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *цикл метаморфический,* **а.** *metamorphic cycle,* **н.** *metamorphischer Zyklus* m – природні мінералотвірні процеси, що охоплюють всі перетворення, через які пройшли вже існуючі мінеральні комплекси в глибоких частинах твердої оболонки Землі при високих *температурах* та *тиску* зі зміною їх мінерального *складу* та *структури*. *В.І.Саранчук.*

ЦИКЛ ПІДЙОМУ, -у, -…, *ч.* * **р.** *цикл подъема,* **а.** *winding cycle, hoisting cycle;* **н.** *Schachtförderungszyklus* m, *Förderspiel* n – у *гірничій справі* – робочий цикл *підіймальної машини*, що складається з періоду розгону *машини*, рівномірного руху та сповільнення руху. За час циклу швидкість підйому збільшується від нуля до максимального значення й у кінці циклу зменшується знову до нуля. Характер зміни швидкості підйому залежно від часу зображується графічно як діаграма швидкості. *І.Г.Манець.*

ЦИКЛ ПРОХІДНИЦЬКИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *цикл проходческий*, **а.** *driving (sinking) cycle,* **н.** *Vortriebarbeitszyklus, Vortriebszyklus* m – в *гірничій справі* – сукупність прохідницьких процесів та операцій, що повторюється протягом однакового проміжку часу, за який *вибій виробки* посувається. *Г.І.Гайко.*

ЦИКЛ РОБІТ, -у, -…, *ч.* * **р.** *цикл работ,* **а.** *operation cycle;* **н.** *Arbeitszyklus* m – сукупність виробничих процесів і операцій, які послідовно повторюються. Напр., у *шахтах* при *очисних роботах* – від однієї до наступної зарубки *комбайна,* при буровибуховому *проходженні* виробок – від початку *буріння* комплекту *шпурів* до нового повторення цієї операції. У схемах

ведення робіт Ц.р. відображаються графічно, являючи єдиний процес у часі. Див. також *цикл прохідницький. Г.І.Гайко.*

ЦИКЛ СКЛАДЧАСТОСТІ, -у, -і, *ч.* **р.** *цикл складчатости,* **а.** *tectonic cycle,* **н.** *tektonische Zyklus* m – періодичність розвитку геосинклінальних складчастих рухливих систем, пов'язана з глибинними процесами.

Розрізняють такі основні стадії Ц.с.:

1. Суттєвого прогинання – власне геосинклінальна, демісійна або головна геосинклінальна стадія.

2. Переважного підняття – загального обертання, загальної інверсії або орогенна.

Флішова форма завершує першу стадію, а моласовою починається друга. У власне геосинклінальній стадії виділяють ранньосинклінальну підстадію (початкового занурення) і пізньосинклінальну (передорогенну). Перша характеризується розширенням областей прогинання і підводним *магматизмом* в евгеосинкліналях. Друга – посиленням диференціації піднять із суттєво андезитовим *вулканізмом*, а також обертанням окремих *прогинів*, яке супроводжується складкоутворенням. У постінверсійну стадію (орогенну, постгеосинклінальну) відбувається гороутворення, формування склепінчастих, брилових та склепінчасто-брилових структур із западинами моласового типу та континентальним *магматизмом*. Велика роль належить фазовим перетворенням, плавленню та дегазації мантійної речовини, що призводить до попереміного стискання і розширення глибинної речовини та перерозподілу при цьому геодинамічних навантажень. На платформах континентальні умови змінюються трансгресією моря, а потім знову регресією і встановленням континентального режиму з утворенням *кір вивітрювання*. Середня тривалість Ц.с. у *фанерозої* 150-180 млн років. Син. – тектонічний цикл. *В.Г.Суярко.*

ЦИКЛІТИ, ЦИКЛОТЕМИ, ЦИКЛОСОМИ, -ів, -ем, -ом, *мн.* *** р.** *циклиты, циклотемы, циклосомы,* **а.** *cyclites, cyclothems;* **н.** *Zyklotheme* f – невеликі (дек. см – дек. дм) цикли *фліша,* які часто називаються ритмами. *Цикліти* утворені 2-4 шарами, або елементами, з яких нижні представлені зернистою *породою* (*пісковиком*, *алевролітом*, уламковим *вапняком*), часто з косою або завихреною *шаруватістю*, а верхні – *пелітами*. Циклічність (ритмічність) *фліша* зумовлена особливостями осадонакопичення – *мулистими потоками,* які виникають періодично. *В.Г.Суярко.*

ЦИКЛІЧНЕ ДІЯННЯ НА ПЛАСТ, -ого, -..., *с.* *** р.** *циклическое воздействие на пласт*; **а.** *cyclic stimulation of reservoir*; **н**. *Zykluseinfluss* m *auf die Schichte* – періодична зміна об'єму запомповування *робочого агента* в *пласт* через усі, які є, або через групи нагнітальних *свердловин*, котра передбачає зміну тиску і швидкості потоків рідини з метою покращення виробки неоднорідного *пласта* за рахунок більш повного використання капілярних і гідродинамічних сил. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко*.

ЦИКЛІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *циклические элементы,* **а.** *cyclic elements;* **н.** *zyklische Elemente* n pl – за В.І.Вернадським – 44 хім. елемента (Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K, O, C, S, Mn та ін.). Утворюють бл. 99% маси *гірських порід земної кори*. Входять до складу *оксидів*, гідроксидів, *силікатів*, *алюмосилікатів*, *карбонатів*, *сульфідів*, *хлоридів* та ін. сполук. *В.С.Білецький.*

ЦИКЛІЧНІСТЬ РЕЛЬЄФОТВОРЕННЯ, -і, -…, *ж.* *** р.** *цикличность рельефообразования,* **а.** *cyclic relief development;* **н.** *zyklische Reliefbildungen* f pl – закономірне чергування ряду рельєфотвірних процесів, обумовлених циклічністю геологічних процесів (г.ч. *тектонічних рухів*) і циклічних змін клімату. У результаті цих впливів спостерігається періодичне виникнення різних ґенерацій *рельєфу* – спочатку тектонічного, контрастного, потім денудаційного, вирівняного. Одночасно утворюються серії корелюючих з цими ґенераціями *відкладів*. Циклічність розвитку *рельєфу* полягає не в повторенні одних і тих же форм, а в закономірному, але новому (неповторюваному) геолого-морфологічному розвитку поверхні *земної кори*. *Б.С.Панов.*

ЦИКЛІЧНІСТЬ (РИТМІЧНІСТЬ) ФАЦІАЛЬНА, -і (-і), -ої, *ж.* *** р.** *цикличность фациальная,* **а.** *facies cyclic,* **н.** *facies Zyklizität* f – виявляється в закономірній зміні *відкладів* більш мілководних *фацій* відкладеннями відносно більш глибоководних фацій в трансгресивній частини ритмів (циклів) й у зворотній зміні відкладів у їх регресивній частині. Спостерігається в мезо- й макроритмах осадових відкладів, що утворилися в результаті тектонічних коливальних (пульсаційних) рухів. Чергування всередині ритмів відкладів різних фаціальних зон у зазначеній послідовності підтверджується в морських відкладах великим комплексом діагностичних фаціальних ознак, а також зміною всередині ритмів комплексів фауни, що визначають різні за глибиною фаціальні зони. Зустрічаються ритми (цикли) багатофаціальні, біфаціальні та поліфагціальні, тобто складені однією або кількома гр. фацій. Див. *фація. В.Г.Суярко.*

ЦИКЛІЧНО-ПОТОКОВА ТЕХНОЛОГІЯ, -…-ої, -ії, *ж.* *** р.** *циклично-поточная технология,* **а.** *cyclic and line production process;* **н.** *Zyklofliesstechnologie* f – порядок *гірничих робіт*, при яких відбувається суміщення руху технологічних *процесів* з метою забезпечення безперервної видачі *руди*.

ЦИКЛО..., * р. *цикло...* *** р.** *cyclo…,* **н.** *Zyklo…* – у складних словах відповідає поняттям «круг», «коло», «цикл».

ЦИКЛОАЛКАНИ, [ЦИКЛОПАРАФІНИ, ПОЛІМЕТИЛЕНИ, ЦИКЛАНИ], -ів, [-ів, -ів, -ів], *мн.* *** р.** *циклоалканы, [циклопарафины, полиметилены, цикланы];* **а.** *cycloalkanes [cycloparaffins, polymethylenes, cyclanes];* **н.** *Zykloalkane* n pl *[Zykloparaffine* n pl, *Polymethylene* n pl, *Zyklane* n pl*]* – насичені аліциклічні *вуглеводні* спільної формули C_nH_{2n}, де $n>2$. Стабільність циклів зростає від $n=3$ до $n=6$, далі до $n=12$ дещо понижується. За хімічними властивостями нагадують *алкани*, крім малих циклів, які схильні до електрофільного приєднання, тільки слабше, як алкени. Здатні до трансанелярних перетворень, реціклізацій, особливо пов'язаних із проміжним утворенням карбенієвого йона або карбена. Циклоалкани являють собою більшу частину нафти, у процесі переробки значна їх частина переходить у дистилятні продукти. У *нафтах* зустрічаються моно- (в основному циклопентани й циклогексани) і поліциклічні Ц. (конденсовані сполуки типу декаліну $C_{10}H_{18}$). Ц. нафтових фракцій є основним джерелом для отримання ароматичних вуглеводнів (риформінг), капролактаму, адіпінової кислоти та ін. продуктів. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИКЛОАЛКЕНИ, [ЦИКЛООЛЕФІНИ, ЦИКЛЕНИ], -ів, [-ів, -ів], *мн.* *** р.** *циклоалкены*, *[циклоолефины, циклены];* **а.** *cycloalkenes [cycloolephines, cyclenes];* **н.** *Zykloalkene* n pl *[Zykloolephine* n pl, *Zyklene* n pl*]* – аліциклічні ненасичені *вуглеводні* (залежно від кількості етиленових зв'язків у циклі – циклоалкени, циклоалкадієни тощо); можуть існувати у вигляді *цис*-ізометрів (від C_3 до C_7), з більшими циклами – у

вигляді *цис-* і *транс*-ізомерів або головно *транс*-ізомерів для C_{10} і вище. Стабільність зростає від C_3 до C_6, потім дещо знижується. За хімічними властивостями нагадують *алкени*, але напружений тричленний циклопропен радше повторює ацетилен і дуже схильний полімеризуватись та розкривати цикл. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИКЛОАЛКІНИ, -ів, *мн.* * **р.** *циклоалкины;* **а.** *cycloalkynes*; **н.** *Zykloalkine* n pl – аліциклічні ненасичені вуглеводні, що містять у циклі (відомі починаючи з восьмичленного) етиновий зв'язок C ≡ C. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИКЛОВА ТЕРАСА, -ої, -и, *ж.* – Див. *тераса циклова.*

ЦИКЛОГРАМА, -и, *ж.* * **р.** *циклограмма,* **а.** *cyclogram,* **н.** *Zyklogramm* n – 1. Діаграма узгодження дій виконавчих органів у складних технологічних *машинах* та *апаратах*, які працюють за заданим *циклом*. Ц. складають для визначення конструкції виконавчих органів машин-автоматів. 2. Фотографічний знімок світної рухомої точки. *В.С.Білецький.*

ЦИКЛОН, -а, *ч.* * **р.** *циклон,* **а.** *cyclone,* **н.** *Zyklonentstauber* m, *Entstaubungszyklon* m – циліндроконічний *апарат* для очищення *повітря* або *газу* від завислих твердих частинок, *пиловловлювач*, у якому тверда *фаза* відділяється від *газу* під впливом відцентрових сил, які виникають при тангенціальній подачі вихідного *газу* під тиском і осьовому розвантажуванні продуктів розділення (рис. 1, 2). Використовується в системах пиловловлювання та очищення повітря (димових газів). Для підвищення ефективності очищення повітря або газу в потужних потоках використовують батарейні *циклони*, тобто сполучення декількох Ц. генерування аерозолю (напр., труба Вентурі, рис. 3) тощо. За аналогічним принципом влаштовані й діють Ц. для очищення *рідини* або *збагачення* мінеральної маси у водному середовищі (*гідроциклони*), а також у *суспензіях* (*важкосередовищні гідроциклони*). *В.О.Смирнов.*

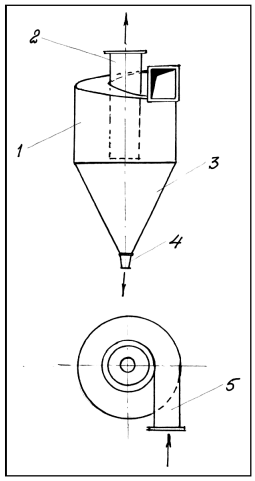


Рис. 1. Циклон:
1 - циліндрична камера;
2 - центральна вихлопна труба; 3 - конус;
4 - випускна насадка;
5 - тангенціальний живильний патрубок.

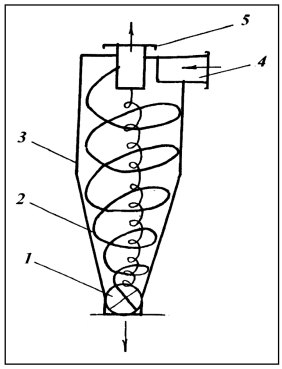


Рис. 2. Схема роботи циклона:
1 - шлюзовий затвор;
2 - конічна частина корпусу; 3 - циліндрична частина корпуса;
4 - вхідний патрубок;
5 - вихідний патрубок.

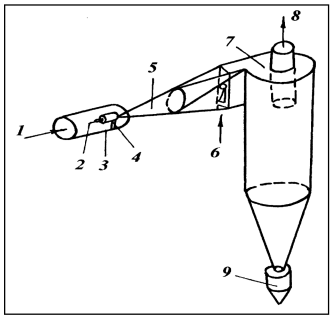


Рис. 3. Труба Вентурі з циклоном:
1 - пилогазовий потік; 2 - потік газу або пари під тиском;
3 - потік рідини; 4 - область розрідження; 5 - аерозоль;
6 - тангенціальний генератор аерозолю; 7- циклон;
8 - очищене повітря;
9 - пилозбірник.

ЦИКЛОННИЙ СЕПАРАТОР (циклон), -ого, -а, *ч.* (-а, *ч.*) * **р.** *циклонный сепаратор;* **а.** *cyclone separator;* **н.** *Zyklonseparator* m, *Zyklonscheider* m – *сепаратор*, дія якого ґрунтується на використанні відцентрової (вихрової) сили для очищення газу від завислих у ньому твердих частинок (*пилу*) (див. *циклон*). *В.О.Смирнов.*

ЦИЛЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *циллерит*, **а.** *zillerite*, **н.** *Zillerit* m – *мінерал,* роговообманковий *азбест* у формі гірського корку (J.C.Delametherie, 1797).

Розрізняють: цилерит актинолітовий (повстеподібні маси ниркоподібних і голчастих кристалів *актиноліту*); цилерит тремолітовий (повстеподібні маси ниркоподібних і голчастих кристалів *тремоліту*).

ЦИЛЬПЕБСИ, -ів, *мн.* * **р.** *цильпебсы,* **а.** *cylpebses,* **н.** *Zylpebse* – короткі сталеві циліндри діаметром до 25 мм і довжиною до 40 мм, які використовуються як тіла *дроблення* в стержневих *млинах* сухого і мокрого помелу. Див. *млини барабанні. В.О.Смирнов.*

ЦИНВАЛЬДИТ, -у, *ч.* * **р.** *циннвальдит,* **а.** *zinnwaldite,* **н.** *Zinnwaldit* m – *мінерал,* літіїста *слюда* шаруватої будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $KLiFe^{2+}Al[AlSi_3O_{10}(F,OH)_2]$. 2. За К.Фреєм: $K_2(LiFe^{2+}Al)_2(AlSi_3)_2O_{20})(F,OH)_4$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $KLiFeAl(AlSi_3)O_{10}(F,OH)_2$. *Склад* у % (із родов. шт. Массачусетс, США): K_2O – 13,15; Li_2O – 4,06; FeO – 7,98; Al_2O_3 – 16,77; SiO_2 – 53,46; $F+H_2O$ – 2,50. *Домішки*: Fe_2O_3; MgO, MnO. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Спайність* досконала по (001). Утворює тонко- та товстотаблитчасті *кристали*, лускуваті *агрегати*. *Густина* 2,9-3,0. Тв. 2,5-4,0. *Колір* блідо-фіолетовий, жовтуватий або сіруватокоричневий, рідше темно-зелений, фіолетовий, чорний. *Блиск* скляний. На площинах *спайності* перламутровий *полиск*. Непрозорий або слабо просвічує. Дуже еластичний. Походження метасоматичне. Зустрічається в *ґрейзенах* і *пегматитах* разом із *вольфрамітом*, *шеелітом*, *каситоритом*, *флюоритом, топазом, берилом, турмаліном, сподуменом та ін*. Руда *літію*, іноді *рубідію*. За назвою родов. Ціновець (нім. – Ціннвальд), Чехія, (W.K.Haidinger, 1845).

Розрізняють: цинвальдит *1M* (політипна моноклінна модифікація *цинвальдиту* з елементарною коміркою в один шар); цинвальдит *2M* (політипна модифікація *цинвальдиту* з двома пакетами в елементарній комірці, які повернуті один відносно одного на 120^0); цинвальдит *3T* (політипна тригональна модифікація *цинвальдиту* з елементарною коміркою в три шари); цинвальдит залізистий (різновид *цинвальдиту*, який містить понад 10 % FeO), кріофіліт (різновид *цинвальдиту,* у якого частина Li замінена на Fe^{2+}, а F на групу OH^-).

ЦИНК[1], -у, *ч.* * **р.** *цинк,* **а.** *zinc;* **н.** *Zink* n – *хімічний елемент.* Символ Zn, ат. н 30, ат. м. 65,38. У природі відомо 5 стабільних ізотопів Ц. з мас. числами 64, 66-68, 70. Найчастіше зустрічається ^{64}Zn (48,63%). Інші стабільні ізотопи: ^{66}Zn (28 %), ^{68}Zn (19 %), ^{67}Zn (4 %), ^{70}Zn (0,6 %). Період їх напіврозпаду від 4,3×1018 до 1.3×10^{16} років. Крім того, існує багато радіоактивних ізотопів цинку. ^{65}Zn з періодом напіврозпаду 243,66 днів живе найдовше з них. За ним йде ^{72}Zn з періодом напіврозпаду 46,5 годин. Існує 10 ядерних ізомерів цинку, серед них найбільший період напіврозпаду має ^{69m}Zn – 13,76 годин.

Проста речовина – цинк. Сплави цинку (латунь) були відомі з глибокої давнини (2400-2000 до н.е.). Отримання цинку описав Страбон (I ст. до н.е.). Пром. виробництво цинку в Європі почалося в 1743, у Китаї – на 400 років раніше. Чистий цинк отримано тільки у XVI ст. Пластичний ковкий блакитно-сірий *метал* густиною 7,13. $t_{плав}$ 419,88°С; $t_{кип}$ 907 °С. Реагує з *кислотами*, *лугами*, *аміаком* і солями *амонію*, за наявності парів *води* – із *хлором* і *бромом*, при нагріванні – з *киснем*. Сер. *вміст* Ц. у *земній корі* $8{,}3\cdot10^{-3}$ мас %. Цинк у природі як самородний метал не зустрічається. Його добувають з поліметалічних руд, що містять 1-4 % Zn у вигляді сульфіду, а також Cu, Pb, Ag, Au, Cd, Bi. Із численних *мінералів* Ц. найбільше значення мають *сфалерит* ZnS (67%), що містить *домішку* Cd, Ir, Ga і Ge, *вюртцит* ZnS (63%), у зоні окиснення – *смітсоніт* $ZnCO_3$(52%) і *каламін* $Zn[Si_2O_7](OH)_2$ (53,7%). Головні промислові *мінерали свинцево-цинкових руд – ґаленіт* і *сфалерит*.

Поліметалічні руди збагачують селективною флотацією, отримуючи цинкові концентрати (50-60 % Zn) і одночасно свинцеві, мідні, а іноді також піритні концентрати. Цинк отримують *випалюванням* рудних *концентратів* з подальшим *вилуговуванням* сірчаною к-тою й електроосадженням із *розчину* $ZnSO_4$.

Чистий Ц. тривкий і не піддається *корозії*. Застосовують для цинкування виробів із *заліза* та сталі, виготовлення цинкових сплавів, гальванічних елементів тощо. *В.С.Білецький.*

ЦИНК[2], -у, *ч.* * **р.** *цинк*, **а.** *zinc*, **н.** *Zink* n – *мінерал* – Zn. *Домішки:* Cd (до 1 %). *Сингонія* гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. Утворює суцільні маси явнокристалічної будови, дрібні пластинки, невеликі гроноподібні та кулясті *агрегати,* кірочки на *вулканічному склі*. Природні *кристали* невідомі; штучні *кристали* призматичні по осі *с*, бочкоподібні до пластинчастих. *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 6,7-7,2. Тв. 2. *Колір* і *риса* білі, злегка сіруваті. *Блиск* металічний. Крихкий. Непрозорий. Температура плавл. 419 °С. Утворюється у відновному середовищі. Зустрічається в корінних родов. Pt та розсипних родовищах Au. Знахідки: Урал (Росія), Австралія, Канадська Арктика. Рідкісний. Назва – можливо від старонімецького *Zinke*, що має кілька значень, зокрема у фармакології.

Розрізняють: цинк кремнекислий (*каламін*), цинк рубіновий (червоний або червоно-коричневий різновид *сфалериту*), цинк сірчистий (*сфалерит* і *вюртцит*), цинк-ставроліт (різновид *ставроліту*, який містить до 7,13% ZnO).

ЦИНК…, * **р.** *цинк…,* **а.** *zinc…,* **н.** *Zink…* – префікс, який уживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити наявність *цинку* в складі *мінералу* (напр., *цинкалюмініт*, цинквольфраміт, цинквреденбургіт, цинкгаусманіт, цинкгексагідрит, цинккумінгтоніт, цинкманганокальцит та ін.

ЦИНКАЛЮМІНІТ, -у, *ч.* * **р.** *цинкалюминит*, **а.** *zincaluminite*, **н.** *Zink-Aluminit* m – *мінерал,* водний основний сульфат *цинку* й *алюмінію*. *Формула:* $Zn_3Al_3[(OH)_{13}SO_4]\cdot 2H_2O$. Містить (%): ZnO – 38,19; Al_2O_3 – 23,92; SO_3 – 12,52; H_2O – 25,37. *Сингонія* гексагональна. Форми виділення: дрібні пластинки, коломорфні *агрегати* і кірки, щітки дрібних тонких пластинок. *Густина* 2,26. Тв. 3,0-3,5. *Колір* білий до голубувато-білого, блідо-голубого, блідо-зеленого. У *шліфі* безбарвний. Розчиняється в кислотах і лугах. Зустрічається разом із *смітсонітом* та ін. вторинними мінералами в зонах окиснення і *цинкових рудах* Лавріона (Греція). Від *цинк…* і назви мінералу *алюмініту* (E.P.Bertrand, A.Damour, 1881).

ЦИНКЕНІТ, -у, *ч.* * **р.** *цинкенит*, **а.** *zinckenite*, *zinkeniete*, **н.** *Zinckenit* m – *мінерал,* стибієва сульфосіль *свинцю*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Pb_6Sb_{14}S_{27}$. 2. За К.Фреєм: $PbSb_4S_7$ Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $PbSb_2S_4$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $Pb_9Sb_{22}S_{42}$. Sb частково заміщується на As (вміст As до 5,6%). Містить (%): Pb – 32,60; Sb – 44,70; S – 22,70. *Домішки:* Ag, Cu, Fe, As. *Сингонія* ромбічна. Ромбодипірамідальний вид. Псевдогексагональний. Форми виділення: голчасті утворення, стовпчасті і радіальноволокнисті променисті *агрегати*, іноді недосконалі *кристали*, довгопризматичні з вертикальною штриховкою на гранях призм. *Спайність* недосконала. Спостерігаються *двійники* і *трійники*. *Густина* 5,30-5,36. Тв. 3,0-3,5. *Колір* і риса сталево-сірі. *Злом* нерівний. *Блиск* металічний. Іноді помітна гра кольорів. Непрозорий. В *аншліфі* білий. Анізотропний. Зустрічається в свинцево-цинкових родовищах разом з *антимонітом*, сульфідами свинцю, *ґаленітом, халькопіритом, джемсонітом, буланжеритом.* Рідкісний. Знахідки: Вольфсбург (Гарц, ФРН); шт. Арканзас і шт. Колорадо (Сен-Жан), США; Оруро (Болівія). За прізв. нім. мінералога Й.Г.Л.Цінкена (J.G.L.Zincken), G.Rose, 1826. Син. – блиск свинцево-стибієвий.

Розрізняють: цинкеніт арсенистий (різновид *цинкеніту*, який містить до 6 % As).

ЦИНКІТ, -у, *ч.* * **р.** *цинкит,* **а.** *zincite;* **н.** *Zinkit* m – *мінерал* класу *оксидів* і гідрооксидів координаційної будови. *Формула:* ZnO. Містить (%): Zn – 80,34; O – 19,66. *Домішки* Mn (до 9% MnO), Fe (до 1,5% FeO). *Сингонія* гексагональна. Дигексагонально-дипірамідальний вид. *Структура* координаційна, типу *вюртциту*. Зустрічається у вигляді дрібнозернистих і листуватих *агрегатів*, дрібних *зерен* і *кристалів* пінакоїдального, рідше пірамідального *габітусу*, голчастих *кристалів*. Утворює прості *двійники* по базопінакоїду. *Спайність* довершена по (1010). *Густина* 5,6-5,7. Тв. 4,0-5,0. *Колір* оранжево-жовтий до темно-червоного, рідше жовтий. *Риса* оранжево-жовта. *Блиск* алмазний. У дрібних уламках прозорий. У *шліфах* темно-червоний до жовтого. Крихкий. Розчиняється в кислотах. Рідкісний. Зустрічається г.ч. в родов. скарнового типу. Супутні мінерали: *вілеміт, франклініт, кальцит, родоніт, ґранат.* Зокрема, знайдено в р-ні Франкліна (Нью-Джерсі, США), на родов. Олькуш (Польща), Боттіно і Саравецца в обл. Тоскана (Італія). Одержують Ц. також штучно. Назва – за складом (W.K.Haidinger, 1845). Син. – руда цинкова червона, спарталіт.

Купроцинкіт – те саме, що й *розарит*.

ЦИНКОВА ОБМАНКА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *цинковая обманка,* **а.** *zinc blende,* **н.** *Sphalerit* m – *мінерал*, те саме, що й *сфалерит*, застаріла назва *сфалериту*. (A.Emmerling, 1796).

Розрізняють: цинкову обманку жовту (*сфалерит*), цинкову обманку печінкову (вольтцит – Zn_5S_4O), цинкову обманку променисту (загальна назва *сфалериту* та *вюртциту*), цинкову обманку темну (*сфалерит*), цинкову обманку шкаралупчасту (*вюртцит*).

ЦИНКОВЕЦЬ, -вцю, *ч.* * **р.** *каламин*, **а.** *calamine,* **н.** *Kalamin* n – староукраїнська назва *каламіну*.

ЦИНКОВИЙ ШПАТ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *цинковый шпат,* **а.** *Zinkspath,* **н.** *Zinkspat* m – *мінерал*, те саме, що й *смітсоніт,* застаріла назва *смітсоніту* (J.F.A.Breithaupt, 1841).

Розрізняють: цинково-залізистий шпат (*смітсоніт залізистий*), цинково-манганистий шпат (*родохрозит цинковистий*).

ЦИНКОВІ РУДИ, * р. *цинковые руды,* **а.** *zincous ores;* **н.** *Zinkerze* n pl – природні мінеральні утворення, з яких технологічно можливо й доцільно вилучати *цинк*. Основне джерело одержання *цинку* – поліметалічні та мідно-колчеданові *руди*. Рідше цинквмісні сполуки утворюють самостійні *поклади*. Головні *мінерали*, що містять *цинк* – *сфалерит, смітсоніт*, *каламін.* Головні видобувні країни: Австралія, Іспанія, Казахстан, Канада, Мексика, Канада, Перу, Росія, США, КНР, Індія.

Структура видобутку *цинку* у світі на початку XXI ст. зазнає істотних змін. Збільшується частка КНР у світовому видобутку, а частка Канади знижується. У 2005 р. на Канаду припадало тільки 7% світового видобутку цинку (10 років тому цей показник становив 16%), що пов'язано із закриттям ряду рудників в арктичних районах країни («Bell Allard», «Nanisivik», «Polaris», «Sullivan»). У 2005 р. на Австралію припадало 13% світового видобутку цинку, Перу – 12%, країни Європи – 11%. Загалом у світі видобуток цинку у 2005 р. виріс на 2,3% (до 10,02 млн тонн) багато в чому завдяки значному розширенню видобутку в КНР та Індії. Див. *свинцево-цинкова промисловість. В.С.Білецький.*

ЦИНКОКОПІАПІТ, -у, *ч.* *** р.** *цинкокопиапит*, **а.** *zincocopiapite*, **н.** *Zink-Copiapit* m – *мінерал,* водний сульфат *цинку* й *заліза*. *Формула:* $ZnFe_4^{3+}[(SO_4)_6|(OH)_2]\cdot 18H_2O$. *Склад* у % (із родов. басейну Цадам, Китай): ZnO – 5,22; Fe_2O_3 – 25,35; SO_3 – 41,23; H_2O – 27,61. *Домішки:* Na_2O, K_2O, CaO, MnO, FeO. *Сингонія* триклінна. Пінакоїдальний вид. Утворює суцільні виділення й окремі *кристали*. *Густина* 2,181. Тв. 2. *Колір* жовтувато-зелений. *Блиск* скляний. Широко розвинутий у зоні окиснення родов. у басейні Цадам (Китай) разом з ін. *сульфатами*. Від *цинк...* і назви мінералу *копіапіту* (Tu Kwang-chich, Li Hsi-lin, Hsieh Hsen-deh, Yin Shu-sen, 1964).

ЦИНОБРА, -и, ж. *** р.** *циннабарит*, **а.** *cinnabarite*, **н.** *Cinnabarit* m – стара укр. назва *кіноварі*.

ЦИНЯК, -у, *ч.* *** р.** *касситерит,* **а.** *cassiterite,* **н.** *Kassiterit* m, *Zinnstein* m, *Zinnerz* n, *Zinnspat* m – стара українська назва *каситериту.*

ЦИПЕЇТ, -у, *ч.* *** р.** *цинпеит*, **а.** *zippeite*, **н.** *Zippeit* m – *мінерал,* водний основний сульфат *урану*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $[6UO_2|3(OH)_2|3SO_4]\cdot 12H_2O$. 2. За К.Фреєм: $K_4(UO_2)_6(OH)_{10}(SO_4)_3\cdot 16H_2O$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $K_4(UO_2)_6(SO_4)_3(OH)_{10}.4(H_2O)$. Містить (%): UO_3 – 71,86; SO_3 – 10,05; H_2O – 18,09. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: сплюснуті, ромбоедричні або дощаті, веретено- або лінзоподібні *кристали,* крихкі кірочки, ниркоподібні або кулясті радіальнопроменисті *агрегати* й порошкоподібні, землисті скупчення. *Спайність* по (010) досконала або ясна. *Густина* 3,4-3,6. Тв. 3,0-3,5. *Колір* оранжевий, жовтий. *Блиск* матовий до шовковистого. Слабка зеленувато-жовта *люмінесценція*. Розчиняється у воді. Утворюється в результаті інтенсивного випаровування рудникових вод. Зустрічається як вторинний *мінерал* разом із *тінсом*, *уранопілітом*, *лімонітом, ярозитом*. Рідкісний. За прізв. австр. мінералога Ф.Ціппе (F.Zippe), W.K.Haidinger, 1845. Син. – квіти уранові.

Розрізняють: ципеїт мідистий (різновид *ципеїту*, містить до 5 % CuO), фоглianіт (різновид *ципеїту*, який містить Ca).

ЦИРК, -у, *ч.* *** р.** *цирк,* **а.** *cirque, corrie, kar;* **н.** *Firnbecken* n, *Kar* n – увігнута форма *рельєфу*, що має різне походження: 1. **Цирк (геофізика)** – котлоподібна виїмка, чашоподібне заглиблення з крутими стінами, яке знаходиться найчастіше в привершинній частині гір. Вироване *льодовиком* або утворене під дією морозного *вивітрювання, зсувів пластичних порід*. Син. – кар.

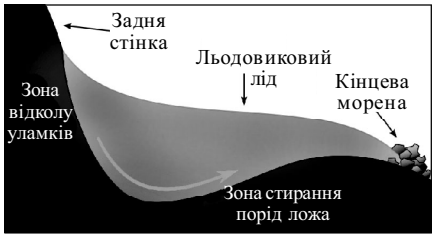


Рис. Схема цирку.

Льодовиковий цирк – великі чашоподібні западини, які мають форму амфітеатрів і являють собою частини верхів'їв гірських долин, сильно розширених та змінених *льодовиками*. Л.ц. замикає верхній кінець льодовикової долини (*трог*) і вміщає фірн і лід, за рахунок яких живляться долинні льодовики.

Рис. Льодовиковий цирк Карасава (Японія).

Зсувний цирк – улоговина у вигляді амфітеатру, що утворюється на крутих схилах, в основі яких залягають пластичні породи, що зумовлюють розвиток зсувів.

Рис. Гірський цирк у Сен-Моріс-Навасель (Франція).

2. **Цирк (астрогеофізика)** – позначення найбільш великих *кратерів* на поверхні Місяця. Як правило, мають обрис зовнішнього валу, подібний до правильного кола. Таким чином, цирк – це гірський хребет, який утворює правильне кільце, яке складає вал. Цей вал оточує рівний круглий

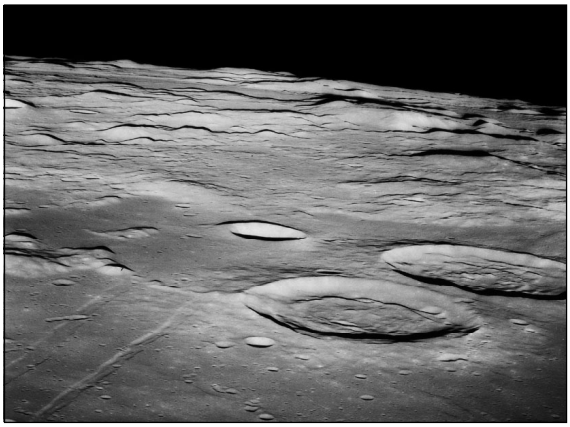


Рис. Цирк Сабіна (на передньому плані праворуч) на Місяці. Діаметр 31 км.

майданчик, який називають дном цирку. Великі кільцеві гори Місяця названо цирками, менші – кратерами. Мінімальний діаметр місячних цирків – 20-30 км. Цирки складають більше 99% утворень на поверхні Місяця серед об'єктів діаметром 10 км і більше. Вважається, що цирки на Місяці мають ударне походження. *В.С.Білецький.*

ЦИРКОН, -у, *ч.* *** р.** *циркон,* **а.** *zircon,* **н.** *Zirkon* m – *мінерал* класу *силікатів*. Ортосилікат *цирконію* острівної будови. *Формула*: $Zr[SiO_4]$. Містить (%): ZrO_2 – 67,2; SiO_2 – 32,8. *Домішки:* Hf, Ca, Mn, Mg, Sn, Nb, TR, P, U, Th, Fe та ін. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: дрібні призматичні, іноді сильно змінені *кристали*, комбінації призм і дипірамід, вкрапленість кристалів, зернисті, коломорфні виділення. *Спайність* нечітка, недосконала по (100). *Густина* 4,6-4,7 (із домішками 4,0-5,1). Тв. 7,5. Переважно оранжевого, жовтого, жовто-зеленого, коричневого *кольору*. Іноді фіолетовий, сірий. *Блиск* алмазний, жирний. Прозорий до напівпрозорого. Радіоактивний. Метаміктний. Крихкий. Розповсюджений *акцесорний мінерал* кислих та лужних *виверженних порід*; зустрічається в *пегматитах* і *нефелінових сієнітах*. Виявлено також у *розсипах, де асоціює* з іншими важкими, стійкими *мінералами.* Зустрічається разом з *апатитом, титанітом, магнетитом*. До супутніх мінералів також належать: *польовий шпат, корунд, пірохлор, апатит,* іноді *скаполіт, піроксен, титаніт* та ін. Характерні знахідки: Норвегія, шт. Нью-Йорк, Коннектикут (США), Урал (РФ), пров. Онтаріо (Канада), Ампанобе (о. Мадагаскар). В Україні є зокрема в Приазов'ї. Видобувається г.ч. з *розсипів*. Назва – від спотворених перс. "цар" – золото і "гун" – колір (A.G.Werner, 1783). Син. – азорит, каліптоліт, хельдбургіт, цирконіт.

Використовують для одержання *оксиду цирконію*, *гафнію*, у ювелірній справі. Ц. – вогнетрив для скловарних і сталеплавильних печей, а також формувальний матеріал при ливарному виробництві. Крім того, за допомогою циркону свинцевим методом визначають абсолютний вік порід.

Розрізнять: Ц. австралійський (Ц. червоного або жовтого кольору з Австралії), Ц. білий (безбарвний Ц.), Ц. благородний (коштовна відміна Ц. без включень і дефектів), Ц. вогненний (Ц., у якого при нагріванні змінюється *колір*), Ц. гафнієстий (різновид Ц. що містить до 31 % Hf), Ц. голубий (Ц., у якого при нагріванні природний *колір* змінюється на голубий або сіруватий до коричневого), Ц. зірчастий (Ц. зеленого кольору з явищами *астеризму*), циркон-пектоліт (зайва назва *розенбушиту*), Ц. сіамський (голубий Ц. з Індокитаю), Ц. торієстий (радіоактивний розкладений Ц.), циркон-фавас (прихованокристалічні *конкреції*, що складаються переважно з *баделеїту* і утворюються в *корі вивітрювання* родов. Жакупіранга, Бразилія; коломорфний *баделеїт*), Ц. цейлонський (торговельна назва жовтого, жовто-зеленого і вогненно-червоного Ц. з родов. о-ва Шрі-Ланка).

Інші різновиди Ц.: альвіт (різновид циркону, який містить до 16% Hf), аршиновіт (метаколоїдний *цирконій*, зустрічається в *осадових породах*), ауербахіт (різновид *циркону* з нефелінових сієнітів Приазов'я, має дипірамідальний обрис, *колір* світло-сірий), гагаталіт, хагаталіт (різновид *циркону* з вмістом *рідкісних земель* до 13%; родовище Гагата, пров. Іго, Японія), гель-циркон (те ж саме, що й аршиновіт), *гіацинт* (прозорий різновид *циркону* насиченого червоного, оранжевого або буруватого кольору), жаргон (дорогоцінний різновид *циркону* золотисто-жовтого кольору), малакон (метаміктний *циркон*, який містить *торій*), наегіт (*циркон* з домішками *ітрію*, *ніобію*, *танталу*, *урану*; утворює тетрагональні сферичні *агрегати*; *густина* 4,09; *твердість* 7,5; *колір* зелений, бурий; знайдений у *розсипах* Японії), *оямаліт* (різновид *циркону* з родов. Ояма, Японія; містить P_2O_5 і *рідкісні землі*), циртоліт (радіоактивний різновид *циркону*, який містить *уран*), ямагучиліт, ямагутиліт (родовище *циркону*, що містить 4-5% P_2O_5 і 16% TR; ідентичний з *оямалітом*).

ЦИРКОНІЄВІ РУДИ, -их, руд, *мн.* *** р.** *циркониевые руды,* **а.** *zircon ores;* **н.** *Zirkonerze* n pl – природні мінеральні утворення, які містять *цирконій* у таких сполуках і *концентраціях*, при яких їх пром. використання технічно можливе і економічно доцільне. Усього відомо бл. 30 мінералів *цирконію*, але практичне значення мають тільки *циркон* і *баделеїт*. Цирконовий *концентрат* отримують в осн. з сучасних або похованих прибережно-морських титано-цирконієвих *розсипів,* часто попутно з титановими, ільменітовими, рутиловими, лейкоксеновими *рудами*. Цирконовий *концентрат* містить не менше 60% ZrO_2. *Домішки* Hf, TR, Y, Sc. Поховані *розсипи* розробляються *кар'єрами*, а сучасні – *земснарядами*. Баделеїтові *концентрати* містять не менше 97% ZrO_2. Великі запаси Ц.р. зосереджені в Індії, Австралії, ПАР, США. 80% видобутку циркону забезпечує Австралія та Південна Африка. Світові ресурси циркону перевищують 60 млн тонн. Світова цирконієва промисловість продукує близько 1,3 млн т на рік на (2006 р.) тонн цирконієвого *концентрату*. Близько 30% циркону у світі споживає Китай, де протягом 2000-2007 рр. його використання росло приблизно на 15% у рік, тоді як у світі в цілому – приблизно на 3%. Ц. добувається в Україні, яка є крупним експортером цирконієвих концентратів.

Практично майже весь світовий видобуток цирконієвих *концентратів* припадає на прибережні морські розсипи, у яких *циркон* зустрічається спільно з *ільменітом, монацитом* і *рутилом*. У багатьох країнах (Індія та ін.) він вилучається попутно з ільменітових і монацитових *розсипів*. Великими вважаються родовища із запасами понад 200-300 млн $м^3$ продуктивних *пісків*, дрібними – менше 30-70 млн. $м^3$, багатими – з вмістом *циркону* понад 30-35 $кг/м^3$, бідними – до 20 $кг/м^3$ при перерахунку попутного *ільменіту* на умовний *циркон* з розрахунку 3:1.

З ендогенних родовищ цирконові *концентрати* виходять попутно при переробці колумбітових або пірохлорових руд лужних *гранітів* і полевошпатових метасоматитів, що містять 1-2% ZrO_2. *Циркон* цих родовищ збагачений *гафнієм*

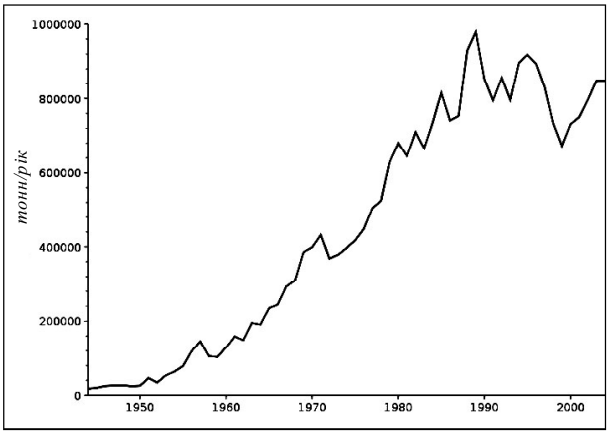


Рис. Світове виробництво цирконієвих концентратів.

(Zr:Hf=15). *Циркон* добувається також попутно при розробці пірохлорвмісних альбітитів, пов'язаних із *нефеліновими сієнітами*. По мірі залучення до промислового використання карбонатитів важливу роль починають відігравати баделеїтові концентрати. Вони виходять попутно при комплексній переробці форстерит-апатит-магнетитових руд і пірохлорових карбонатитів, що входять до складу ультраосновних лужних порід. Прикладом можуть служити Ковдорське родовище (Кольський півострів, Росія) і Палабор (ПАР).

Власне цирконієвими *родовищами* є тільки сучасні і давні *морські розсипи*, поширені в Австралії, США, Індії, Бразилії, Шрі-Ланці, Південній Кореї, Китаї. Прикладом сучасних *розсипів* можуть служити *родовища* східного узбережжя Австралії, які постачають приблизно 50% усіх цирконієвих *концентратів*. Тут вміст важких *мінералів – шліху* в *пісках* пляжної зони змінюється від 5 до 9%. У складі *шліху* до 50% *циркону*, 5-50% *рутилу* і *ільменіту*, наявні також *магнетит, монацит, турмалін, топаз*, рідше – *каситерит*. При сильних штормах вироблені пляжеві *розсипи* частково регенеруються. Нарівні з пляжними *розсипами* безпосередньо за ними на суші розташовуються рудні ""фордюни'', що утворилися внаслідок переміщення *пісків* вітром. Деякі дюни мають висоту до 15 м і простягаються на декілька кілометрів. Виявлені поховані рудні *дюни*. Запаси *циркону* тільки по окремих ділянках узбережжя оцінюються в 3,2-3,5 млн т, запаси *рутилу* – 4,2 млн т, *ільменіту* – 3,2 млн т.

В Україні зосереджені значні запаси *цирконієвих руд*. У центральній та півн.-західній частині *Українського щита* та на півд.-східній частині *Дніпровсько-Донецької западини* зосереджені розсипні та корінні родовища *цирконію*. У центр. частині Українського щита та в півд.-східній частині Дніпровсько-Донецької западини є комплексні циркон-рутил-ільменітові *руди*, а в півд.-східній частині Українського щита – мономінеральні цирконові *розсипи*. Циркон-ільменітові розсипи виявлені в півн.-східних областях (Харків-Суми). Державним балансом запасів корисних копалин. України враховується 7 розсипних і 1 корінне родовище цирконієвих руд. Розробляється Малишівське розсипне родовище на Дніпропетровщині (Вільногірський гірничометалургійний комбінат, який постачає цирконові концентрати та продукти їх первинної переробки). Станом на 2007 р. Тарасівське розсипне родовище в Київській області готується до експлуатації. Виконана розвідка його комплексних ільменіто-цирконорутилових руд. Проводиться додаткове вивчення корінних родовищ у Приазов'ї – рідкіснометалічному Мазурівському та рідкісноземельному Азовському. *Б.С.Панов, Л.В.Шпильовий, В.С.Білецький.*

ЦИРКОНІЙ, -ю, *ч.* *** р.** *цирконий,* **а.** *zirconium;* **н.** *Zirkonium* n – *хімічний елемент,* символ Zr, ат. н. 40; ат. м. 91,22. У природі існує 5 стабільних *ізотопів* ^{90}Zr (51,46%), ^{91}Zr (11,23%), ^{92}Zr (17,11%), ^{94}Zr (17,40%) і ^{96}Zr (2,80%).

Проста речовина – цирконій. Сріблясто-білий блискучий *метал*. Чистий Ц. пластичний. Уперше виділений у вигляді оксиду в 1789 р. німецьким хіміком М.Клапротом із *циркону* й названий за цим *мінералом*. Металевий цирконій уперше отримав шведський хімік Йонс Якоб Берцеліус у 1824 році відновленням його з K_2ZrF_6 металевим *калієм*. Хімічно малоактивний. Стійкий до дії води, кислот і лугів. Реагує з *киснем, галогенами*, поглинає *водень* й *азот*. При нагріванні взаємодіє з розчинами HF, концентрованою H_2SO_4 та царською горілкою. *Густина* 6,5; $t_{плав}$ 1855°С, $t_{кип}$ бл. 4371°С. *Кристалічна ґратка* при т-рі нижче 863 °С гексагональна, щільноупакована, вище цієї т-ри – кубічна. Сер. вміст Ц. у *земній корі* (1,7-2,0)·10^{-2}% (мас). У морській воді цирконій має концентрацію 0,026 мкг/л. Усього відомо бл. 30 мінералів Ц., але практичне значення мають тільки *циркон* $Zr[SiO_4]$ і *баделеїт* ZrO_2.

Осн. типом промисл. родовищ є прибережно-морські й елювіально-делювіальні *розсипи*, а також лужні й ґранітні *пегматити*.

Ц. отримують шляхом спікання рудного концентрату *циркону* з $K_2[SiF_6]$, наступного *вилуговування* й відновлення ZrF_4 *магнієм* або *натрієм* до Zr-губки або хлоруванням *концентрату* при т-рі 900-1000°С за наявності *коксу* й потім металотермічним відновленням $ZrCl_4$ до Zr. Компактний ковкий Ц. отримують плавленням у вакуумних дугових печах Zr-губки.

Висока температура плавлення, хімічна інертність по відношенню до кислот і розплавлених середовищ, малий перетин захоплення нейтронів (0,18 барн) і ряд інших властивостей визначають основні області застосування Ц. Він є ідеальним матеріалом для обладнання ядерних реакторів. Застосовується для легування сплавів кольорових металів, що використовуються в літако- й автомобілебудуванні, у ракетобудуванні, хім. машинобудуванні тощо. Зростає використання циркону у виробництві керамічної плитки та санітарного фаянсу – найбільшому секторі його споживання, де витрачається більше половини (54%) усього використовуваного у світі циркону.

Власні потреби промисловості України в 1998 році становили 90 т цирконію при виробництві 180 т. До 2010 р. прогнозується збільшення виробництва до 360 т. *В.С.Білецький.*

ЦИРКОНОЇДИ, -ів, *мн.* *** р.** цирконоиды, **а.** *zirconoides,* **н.** *Zirkonoide* n pl – метаміктно змінені *цирконі*. Являють собою суміш (*агрегат*) *баделеїту* ZrO_2, оксиду кремнію SiO_2 і *домішки* $Zr[SiO_4]$. Виникають при руйнуванні *малакону.* (Е.Е.Костилева, 1936).

ЦИРКОНОСИЛІКАТИ, -ів, *мн.* *** р.** *цирконосиликаты,* **а.** *zirconium silicates,* **н.** *Zirkonsilikate* n pl – група рідкісних *мінералів* класу *силікатів*, що містять *цирконій*, який відіграє однакову роль із *кремнієм*, утворюючи комплексні цирконо-кремнієво-кисневі *радикали* типу $[Z(Si_3O_9)]^{2-}$ (підгрупа

катаплеїту), $[Zr\ (Si_4O_{11})]^{2-}$ (підгрупа власовіту), $[Zr\ (Si_6O_{15})]^{2-}$ (ельпідит), $\{Zr\ [Si_6O_{12}(OH)_6]\}^{2-}$ (ловозерит), $\{Zr_3[Si_3O_9]\times [Si_9O_{24}(OH)_3]\}^{9-}$ (евдіаліт). Катіонами є Na^+, K^+, Ca^+, Cr^{2+}, Ba^{2+}, TR^{3+}. Відомо близько 30 цирконосилікатів. Для них характерні каркасні та кільцеві кристалічні структури. Тв. 4-5. *Густина* 2,6-3,2. Ц. кристалізуються з високоосновних *розплавів* і *розчинів*; характерні для *нефелінових сієнітів, сієніт-пегматитів* і зон лужного *метасоматозу.* Асоціюють із *нефеліном, натролітом, мікрокліном, альбітом, егірином* та ін. мінералами.

ЦИРКУЛЬ ПРОПОРЦІЙНИЙ, -я, -ого, ч. * **р.** *циркуль пропорциональный,* **а.** *compasses proportional,* **н.** *proportional Zirkel* m – у *геодезії, маркшейдерії – пристрій* для зменшення або збільшення відрізка в певну кількість разів, а також поділу його на рівні частини. Ц.п. складається з двох пересувних ніжок із голками на кінцях. На одній із ніжок є шкала для визначення ступеня збільшення чи зменшення відрізка. На рис. відрізку *AB* відповідає відрізок *ав*, зменшений приблизно у 0,8 раза. Ц.п. використовують для складання карт і планів із заданим збільшенням чи зменшенням. *В.В.Мирний.*

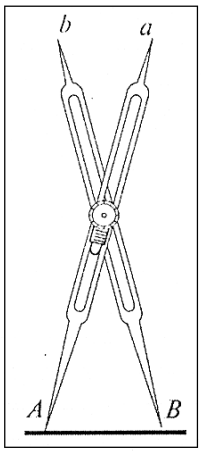


Рис. Циркуль пропорційний.

ЦИРКУЛЯЦІЙНА СИСТЕМА, -ої, -и, *ж.* * **р.** *циркуляционная система*; **а.** *circulating system, mud system;* **н.** *Zirkulationssystem* n – при *бурінні* – гідравлічний комплекс *насосів*, *трубопроводів*, очисників та інших *пристроїв*, який забезпечує очищення *бурового розчину* від *шламу* й подавання його *бурильними трубами* на *вибій свердловини* по замкнутому колу з повторним використанням. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИРКУЛЯЦІЯ[1], -ії, *ж.* * **р.** *циркуляция,* **а.** *circulation,* **н.** *Zurkulation* f, *Kreislauf* m – у *збагаченні корисних копалин* – операція, у результаті якої весь продукт із процесу або його частина повертається в живлення для наступної (повторної) обробки. Використовується в тих випадках, коли неможливо або невигідно застосовувати додаткову операцію для доведення певного продукту до кондиційної якості.

У технологічному циклі збагачення корисних копалин циркуляція використовується:

- у підготовчих операціях для розкриття зерен корисного мінералу, а також для отримання кондиційних за крупністю продуктів для наступних операцій збагачення;

- в операціях збагачення для підвищення ступеня вилучення корисних компонентів й одержання концентратів кондиційної якості.

Циркуляція C розраховується як відношення маси продукту, що повертається у процес $Q_ц$ (циркуляція), до маси первинного вихідного продукту $Q_в$: $C = 100\ Q_ц / Q_в$, %. Наприклад, для схеми на рис. циркуляційне навантаження визначають за формулою:

$$C = \frac{Q_5}{Q_4} = \frac{Q_5}{Q_1} = \frac{\beta_4 - \beta_3}{\beta_3 - \beta_5},$$

де C – циркуляційне навантаження, частки од.; Q_i – маса *i*-го продукту, кг, т; β_i – вміст розрахункового класу в *i*-му продукті, частки од. або %.

Вважають, що при нормальному веденні технологічного процесу циркуляція повинна бути 150–200 %, особливо в операціях збагачення. Надмірна циркуляція в операціях збагачення негативно впливає на технологічні показники. *В.О.Смирнов.*

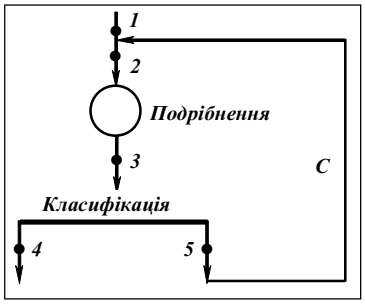


Рис. Схема до розрахунку циркуляційного навантаження на прикладі подрібнення.

ЦИРКУЛЯЦІЯ[2], -ії, *ж.* * **р.** *циркуляция*; **а.** *circulation*; **н**. *Zurkulation* f, *Umlauf* m, *Kreislauf* m – при *бурінні* – один із методів очищення *вибою* (промивання) *свердловини* коли *буровий розчин* рухається від приймального чана через *насос, бурильну колону, долото,* кільцевий простір і знову до приймального чана. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИРКУЛЯЦІЯ ЗАТРУБНА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *циркуляция затрубная*; **а.** *annulus circulation*; **н.** *Hinterrohrzirkulation* f – при *бурінні* – перетікання рідини із одного *горизонту* в інший або до фільтра *свердловини* по затрубному простору.

ЦИРКУЛЯЦІЯ ЗВОРОТНА**,** -ії, -ої, *ж.* * **р.** *циркуляция обратная*; **а.** *reverse circulation*; **н.** *invertierte Zirkulation* f – при *бурінні* – циркуляція *робочого розчину* з подаванням у затрубний простір, тобто рух *робочого розчину*, зокрема *бурового розчину,* вниз через затрубний простір (напр., між центральними і зовнішніми концентрично розміщеними трубами) і вгору по центральних трубах на відміну від прямої *циркуляції. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИРКУЛЯЦІЯ ПРЯМА, -ії, -ої, *ж.* * **р.** *циркуляция прямая*; **а.** *direct circulation*; **н.** *direkte Zirkulation* f – *циркуляція робочого розчину* з подаванням його в центральні труби, тобто рух *робочого розчину,* зокрема *бурового розчину*, від приймального чана через *насос*, *бурильну колону*, *долото*, кільцевий простір і знову через очисники до приймального чана. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИСТЕРНА, -и, *ж.* * **р.** *цистерна,* **а.** *tank;* **н.** *Tankwagen* m, *Kesselwagen* m, *Zisterne* f, *Behälter* m, *Tank* m – *ємкість*, великий *резервуар* (переважно циліндричної форми) для зберігання або транспортування (закріплена в горизонтальному положенні на автомобілі або на залізничній платформі) рідин, скраплених газів, сипких тіл. Розрізнюють стаціонарні й нестаціонарні Ц.

Стаціонарні Ц. виготовляють із *бетону*, залізобетону, сталі, алюмінієвих сплавів й ін. матеріалів; Ц. можуть бути підземними, заглибленими й наземними. Ц., як правило, обладнуються приладами для контролю за станом продукту, *пристроями* заповнення і зливу.

Нестаціонарні Ц. призначені для транспортування вантажів. Ц. для перевезення вуглеводневої сировини розрізняються: за видом транспорту – цистерни залізничні, цистерни автомобільні, цистерни-контейнери (можуть перевозитися всіма видами транспорту); за призначенням – для світлих (бензинів, дизельного пального, гасу), темних (*нафт, масел, мазутів, бітумів*) нафтопродуктів, скраплених вуглеводневих газів та скраплених природних газів. У свою чергу, автомобільні Ц. класифікуються: за транспортною

базою – на базовому шасі автомобілів звичайної та підвищеної прохідності, причепів та напівпричепів з різними тягачами; за місткістю резервуару – малі (до 5 м^3), середні (від 5 до 15 м^3) та великі (понад 15 м^3); за технологічним призначенням – транспортні (тільки для перевезення) та заправні, які можуть використовуватися і як транспортні.

Резервуарна автомобільна Ц. для нафтопродуктів виготовляється зі сталі чи кольорових металів з поперечним перерізом прямокутної, круглої чи овальної форми, з плоскими, конічними чи сферичними днищами. Зверху в середній частині обичайки вварені горловина з герметичною покришкою та наливним і оглядовим люком, всередині встановлюються хвилегасники та кільця жорстокості. Автомобільна Ц. обладнана зливно-наливними патрубками, "дихальним" клапаном, покажчиком рівня наливу, швидкодіючими запірними пристроями. Ц.-заправники додатково обладнуються насосами, лічильниками, фільтрами. Ц. автомобільні для темних нафтопродуктів (мазутобітумовози, гудронатори) мають автономні підігрівальні пристрої. Заповнення автомобільних Ц. нафтопродуктом проводиться звичайно через наливний люк (верхне наливання), а спорожнення – через нижні зливні патрубки (нижнє зливання).

Експлуатаційна місткість вітчизняних автомобільних Ц. від 4,2 до 10 м^3, Ц.-причепів до 6,7 м^3, Ц.-напівпричепів до 26 м^3. За кордоном експлуатуються автомобільні Ц. до 36 м^3.

Автомобільні Ц. для скраплених вуглеводневих газів являють собою сталеву горизонтальну циліндричну ємність зварної конструкції з еліптичними днищами, у заднє днище вварено люк з приладами. Зливоналивна арматура змонтована в нижній частині ємності. Для захисту від прямої дії сонячних променів Ц. захищається тіньовим кожухом та покривається фарбами світлих тонів, які знижують нагрівання продукту від сонячних променів і втрату його від випаровування. Робочий тиск Ц. 1,6 чи 1,8 МПа, робоча температура від -40 до +50 ^{0}С, експлуатаційна місткість при коефіцієнті заповнення 0,85 від 4 м^3 до 29,8 м^3. Роздавальні автомобільні Ц. додатково обладнуються насосом та пристроєм для наповнення балона. Серійні автомобільні Ц. для скраплених вуглеводневих газів у більшості безрамної конструкції.

Цистерни-контейнери (металеві ємності прямокутної, еліптичної чи циліндричної форми, розміщені в рамний каркас та обладнані пристроями для зливання та наливання) служать для перевезення та зберігання *нафтопродуктів*, а також використовуються як змінні ємності на автозаправних станціях. Геометрична ємність цистерн-контейнерів від 2 до 5 м^3. Для централізованого групового постачання споживачів скрапленим вуглеводневим газом застосовуються цистерни-контейнери (напівпересувні *резервуари*) геометричною ємністю 0,6; 1,0 та 1,6 м^3. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЦИТРИН, -у, *ч.* *** р.** *цитрин,* **а.** *citrine, false topaz;* **н.** *Zitrin Citrin* m – *мінерал*, різновид прозорого а-*кварцу* жовтого кольору різних відтінків: лимонного, медового, шафранного, золотисто-коричневого. Лимонно-жовте забарвлення Ц. має радіаційну природу. *Формула:* SiO_2. Форми виділення: стовпчасті *кристали, двійники, друзи*. Фіз. властивості аналогічні *кварцу*. *Густина* 2,6. Тв. 7,0. Родовища рідкісні. Знахідки: на о. Мадагаскар, шт. Рау-Гранді-ду-Сул (Бразилія), у Шотландії, Франції, РФ. Штучно можна одержати при випалюванні *аметисту*. Використовується як ювелірно-виробний *камінь*. Від лат. *citrus* – лимонне дерево. Син. – камінь мадерський, кварц жовтий.

Розрізняють: цитрин золотистий (золотисто-жовтий різновид *цитрину*), цитрин іспанський (*цитрин* з Іспанії; назва зайва), цитрин мадагаскарський (*топаз*, забарвлений у лимонно-жовтий колір).

ЦИФРОВА КАРТОГРАФІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *цифровая картография,* a. *Digital mapping, Digital cartography*, **н.** *digitalen Kartografie* f – розділ *картографії,* що охоплює теорію і практику створення й використання цифрової картографічної продукції. Виникла в кінці XX ст. і займається комп'ютерною обробкою даних. По суті, Ц.к. є не стільки самостійним розділом картографії, скільки її інструментом, обумовленим сучасним рівнем розвитку технології. Тісно пов'язана з математичною картографією. Ц.к. змінила способи візуалізації карт, які викреслюються на екрані монітора комп'ютера. Для цього використовують автоматизовані картографічні системи (АКС), створені на базі спеціального класу програмного забезпечення. Наприклад, GeoMedia, Intergraph MGE, ESRI ArcGIS, EasyTrace, Панорама, Mapinfo та ін. *В.В.Мирний.*

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ, -ї, -і, *ж.* *** р.** *цифровая модель;* **а.** *digital model;* **н.** *digitales Model* n – записана в кодовій формі на машинному носієві інформація, яка відповідає об'єктові *моделювання*. При вивченні та *геометризації родовищ корисних копалин* застосовуються Ц.м. місцевості, *рельєфу* та ситуації земної поверхні (наприклад, земельного відводу), а також спеціальні Ц.м. розповсюдження показників *покладу*, необхідні для характеристики *корисної копалини* та проектування *гірничих робіт*. При складанні Ц.м, відображуються характерні точки ситуації або точки *топографічної поверхні, умовної топографічної поверхні (поверхні топографічного порядку)*, алгоритм опрацювання яких дає можливість розв'язувати різні виробничі задачі. *В.В.Мирний.*

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ МІСЦЕВОСТІ, -ї, -і, -…, ж. *** р.** *цифровая модель местности*; **а.** *digital elevation model*; **н.** *digitales Model* n *des Gelandes* n – *цифрова модель,* на якій відображується ситуація (характерні, кутові точки споруд, трас, водоймищ, *териконів* тощо) та *рельєф* місцевості у вигляді масиву точок, для яких визначені планові *координати* та *висотні відмітки*. *В.В.Мирний.*

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ ПОКЛАДУ, -ої, -і, -…, *ж.* *** р.** *цифровая модель залежи,* **а.** *digital model of a mineral deposit,* **н.** *digitales Modell* n *der Lagerstätte* – відтворення з метою планування *гірничих робіт* на *кар'єрах* чи *шахтах* характеристики ділянки у формі цифрової *моделі*, яка дозволяє оцінити структуру і якість *корисної копалини*, обсяги запланованих робіт та ін. Задача одержання Ц.м.п. вирішується в рамках геоінформатики. *А.Ю.Дриженко.*

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ РЕЛЬЄФУ, -ї, -і, -…, *ж.* *** р.** *цифровая модель рельефа;* **а.** *digital model of relief, Digital Elevation Model (DEM), Digital Terrain Model (DTM);* **н.** *digitales Model* n *des Reliefs* n, *digitales Hohenmodell* n *(DHM)* und *digitales Gelandemodell* n *(DGM)* – у геоінформатиці – *цифрова модель*, на якій відображено *рельєф* у вигляді масиву його точок з відомими їх просторовими координатами X, Y, Z. Координати одержують за даними зйомок (*тахеометричної, мензульної, навігаційної* та ін.) опорних точок, які вибирають у місцях перегину рельєфу (*вершинах, сідловинах, хребтах, лощинах*) з їх густотою на 1 га: 50 – для рівнинної, 100 – горбистої, 200-300 – гірської місцевостей. Розташування опорних точок показано в статті *поверхня топографічна*. Зображеній ділянці

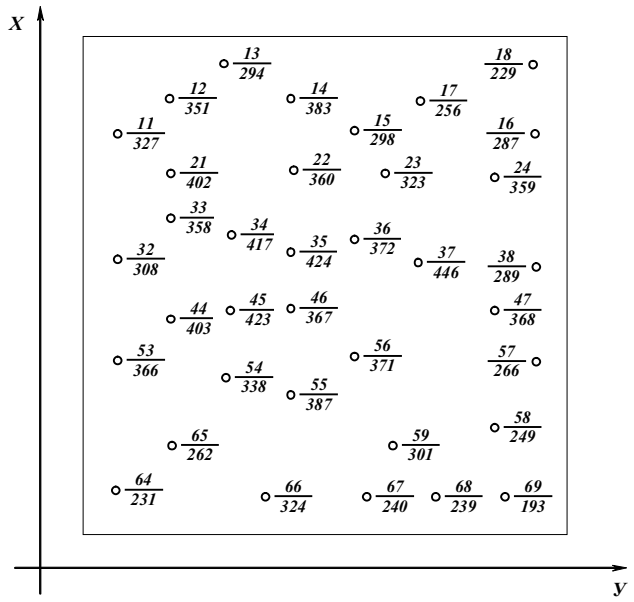


Рис. Графічне відображення цифрової моделі рельєфу.

відповідає Ц.м.р., графічне відображення якої представлено на рис. Для кожної опорної характерної точки відомі: її номер (у чисельнику), абсциса й ордината, за якими її наносять на план, апліката (у знаменнику). *В.В.Мирний.*

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ СИТУАЦІЇ, -ї, -і, -…, *ж.* * **р.** *цифровая модель ситуации;* **а.** *digital model of situation;* **н.** *digitales Model* n *der Situation* f – частковий випадок *цифрової моделі місцевості,* на якій не зображується *рельєф*, а тільки контури реально існуючих споруд, вулиць, ліній електропередач тощо (складається переважно для промислових і міських територій). *В.В.Мирний.*

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ СПЕЦІАЛЬНА, -ї, -і, -…, *ж.* * **р.** *цифровая модель специальная;* **а.** *special digital model;* **н.** *spezielles digitales Model* n – *цифрова модель*, яку будують за принципами побудови *цифрової моделі рельєфу*, але в знаменниках точок відображують не аплікати точок, а інші (спеціальні) показники як реальної, так і уявної чи прихованої *топографічної поверхні.* Положення характерних точок визначаються їх плановими координатами X,Y, а в знаменнику залежно від зображуваного об'єкта записують або дані опробувань, або будь-які інші обчислені показники (глибина залягання *покладу*, *тріщинуватість масиву*, продуктивність *пласта*, вміст корисного компонента, добуток показників й ін.). Ц.м.с. може бути результатом математичних дій, виконаних із кількома топографічними поверхнями. *В.В.Мирний.*

ЦИФРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ, -ого, -…, с. * **р.** *цифровое моделирование,* **а.** *digital simulation,* **н.** *digitale Simulation* f, *Computersimulation* f, *Rechnersimulation* f – дослідження об'єктів (явищ, процесів, пристроїв, систем тощо) за допомогою математичних моделей на ЕОМ. Зокрема, найбільш поширеним є цифрове моделювання на основі створення моделей об'єктів *плануванням експерименту*. При цьому *цифрова модель*, як правило, поліном *n*-ого порядку (найчастіше 3-5). У сучасних умовах, цифрове моделювання здійснюється тільки із застосуванням *комп'ютера*, тому синонімом цього поняття є комп'ютерне моделювання. *В.С.Білецький.*

ЦІАНО…, **р.** *циано*…, **а.** *cyano*…, **н.** *Cyano*… – префікс, який вживається в назвах *мінералів*, щоб підкреслити синій *колір мінералу*. Напр., ціаноза, *ціанотрихіт*, ціаноферит, ціанохальцит та ін. Від грецьк. "кіанос" – синій.

ЦІАНОТРИХІТ, -у, *ч.* * **р.** *цианотрихит,* **а.** *cyanotrichite,* **н.** *Cyanotrichit* m – водний основний сульфат міді та алюмінію. *Формула*: $Cu_4Al_2[(OH)_{12}|SO_4]\cdot 2H_2O$. Містить (%): CuO – 49,39; Al_2O_3 – 15,82; SO_3 – 12,42; H_2O – 22,37. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: *агрегати*, що нагадують оксамит, нальоти дуже дрібних голчастих і волосоподібних кристалів, радіальноволокнисті та тичкуваті *агрегати*, бархатисті друзи, сферичні *агрегати*. *Густина* 2,55-2,90. Тв. 1-2. *Колір* небесно-голубий до лазурно-синього. *Риса* блідо-голуба. Блиск атласний, шовковистий. Зустрічається в мідних родовищах як вторинний *мінерал*. Рідкісний. Супутні мінерали: *малахіт, азурит, лімоніт*. Знахідки: мис Гарона, деп. Вар (Франція), Лавріон (Греція), Банат (Румунія), Моренсі, шт. Арізона (США), Міднорудянське (Урал, Росія), копальня Беркара (Центр. Казахстан). Від *ціано*… і грецьк. *трикс* – волос. (E.F.Glocker, 1839). Син. – кіанотрихіт, летсоміт, намаквіліт, руда оксамитова, руда оксамитова мідна.

Розрізняють: ціанотрихіт карбонатистий, карбонат-ціанотрихіт (різновид *ціанотрихіту* з ванадіїстих сланців Казахстану, який містить вуглець), вудвардит, вудуордит (метаколоїдний *ціанотрихіт*).

ЦІАНУВАННЯ, -…, *с.* * **р.** *цианирование,* **а.** *cyaniding, cyanidation;* **н.** *Zyanidlaugung* f – 1. У *збагаченні корисних копалин* – спосіб *вилучення* (*вилуговування*) *металів* (г.ч. *золота* і *срібла*) із порівняно бідних, тонковкраплених *руд*, *хвостів* та ін. продуктів *збагачення*, який базується на селективному розчиненні *металів* у слабких *розчинах* ціанідів (NaCN, $Ca(CN)_2$, KCN) і подальшому осадженні їх із *розчинів* на цинковому пилі, йонітах, активованому *вугіллі*.

Вилуговування розчином ціанідів відбувається за наявності повітря як окиснювача. Реакція протікає відповідно до рівняння

$$4Au + 8NaCN + O_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 4Na=(Au(CN)_2) + 4NaOH.$$

Отримана сполука золота $Na(Au(CN)_2)$ нестійка, тому адсорбування її активованим вугіллям неефективне. Для одержання стійкої сполуки золота в процес додають оксид кальцію. У результаті утворюється йонна пара й протікає реакція:

$$Au(CN)_2^- + Ca^{2+} \longrightarrow Ca(Au(CN)_2)_2.$$

Отримана сполука нейтральна й фізично адсорбується активованим вугіллям.

Для ціанування застосовуються робочі розчини з малою концентрацією ціаніду: 0,03–0,05 %. Орієнтовна витрата ціаніду – 800 г/т. Останнім часом ведеться пошук шляхів інтенсифікації процесів вилуговування. Один із можливих варіантів – інтенсифікація ціанування шляхом вилуговування під тиском кисню в автоклаві.

Вилуговування запропоновано проводити в трубчастому реакторі при тиску кисню 25-130 бар і температурі до 70^0C. Швидкість руху суспензії в реакторі становить 0,8-3 м/с, вміст твердого в *суспензії* – 300-1200 г/л, переважно 700-1000 г/л. Із руди, що містить 19,8 г/т золота, його вилучення у розчин складає 93,64-97,12 % при витраті ціаніду натрію 0,7 г/кг. *В.М.Самилін.*

2. У *металургії* – насичення поверхневих шарів стальних виробів одночасно вуглецем й азотом при нагріванні у розплаві, який містить ціанід. Метод застосовується для підвищення твердості, зносостійкості, міцності від утомленості виробів. *В.С.Білецький.*

ЦІЛИК, -а, *ч.* * **р.** *целик,* **а.** *pillar, block, bearing block;* **н.** *Pfeiler* m, *Feste* f – порівняно невеликий масив *корисної копалини* або *гірських порід*, який залишають непорушним при підземній розробці *родовищ корисних копалин* з метою забезпечення безпечних умов праці, управління *бічними породами*, охорони гірничих виробок, наземних споруд, водоймищ та ін. Розрізняють Ц. запобіжні (міжповерхові, між'ярусні, надштрекові, підштрекові, міжкамерні тощо), бар'єрні, протипожежні, опорні. Для зменшення втрат корисних копалин кількість і розміри Ц. повинні бути мінімальними. Надалі за наявності певних умов цілики корисної копалини можуть бути частково або повністю відпрацьовані. На практиці дедалі ширше застосовують штучні Ц. – конструкції з *бетону* та ін. матеріалів.

При *відкритих гірничих роботах* цілик – частина *покладу корисної копалини* і (чи) *масиву пустих порід* у контурах *кар'єру* постійно або тимчасово не розроблювана в процесі експлуатації.

Ц. можна зустріти в *гірничих виробках* давніх часів. Зокрема, в Україні вони виявлені в штольневих *виробках* кам'яної доби, пройдених у крейдяній горі поблизу с. Широке, що в Амвросіївському р-ні Донеччини, у давніх підземних містах Криму. *О.С.Подтикалов, Г.І.Гайко.*

ЦІЛИК БАР'ЄРНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *целик барьерный,* **а.** *barrier pillar,* **н.** *Grenzepfeiler* m, *Barrierepfeiler* m – 1. Ділянка *вугільних пластів* (шарів порід) у небезпечних зонах, яка межує з затопленими *виробками* в тих же *пластах* (шарах порід). 2. *Цілик* у зоні, що є небезпечною з проривів води з незатампонованих *свердловин,* або біля розривних порушень, які перетинають затоплені виробки. 3. Міжшахтний *цілик*, який залишають біля *меж шахтного поля* для запобігання проникненню води й газу з певної *шахти* в суміжну. *О.С.Подтикалов, А.Ю.Дриженко.*

ЦІЛИК ЗАПОБІЖНИЙ (ОХОРОННИЙ), -а, -ого, (-ого), *ч.* * **р.** *целик предохранительный,* **а.** *safety pillar,* **н.** *Schutzpfeiler* m – *цілик,* який залишають для охорони наземних споруд та природних об'єктів, а також *гірничих виробок*. *Цілики* залишають тільки в тих випадках, коли технічно чи економічно для охорони об'єкта не можуть бути використані інші технологічні чи конструктивні заходи та засоби охорони. *О.С.Подтикалов.*

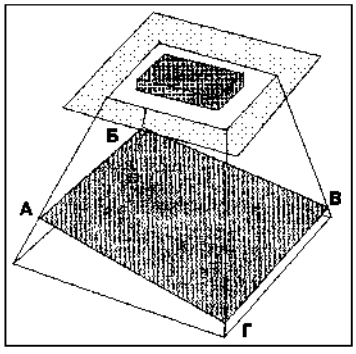


Рис 1. Схема охоронного цілика. Угорі - об'єкт, який охороняється ціликом. АБВГ - контур цілика. АБ - межа цілика за підняттям пласта. ВГ - межа цілика за падінням. АГ і БВ - межі цілика за простяганням пласта.

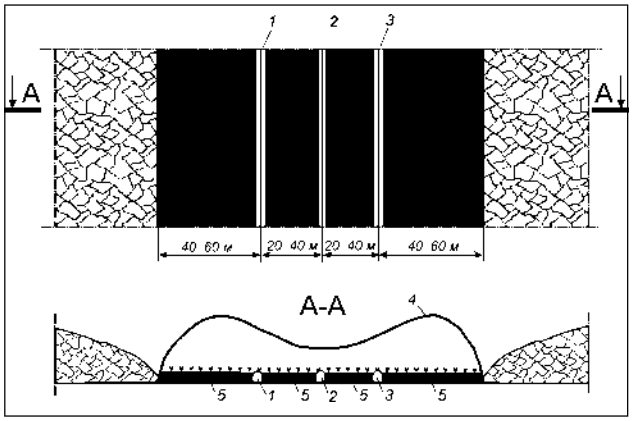


Рис. 2. Схема способу охорони пластових підготовчих виробок ціликами вугілля:
1 - допоміжний бремсберг; 2 - транспортний бремсберг; 3 - вентиляційний хідник; 4 - епюра гірничого тиску; 5 - охоронні цілики.

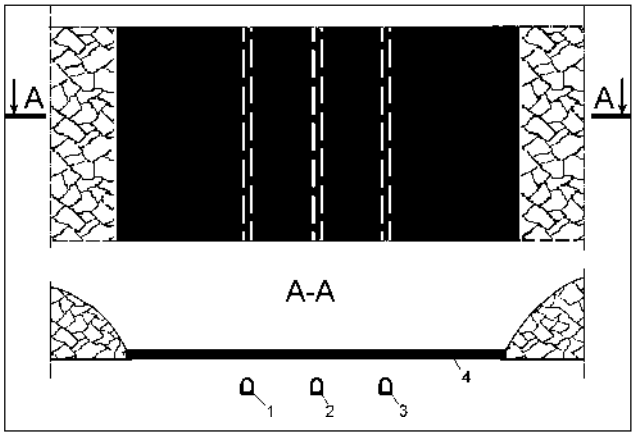


Рис. 3. Схема способу охорони польових підготовчих виробок суцільним ціликом вугілля:
1 - допоміжний бремсберг; 2 - транспортний бремсберг; 3 - вентиляційний хідник; 4 - охоронний цілик.

ЦІЛИК НАФТИ, -а, -…, *ч.* * **р.** *целик нефти;* **а.** *unrecovered oil, pillar;* **н.** *Restölinsel* f, *Feste* f, *Pfeiler* m, *ganzes Gestein* n – *масив* гірської нафтонасиченої *породи*, який залишається незайманим при розробці *родовища*, неохопленим процесом витіснення *нафти* водою (чи газом).

ЦІЛИКИ НАФТИ В ПЛАСТІ (В УМОВАХ ВИТІСНЕННЯ ВОДОЮ), -ів, ..., *мн.* * **р.** *целики нефти в пласте (в условиях вытеснения водой);* **а.** *unrecovered oil in reservoir (in conditions of water-oil displacement);* **н.** *Restölinsel* f *in der Schicht (unter den Bedingungen der Wasserinjektion)* – невироблені ділянки *нафтового покладу*, які залишаються в пласті після проходження фронту води в ізольованих лінзах *колекторів*, в місцях виклинювання *колекторів*, у так званих тупикових зонах, в окремих менш проникних *прошарках* або ділянках *пласта*, між *свердловинами* стягуючого й розрізаючого рядів. *В.С.Бойко.*

ЦІЛИК ОПОРНИЙ, -а, -ого, *ч.* * **р.** *целик опорный,* **а.** *stabilizing pillar, support pillar;* **н.** *Stützpfeiler* m – *цілики,* що

тимчасово утримують породи покрівлі пласта або рудного тіла від обвалення у виробленому просторі. *О.С.Подтикалов.*

ЦІЛИК ПРИСТВОЛЬНИЙ (ПРИСТОВБУРНИЙ) ЗАПОБІЖНИЙ, -а, -ого, (-ого), -ого, *ч.* *** р.** *целик околоствольный предохранительный,* **а.** *bottom pillar; shaft pillar;* **н.** *Schachtpfeiler* m – *цілик* для охорони *шахтних стволів* від руйнування під впливом підземних *гірничих робіт*. Якщо *ствол* вертикальний, то *цілик* служить для охорони не тільки *ствола*, але й *копра*, надшахтної будівлі споруди (комплексу) *підіймальної машини. О.С.Подтикалов.*

ЦІЛИК ПРОТИПОЖЕЖНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *целик противопожарный,* **а.** *fire pillar,* **н.** *Feuerschutzpfeiler* m – *цілик,* який залишають між окремими частинами *шахтного поля*

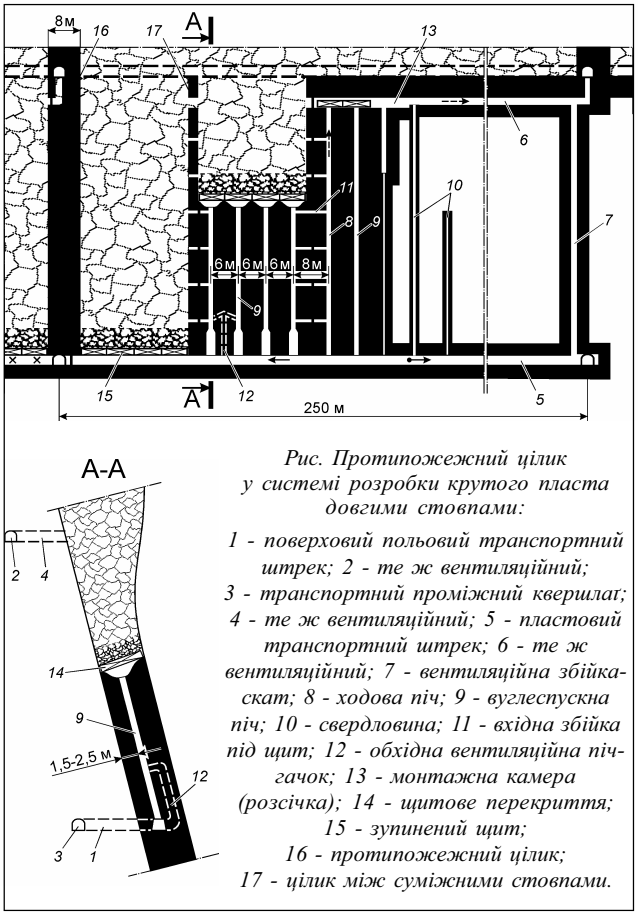


Рис. Протипожежний цілик у системі розробки крутого пласта довгими стовпами:

1 - поверховий польовий транспортний штрек; 2 - те ж вентиляційний; 3 - транспортний проміжний квершлаг; 4 - те ж вентиляційний; 5 - пластовий транспортний штрек; 6 - те ж вентиляційний; 7 - вентиляційна збійка-скат; 8 - ходова піч; 9 - вуглеспускна піч; 10 - свердловина; 11 - вхідна збійка під щит; 12 - обхідна вентиляційна піч-гачок; 13 - монтажна камера (розсічка); 14 - щитове перекриття; 15 - зупинений щит; 16 - протипожежний цілик; 17 - цілик між суміжними стовпами.

(здебільшого при розробці потужних пластів, а також пластів із вугіллям, схильним до самозаймання) з метою ізоляції *виробленого простору* в разі виникнення пожежі в ньому й перешкоджання поширенню пожежі на інші частини шахтного поля. *О.С.Подтикалов.*

ЦІЛИК-УПОР, -а-а, *ч.* *** р.** *целик-упор,* **а.** *support pillar; shaft pillar;* **н.** *Stützpfeiler* m – *цілик запобіжний,* що залишається для охорони об'єкта від шкідливого впливу зрушень за напластуванням. Має особливе значення при підробленні об'єктів *пластами* крутого та похилого *падіння*. *О.С.Подтикалов.*

ЦІЛЬ ВІЗИРНА, -і, -ої, ж. *** р.** *цель визирная*, **а.** *sight aim,* **н.** *Zielpunkt m, Zielzeichen n Ziellatte f, Zielmarke f, Zielscheibe f* – знак, предмет, існуючий у натурі або встановлюваний спеціально на місцевості чи в підземних *гірничих виробках* і використовуваний для візування при вимірюваннях *маркшейдерсько-геодезичними інструментами* Ц.в. є: *шнур* чи вістря *виска*, підвішеного на *маркшейдерський пункт* та освітленого індивідуальним світильником; електрифікований або табличний сигнал (*марка*), встановлений на стандартній підставці від маркшейдерського або геодезичного *приладу*; віха, візирний циліндр *сигналу геодезичного* чи *піраміди*, *тур* і ін. На Ц.в. наводиться перехрестя сітки ниток маркшейдерського чи геодезичного інструмента. *В.В.Мирний.*

ЦОЇЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *цоизит,* **а.** *zoisite,* **н.** *Zoisit* m – породотвірний *мінерал,* диортосилікат острівної будови, гр. *епідоту*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $Ca_2Al_3[O|(OH)|SiO_4|Si_2O_7]$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $CaAl_3(SiO_4)_3(OH)$. Містить (%): CaO – 24,6; Al_2O_3 – 33,7; SiO_2 – 39,7; H_2O – 2,0. Близький за складом, *структурою*, властивостями і умовами утворення до *епідоту*. Відрізняється від нього відсутністю або незначним вмістом *заліза*, світлим забарвленням (сірим, зеленувато-сірим). *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: щільні зернисті і тичкуваті *агрегати*, призматичні *кристали*. *Спайність* досконала по (010), недосконала по (100). *Густина* 3,15-3,50. Тв. 6,0-6,75. *Колір* сірий, зелений, рожево-червоний, зеленувато-коричневий. У *шліфах* безбарвний. *Блиск* скляний. *Злом* нерівний. *Цоїзит* зустрічається як продукт гідротермальної зміни основних *плагіоклазів,* разом з *амфіболами* в *метаморфічних породах*, *кристалічних сланцях, амфіболітах*, також у *гідротермальних родовищах*, у *парагенезисі* з *сульфідами*. Рідкісний. Супутні мінерали: *кварц, кальцит, серицит, альбіт, преніт, гранат, епідот, везувіан, амфіболи, халькопірит, магнезит*. Ванадійвмісний цоїзит – *танзаніт* (коштовний камінь). Родов. ювелірно-виробного Ц. відомі в Норвегії, Танзанії, США. Інші знахідки: Фіхтен (ФРН), Карінтія, Зальцбург (Австрія), Урал, Алтай, Забайкалля (РФ), Дактаун, шт. Теннесі (США). За прізв. нім. збирача *мінералів* барона фон Цоїза (Zois), який перший знайшов мінерал (A.G.Werner, 1805). Син. – зауальпіт.

Розрізняють: цоїзит манганистий, або туліт (різновид *цоїзиту*, який містить до 0,47 % MnO; спостерігається *плеохроїзм*); цоїзит хромистий (різновид *цоїзиту*, який містить до 2 % Cr_2O_3).

ЦОКОЛЬ АРХІПЕЛАГУ, -я, -…, *ч.* *** р.** *цоколь архипелага,* **а.** *archipelago socle*; **н.** *Archipelsockel* m – підняття дна, на якому розташовані підводні основи островів, що утворюють архіпелаг – групу островів, що лежать на невеликій відстані один від одного, мають найчастіше однакове походження й схожу геологічну будову.

ЦОКОЛЬ ГІР, -я, -…, *ч.* *** р.** *цоколь гор,* **а.** *mountain socle;* **н.** *Gebirgsrumpf* m, *Sockel* m *eines Gebirges, Gebirgssockel* m – складчаста основа гірської країни, яка може за сприятливих умов оголитися внаслідок тривалої *денудації*. Приблизно відповідає рівню дна річкових долин, які розчленовують гірську країну. Син. – гірський остов.

ЦОКОЛЬНА ТЕРАСА, -ої, -и, *ж.* – Див. *тераса цокольна.*

ЦОКОЛЬНІ РІВНИНИ, -их, -нин, *мн.* *** р.** *цокольные равнины,* **а.** *socle plains,* **н.** *Sockelebenen* f pl – платформні рівнини, сформовані на території з гіпсометрично високим заляганням порід *фундаменту* та відносно невеликою потужністю осадової товщі. Характерні для давніх та молодих *щитів* або височин складчастої основи, що зазнали новітніх склепінчастих

та блокових рельєфотвірних піднять різної амплітуди. На тер. України до Ц.р. належать денудаційні рівнини *Донецького кряжу*, а також денудаційні та структурно-денудаційні рівнини *Придніпровської височини*. Структурні елементи (*розломи, блоки, антикліналі*) відображені в морфологічних та морфометричних особливостях *рівнин*. Вік Ц.р. на тер. Україні змінюється від пізньої *крейди* до *антропогену*.

“ЦУКРОВІ ГОЛОВИ”, -их, -ів, *мн.* *** р.** *”сахарные головы”,* **а.** *exfoliation domes; sugar-loaves;* **н.** *Glockenberge* m*, Zucker-hutberge* m – крутосхилі скелясті височини округлої форми складені частіше за все *гранітами*. Форма вершин обумовлена г.ч. інтенсивним фізичним *вивітрюванням* (*десквамація*). Зустрічаються у вологих тропіках Півд. Америки, напр., у Ріо-де-Жанейро і його околицях.

ЧАВУН, -у, *ч.* *** р.** *чугун,* **а.** *cast-iron, pig iron* **н.** *Roheisen* n – загальна назва групи сплавів на основі Fe, які містять понад 2,2 % C, крім того Si (0,3-5%), Mn (до 1%), S (до 0, 12%), P (до 0,2%), а також іноді легуючі елементи – Al, Cr, Ni та ін.

ЧАВУН САМОРОДНИЙ**,** -у, -ого, *ч.* *** р.** *чугун самородный,* **а.** *native cast-iron, native pig iron* **н.** *naturlich Roheisen* n – *мінерал когеніт*, карбід заліза Fe_3C. Зустрічається в залізних *метеоритах*, рідше як вкрапленість у габро-долеритах. (В.І.Вернадський, 1929).

ЧАГИЛ, -у, *ч.* *** р.** *чагыл,* **а.** *chaghyl,* **н.** *Tschagyl* m – дрібнорозчленоване скупчення *пісків* (як правило, гравійних).

ЧАДНИЙ ГАЗ (оксид вуглецю), -ого, -у, *ч.* *** р.** *угарный газ (оксид углерода),* **а.** *carbon monoxide;* **н.** *Kohlenoxy(i)d* n, *Kohlenmonoxy(i)d* n – CO, хім. сполука *вуглецю* з *киснем* із групи *оксидів*.

Фізичні й хімічні властивості. Природний *газ* без кольору і запаху. *Густина* 1,25 кг/м^3, розчиняється в *спирті*, *бензолі*, погано у *воді*; характеризується відновлювальними властивостями й схильністю до реакцій приєднання. Реагує при високих температурах з *хлором* (*фосген*), *сіркою, воднем*, деякими *металами* й *лугами*. Несолетворний. Наявний в атмосфері в невеликих кількостях, у вигляді включень у *пластах* кам'яного *вугілля*.

Утворення в технологічних процесах. Утворюється внаслідок згоряння *вуглецю* і його сполук при нестачі повітря, у значних кількостях наявний у топкових газах, газах двигунів внутрішнього згоряння, продуктах *детонації*.

Біологічна дія. Токсичний. Легке отруєння викликає слабість, головний біль, нудоту, блювання. Це пояснюється тим, що CO, потрапивши в кров, з'єднується з гемоглобіном, у результаті останній втрачає здатність приєднувати *кисень*. Це й приводить до задухи. ГДК у виробничих приміщеннях тривало – 0,03 мг/л, протягом 15-20 хв. – 0,2 мг/л.

Контроль на шахтах. При роботі в *шахтах* ведеться постійний контроль вмісту Ч.г. в повітрі. Транспортні й вантажні *машини* при підземних і відкритих *гірничих роботах* обладнуються *пристроями* для очищення вихлопних газів.

Одержання. У пром-сті Ч.г. отримують при взаємодії розжареного *вугілля* з вуглекислим газом або водяною парою (генераторний і водяний гази) у газогенераторах. Газогенератор – колоноподібна піч, яку заповнюють твердим паливом (*коксом*, *вугіллям*, деревиною) і знизу продувають повітря. *Вуглець*, що згоряє в нижніх шарах, утворює CO_2, при цьому виділяється велика кількість тепла, за рахунок чого верхні шари палива розжарюються до високої температури. Оскільки *кисень* повітря витрачається в нижніх шарах на утворення CO_2, верхні шари палива окиснюватися не можуть. У цих умовах CO_2, який надходить із нижніх шарів, взаємодіє з *вуглецем* з утворенням CO:

$$C + CO_2 \rightarrow 2CO - 160 \text{ Дж/моль (кг)}.$$

Застосування. Ч.г. застосовується в хім. пром-сті для органічного синтезу; висококалорійне *паливо*.

На базі оксиду вуглецю оснований ряд синтезів. Наприклад, одержання *метилового спирту*:

$$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH .$$

Одержання рідкого *палива* взаємодією оксиду вуглецю з *воднем*:

$$xCO + 2xH_2 \rightarrow (CH_2)x + x(H_2O);$$
$$2xCO + xH_2 \rightarrow (CH_2)x + xCO_2 .$$

Розроблено спосіб одержання альдегідів і *спиртів* взаємодією оксиду вуглецю й *водню* з негранічними вуглеводнями:

$$CO + H_2 + C_3H_6 \rightarrow C_3H_7CHO . \qquad \textit{В.І.Саранчук.}$$

ЧАЛЧИХУЇТЛ, -у, ч. *** р.** *чалчихуитл,* **а.** *chalchihuitl,* **н.** *Chalchihuitl* n – мінерал: 1. Ацтецька назва жадеїту. 2. Адекватний хлоромеланіту.

ЧАЛЧИХУЇТЛ АЦТЕЦЬКИЙ, -у, -ого, *ч.* – *мінерал онікс* білого або зеленого кольору з Мексики. Ацтеки особливо шанували цей камінь і використовували його як матеріал для прикрас вельмож, зокрема, імператорської сім'ї. Уперше згадує цей камінь монах Бернардіно де Саагун у своїй монументальній праці про культуру ацтеків, написаній у 1530 р.

ЧАН, -а, ч. *** р.** *чан;* **а.** *vat, tank, tub;* **н.** *Kubel* m, *Bottich* m, *Butte* f, *Zuber* m – посудина, що формою нагадує великий *бак* або діжку. Широко застосовується в ряді галузей промисловості, у різноманітних апаратах. Напр., Ч. є складовою частиною *колонного апарату.* У *збагаченні корисних копалин* використовують *контактний чан*. Див. також *чан для бурового розчину приймальний.*

ЧАН ДЛЯ БУРОВОГО РОЗЧИНУ ПРИЙМАЛЬНИЙ, -а, ..., -ого, *ч.* *** р.** *чан для бурового раствора приемный*; **а.** *active pit*; **н.** *Zulaufboottisch* m *für die Bohrlösung – чан*, у якому зберігається розмішаний, очищений, доведений до потрібної кондиції і готовий до застосування *буровий розчин.*

ЧАОЇТ, -у, *ч.* *** р.** *чаоит,* **а.** *chaoite,* **н.** *Chaoit* m – *мінерал*, поліморфна модифікація *вуглецю*. Поліморфний з *алмазом, графітом, лонсдейлітом*. Є природною формою *карбіну, що* є лінійною формою *вуглецю*. Існує дві модифікації карбіну: з кумульованими зв'язками =C=C=C= (β-карбін) і поліїновими зв'язками –C≡C–C≡C– (α-карбін). Форми виділення: чорний дрібнодисперсний порошок, дуже міцні ниткоподібні мікрокристали. *Сингонія* гексагональна. *Густина* 1,9-3,3. М'який. *Колір* сірий до білого. Має напівпровідникові властивості. Утворює білі прожилки та вкраплення в *графіті*. Знахідки: у графітових *гнейсах* кратера Ріс, Ньордлінген (Баварія, ФРН). Названий на честь амер. петролога Е.Чао.

ЧАРНОКІТ, -у, *ч.* *** р.** *чарнокит,* **а.** *charnockite;* **н.** *Charnockit* m – *магматична* гірська порода сімейства низьколужних *гранітів*. Складається з калієвого *польового шпату* (15-20% об'ємних), *олігоклазу* (бл. 50%), *кварцу* (бл. 30%) і *гіперстену* (2-7%). Містить *гранат, біотит, рогову обманку, акцесорні мінерали: магнетит, апатит, циркон*, високоглиноземисті *мінерали*. *Колір* темний, рідше світло-сірий із голубуватим відтінком, а також блакитно-зелений. Структура гранітна, середньо- чи крупнозерниста, іноді порфироподібна. *Склад* мінливий. Сер. хім. *склад* (% мас.): SiO_2 – 69,82; TiO_2 – 0,72; Al_2O_3 – 14,56; Fe_2O_3 – 1,29; FeO – 1,85; MgO – 0,90; CaO –

2,82; Na_2O – 3,02; K_2O – 4,0. Походження магматичне, *асоціює* з *анортозитами* та ін. глибинними *породами*. Складає пластові склепінчастоподібні авто- й алохтонні *масиви* площею від дек. десятків до тисяч км^2. Зустрічається на південному заході України.

ЧАРНОКІТИЗАЦІЯ, -ї, *ж.* *** р.** *чарнокитизация,* **а.** *charnockitization;* **н.** *Charnockitisation* f – утворення *чарнокітів* як наслідок *перекристалізації* піроксен-(кварц)-плагіоклазових сланців, габро-норитових, габроїдних та ін. *гірських порід* в умовах глибинного *метаморфізму*. Процес аналогічний *гранітизації*.

ЧАРОЇТ, -у, *ч.* *** р.** *чароит,* **а.** *charoite;* **н.** *Tscharait* m – *мінерал* підкласу ланцюгових *силікатів.* Складний силікат *натрію, кальцію, калію. Формула*: 1. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: K $(Na, Ca)_2$ Si_4O_{10} (OH, F)·H_2O. 2. За К.Фреєм: (K, Ba, Sr) $(Na, Ca)_2$ Si_4O_{10} (OH, F)·H_2O. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): K(Ca,Na) $_3Si_4O_{10}$(OH,F)·H_2O. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: суцільні масивні тонко-голчасті, волокнисті, радіально-променисті *агрегати*. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 2,53-2,58. Тв. 5,5-6,0. *Колір* рожевий, бузково-фіолетовий. *Блиск* шовковистий. Рідкісний. Походження гідротермально-метасоматичне. Головний породотвірний мінерал збагачених калієм *метасоматитів*, які виникли на контакті *інтрузивів* лужних порід і порваних ними *мармурів*. Асоціює з тинакситом, канаситом, калієвим *польовим шпатом, егірином*. Відкритий у 1977 р. Назва – за місцем першознахідки – на Мурунському лужному *масиві* в Сх. Сибіру (р. Чара, басейн Лени). *Виробне каміння*.

ЧАС РЕЛАКСАЦІЇ, -у, -ії, *ч.* *** р.** *время релаксации;* **а.** *relaxation time;* **н.** *Relaxationszeit* f – час, що характеризує повернення збудженої системи до стаціонарного стану.

ЧАС РЕМОНТУ ОПЕРАТИВНИЙ, -у, -…, -ого, *ч.* *** р.** *время ремонта оперативное;* **а.** *workover cycle time;* **н.** *operative Reparaturzeit* f – витрата часу виконавця на виконання операції з ремонту, яка визначається конструкцією та технічним станом об'єкта.

ЧАС РЕМОНТУ ОСНОВНИЙ, -у, -…, -ого, *ч.* *** р.** *основное время ремонта;* **а.** *workover base time;* **н.** *Grundzeit* f *fur Reparierung* – частина *часу ремонту оперативного,* яка витрачається виконавцем на виконання операції з ремонту без урахування допоміжного часу.

ЧАС ТВЕРДНЕННЯ, ЧАС ЗАТВЕРДІННЯ (тиксотропного перетворення), -у, -…, *ч.* *** р.** *время затвердевания (тиксотропного преобразования);* **а.** *time of solidification (of thixotropic recovery);* **н.** *Verhärtungszeit* f – у *полімерах* – час досягнення певної *в'язкості* або напруги після припинення *зсуву*. Залежить від величини *в'язкості* чи напруги, вибраних експериментатором. Син. – час тужавіння, час твердіння.

ЧАСОВРИТ, -у, *ч.* *** р.** *часоврит,* **а.** *chasovrite,* **н.** *Tschassowrit* m*, Chassowrit* m – глинистий *мінерал*, те саме, що й *монотерміт* (*слюда* із Часів-Ярського родовища). За назвою родовища Часів Яр, Донбас, Україна (С.В.Потапенко, 1940).

ЧАСТИНКА, -и, *ж.* *** р.** *частица,* **а.** *particle, grain;* **н.** *Teilchen* n*, Partikel* f – у *гірництві* – окреме зерно *корисної копалини* або будь-якого її компонента, яке підпорядковується закономірностям поведінки йому подібних зерен і в процесі розділення (*збагачення*), зневоднення, знепилення намагається зайняти належне йому місце за *крупністю*, *густиною* та формою. Ч. – це елементарна складова частина системи мінеральних зерен, *шару* однорідного матеріалу або продукту розділення. *О.А.Золотко*.

ЧАСТИНКИ КОЛОЇДНІ, -ок, -их, *мн.* *** р.** *частицы коллоидные;* **а.** *colloidal particles;* **н.** *Kolloidpartikel* f, *Kolloidteilchen* f – частинки дисперсної фази з розмірами від 1 до 500 нм; до них належать також частинки, у яких два або навіть тільки один з трьох розмірів мають величину такого порядку.

ЧАСТОТА, -и, *ж.* *** р.** *частота;* **а.** *frequency, speed of rotation;* **н.** *Haufigkeit* f, *Frequenz* f – 1. Кількість рухів, коливань, повторень за одиницю часу; величина, що виражає кількість коливань, повторень за одиницю часу. 2. Поява випадкової події, відношення *m/n* числа m реалізації цієї події в певній послідовності випробовувань до загальної кількості випробувань *n*.

ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ, -и, -…, *ж.* *** р.** *частота вращения;* **а.** *speed of rotation;* **н.** *Drehzahl* f – кількість повних обертів вала (*насоса*, *мішалки* тощо) за одиницю часу (*1/с, 1/хв*).

ЧАУДА, -и, *ж.* – мис на Керченському півострові. Ландшафтний і геологічний пам'ятник природи площею 5 км Висота мису 15-30 метрів над рівнем моря. На Ч. єдине в Україні місцезнаходження морських *відкладів* давнього *Чаудинського моря* – скам'янілих решток організмів, що населяли море в юрському періоді мезозойської ери.

ЧАУДИНСЬКЕ МОРЕ, -ого, -я, *с.* *** р.** *Чаудинское море,* **а.** *Chaudine sea,* **н.** *tschaudinisches See* n – опріснений морський басейн, що існував у Південній Європі на початку антропогенового періоду і, можливо, у *пліоценову епоху*. У межах України має контури менші за сучасні Азовське і Чорне моря.

Ч. м. через Босфор сполучалося з мор. басейном, що виповнював западину сучасного Мармурового моря, і, можливо, через Манич – із Бакинським басейном (у межах сучасного Каспійського моря і Прикаспійської западини). Вапняки й піски Ч. м. трансгресивно залягають на відкладах від пізньопліоценових на Кавказі до олігоценових у Криму.

ЧАУДИНСЬКИЙ БАСЕЙН, -ого, -у, *ч.* *** р.** *чаудинский бассейн,* **а.** *Chaudine basin,* **н.** *tschaudinisches Becken* n – солоний озерно-морський басейн, який існував на місці сучасного Чорного моря в ранньому *плейстоцені* (від назви мису *Чауда* на Керченському п-ові).

ЧАУТАУКВЕНСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* *** р.** *чаутауквэнский ярус,* **а.** *Chautauquan,* **н.** *Chautauquan* n – верхній ярус верхнього відділу *девонської* системи в Північній Америці. Відповідає *фаменському ярусу* Західної Європи.

ЧЕВКІНІТ, -у, *ч.* *** р.** *чевкинит,* **а.** *chevkinite,* **н.** *Chevkinit* m – *мінерал*, силікат *кальцію, церію, торію, заліза, титану* та ін. острівної будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $(Ce,La)_2Ti_2[O_4|Si_2O_7]$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): $(Ca,Ce,Th)_4(Fe,Mg)_2(Ti,Fe)_3Si_4O_{22}$. *Домішки*: UO, MnO, Y_2O_3, ThO_2, UO_3, Nb_2O_5. Містить (%): CaO – 3,25; Ce_2O_3 – 22,80; ThO_2; FeO – 9,17; TiO_2 – 16,07; SiO_2 – 20,68; H_2O – 0,42. *Сингонія* моноклінна. Утворює призматичні, таблитчасті та пластинчасті *кристали*. *Спайності* немає. *Густина* 4,3-4,7. Тв. 6,0. *Колір* оксамитово-чорний, яскраво-коричневий. *Риса* темно-бура. *Блиск* смолистий. Непрозорий. Часто ізотропний. Супутні мінерали: *гадолініт, титаніт, апатит, кронштедтит, ортит, кварц*. Зустрічається як акцесорний мінерал у сієнітових та *гранітових пегматитах*. Знахідки: в Ільменських горах (Урал), на о. Мадагаскар, у шт. Вірджинія (США),

шт. Мадрас (Індія) та ін. місцях. Назва – за прізв. рос. гірн. інженера К.В.Чевкіна (G.Rose, 1839).

Розрізняють: чевкініт бериліїстий (різновид *чевкініту*, який містить до 2,1% BeO), чевкініт ніобіїстий (різновид *чевкініту*, який містить до 7,40% $(Nb,Ta)_2O_5$), чевкініт торіїстий (різновид *чевкініту*, який містить до 20,91% ThO_2).

Різновид чевкініту – пер'єрит – складний силікат рідкісних земель, що має *формулу*: 1. За Є.К.Лазаренком: $Fe_2Ce_4Ti_3[O_8|(Si_2O_7)_2]$. 2. За За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $(Ce, La, Ca, Na)_4Fe^{2+}(TiFe^{3+})_2Ti_2[O_4|(Si_2O_7)_2]$. 3. За К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $(Ca, Ce, Th)_4(Mg, Fe)_2(Ti,Fe^{3+})_3 \cdot Si_4O_{22}$. *Сингонія* моноклінна. *Густина* 4,30-4,45. Тв. 5,5-6,0. Зустрічається в продуктах руйнування вулканічних *туфів* і *розсипах*. Знахідки: Неттуно поблизу Рима (Італія), Кобе (Японія)).

ЧЕКА, -и, *ж.* *** р.** *чека;* **а.** *cotter, [catch, lock] pin;* **н.** *Vorstecker* – стрижень, який вставляють у спеціальний отвір на кінцях осей, болтів тощо для закріплення на них гайок, коліс та ін.

ЧЕМБЕРСИТ, -у, *ч.* *** р.** *чемберсит,* **а.** *chambersite,* **н.** *Chambersit* m – *мінерал*, мангановий аналог *борациту* каркасної будови. *Формула:* $Mn_3[B_7O_{13}|Cl]$. Склад у % (із родов. Барбер-Гілл, США): MnO – 41,87; B_2O_3 – 49,50; Cl – 6,34. *Домішки*: FeO, SiO_2, Al_2O_3, MgO, Na_2O, K_2O, H_2O. *Сингонія* ромбічна (псевдотетрагональна). Форми виділення: тетраедричні *кристали, двійники проростання*, вкрапленість. Зустрічаються ромбічні *параморфози* по кубічній модифікації. *Густина* 3,5. Тв. 7,0-7,25. Безбарвний до густо-фіолетового, червоного. Знайдений у соляному куполі Барбер-Гілл (округ Чемберс, шт. Техас, США) разом з *галітом*, *ангідритом* і *гіпсом* та серед соляних порід Прикарпаття. За назвою місцевості першознахідки – окр. Чемберс, шт. Техас, США (R.M.Honea, F.R.Beck, 1962). Син. – манганборацит, ерикаїт.

ЧЕРВОНА ГЛИБОКОВОДНА ГЛИНА, -ої, (-ої), -и, *ж.* *** р.** *красная глубоководная глина,* **а.** *red ooze, red clay, red oceanic clay;* **н.** *roter Tiefwasserton* m *roter Tiefseeton* m, *roter Schlamm* m, *Rotlehm* m – тип донних *відкладів* найбільш глибоких частин *океанів* (на глибині понад 4000-5000 м), що складається з тонкодисперсного теригенного матеріалу й глинистих продуктів розкладу *вулканічного попелу* і *пемзи* з включенням залізистих і марганцевих *конкрецій*, невеликою *домішкою* біогенного матеріалу (*радіолярій*, *діатомей*, *форамініфер*, кігтів і зубів нектонних організмів, тобто плаваючих, тих, які жили у воді), космічного пилу та ін. Ч.г.г. утворюється в пелагічних областях *океанів,* нагромаджується повільно – зі швидкістю бл. 1 мм за 1000 років. У *Тихому океані* Ч.г.г. покриває бл. 35% поверхні дна, в *Індійському* й *Атлантичному океанах* – бл. 25%. *Б.С.Панов.*

ЧЕРВОНИЙ ЛЕЖЕНЬ, -ого, -я, *ч.* *** р.** *красный лежень,* **а.** *Red Permian sandstone*, **н.** *Rotliegendes* n – підрозділ нижнього відділу Пермської системи Західної Європи. Представлений г.ч. червонокольоровими теригенними породами. Розрізняють нижній Ч.л. (отен) і верхній Ч.л. (саксоній).

ЧЕРВОНОКОЛІРНІ ВІДКЛАДИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *красноцветные отложения,* **а.** *red beds,* **н.** *rote Ablagerungen* f pl – комплекс *осадових гірських порід*, що складаються переважно з *глин*, *алевролітів* і *пісковиків* з прошарками *вапняків* і *гіпсу*, мають червоне забарвлення, яке зумовлене гідроксидами й оксидами *заліза*, що тонкою плівкою обволікає піщані та глинисті частинки.

Червоний колір, карбонатність, а місцями й загіпсованість вказують на утворення Ч.в. в умовах сухого клімату. У р-нах, де Ч.в. були перероблені *підземними водами,* можуть з'являтися зелені *горизонти* (*прошарки*). Формування Ч.в. відбувалося протягом майже всієї геол. історії – від *докембрію* до *неогену* (найбільш поширені кембрійські, девонські, пермські, тріасові, крейдові й палеоген-неогенові Ч.в.). З Ч.в. пов'язані родов. *руд міді* (мідисті *пісковики*), *урану, ванадію, флюориту, целестину, гіпсу, солей, нафти*. Див. також *древній червоний пісковик, червона глина. Б.С.Панов.*

ЧЕРВ'ЯК, -а, *ч.* *** р.** *червяк;* **а.** *worm;* **н.** *Schnecke* f – у техніці – зубчасте колесо у вигляді *гвинта* для передачі руху в деяких *механізмах.*

ЧЕРВ'ЯЧНА ПЕРЕДАЧА, -ої, -і, *ж.* *** р.** *червячная передача;* **а.** *worm gearing;* **н.** *Schneckegetriebe* n – *механізм*, що передає обертання між перехресними валами за допомогою *черв'яка* (на ведучому валі) і зубчастого колеса (на веденому валі). Застосовується у черв'ячних редукторах.

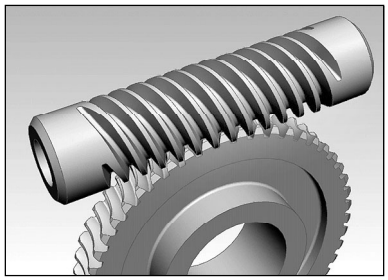


Рис. Черв'ячна передача.

Черв'ячні передачі використовуються в системах регулювання й управління – самогальмування забезпечує фіксацію положення, а велике передавальне відношення дозволяє досягти високої точності регулювання, а також використовувати низькомоментні двигуни. Завдяки цим характеристикам черв'ячні передачі і черв'ячні редуктори широко застосовуються в підйомно-транспортних машинах і механізмах (напр., *лебідках*). *В.О.Смирнов.*

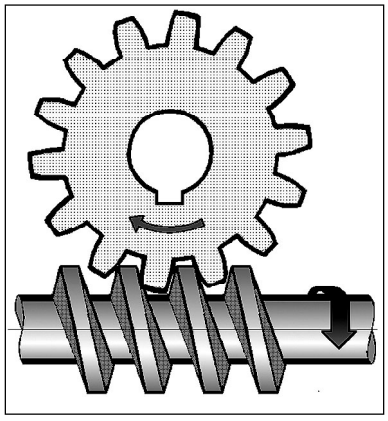


Рис. Принцип дії черв'ячної передачі.

ЧЕРЕВИК (ОПИРАЧ, ПІДКЛАДЕНЬ) КОЛОНИ НАСОСНО-КОМПРЕСОРНИХ ТРУБ, -а, -…, *ч.* – Див. *башмак колони насосно-компресорних труб.*

ЧЕРЕВИК (ОПИРАЧ, ПІДКЛАДЕНЬ) НІВЕЛІРНИЙ, -а, -ого, *ч.* – Див. *башмак нівелірний*.

ЧЕРЕМХІТ, -у, *ч.* *** р.** *черемхит,* **а.** *cheremhite,* **н.** *Cheremhit* m – *вугілля* класу гуміто-сапропелітів, що складається з безструктурної сапропелевої основної маси (колоальгініт) (25-50%) і геліфікованої гумусової основної маси (колініт), представленої окремими «грудочками» (45-75%). Зустрічається в Іркутському вугільному бас. Син. геліт-колоальголіт. *В.І.Саранчук.*

ЧЕРЕПАШНИК, РАКУШНЯК (РАКУШНИК), -у, -а (-у), *ч.* *** р.** *ракушечник,* **а.** *coquina, shell limestone;* **н.** *Muschelkalk* m – *осадова гірська порода*, що складається з черепашок морських тварин; різновид *вапняку*. Характеризується

великою пористістю (макропористістю), що дорівнює 21-60%; об'ємна маса 1100–2240 кг/м^3; теплопровідність 0,29-0,99 Вт/(м·К); межа міцності при стисненні 0,4-28 мН/м^2. Звичайно утворюється у прибережній смузі. Використовують г.ч. як будівельний матеріал. В Україні Державним балансом запасів враховано 171 родовище вапняків-черепашників. Найбільші поклади – в Криму, у Вінницькій, Чернівецькій та Одеській області. *В.С.Білецький.*

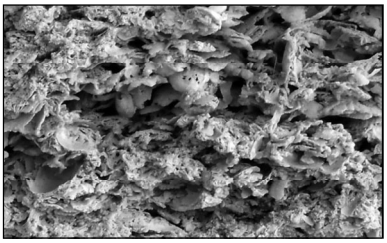


Рис. Черепашник (ракушняк).

Рис. Блоки черепашника.

ЧЕРНЬ ..., -і, *ж.* * **р.** *чернь ...,* **а.** *... black;* **н.** *-schwärze* – частина назви ряду *мінералів*, які мають характерне темне забарвлення. Напр., *чернь кобальтова, чернь манганова, чернь мідна, чернь пічна, чернь ртутна, чернь срібна, чернь уранова* тощо.

ЧЕРНЬ КОБАЛЬТОВА, -і, -ої, *ж.* * **р.** *чернь кобальтовая,* **а.** *cobalt wad, cobalt black;* **н.** *Kobaltschwärze* f – те ж саме, що й *вад кобальтистий* – відміна *ваду*, що містить до 32% CoO. Див. також *вад, асболан.*

ЧЕРНЬ МАНҐАНОВА (МАРГАНЦЕВА), -і, -ої (-ої), *ж.* * **р.** *чернь марганцевая,* **а.** *manganese black;* **н.** *Manganschwärze* f – те ж саме, що й *вад*.

ЧЕРНЬ МАНҐАНОВО-МІДНА, ЧЕРНЬ МАРГАНЦЕВО-МІДНА, -і, -...-ої, *ж.* * **р.** *чернь марганцево-медная,* **а.** *manganese-copper wad;* **н.** *Mangankupferschwärze* f – колоїдно-дисперсний *креднерит*.

ЧЕРНЬ МІДНА, -і, -ої, *ж.* * **р.** *чернь медная,* **а.** *copper-black;* **н.** *Kupferschwärze* f – 1) Те ж саме, що й *тенорит*. 2) Те ж саме, що й *асболан мідистий* – відміна *ваду*, яка містить до 27% CuO.

ЧЕРНЬ ПІЧНА, -і, -ої, *ж.* * **р.** *чернь печная,* **а.** *furnace black (graphite),* **н.** *Ofenschwärze* f – те ж саме, що й *графіт*.

ЧЕРНЬ РТУТНА, -і, -ої, *ж.* * **р.** *чернь ртутная,* **а.** *quicksilver wad,* **н.** *Quecksilberschwärze* f – те ж саме, що *метацинабарит.*

ЧЕРНЬ СВИНЦЕВА, -і, -ої, *ж.* * **р.** *чернь свинцовая,* **а.** *lead black,* **н.** *Bleischwärze* f – 1. *Церусит*. 2. *Графіт*.

ЧЕРНЬ СРІБНА, -і, -ої, *ж.* * **р.** *чернь серебряная,* **а.** *silver black,* **н.** *Silberschwärze* f – суміш мінералів *срібла*, переважно *аргентиту* й *акантиту*. Зустрічається у вигляді порошкуватих й землистих налетів.

ЧЕРНЬ УРАНОВА, -і, -ої, *ж.* * **р.** *чернь урановая,* **а.** *uranic black;* **н.** *Uranschwärze* f – колоїдно-дисперсний продукт зміни *ураніту*, що містить різні *домішки* та *воду*. Форми виділення: сферичні, пухкі, сажисті *агрегати*. Тв. 1-4. *Колір* сірий до чорного, зеленувато-сірий. (В.І.Вернадський, 1927).

Розрізняють: чернь уранова залишкова (аморфні продукти зміни *уранініту*, які утворюють щільні кірочки або плівки на *настурані* й *уранініті*; простежуються структури успадковані від *уранініту*); чернь уранова регенерована (продукти руйнування *уранініту*, які виповнюють *пори*, *порожнини* й проміжки між *зернами* породотвірних *мінералів*. Утворюється при відновленні сполук шестивалентного *урану* до чотиривалентного у відновному середовищі, випадаючи з вадозних *розчинів* у вигляді крихких, рідше щільніших цементаційних плівок і кірочок у тонкій суміші з іншими *мінералами*). (В.І.Вернадський, 1933).

ЧЕРПАННЯ, -..., с. * **р.** *черпание*, **а.** *ladle*, **н.** *Schöpfen* n – операція відділення *гірської породи* від *масиву* чи виймання її з розвалу *ковшем* виймальної машини і його заповнення. *Механічна лопата* здійснює черпання при прямому або зворотному русі ковша.

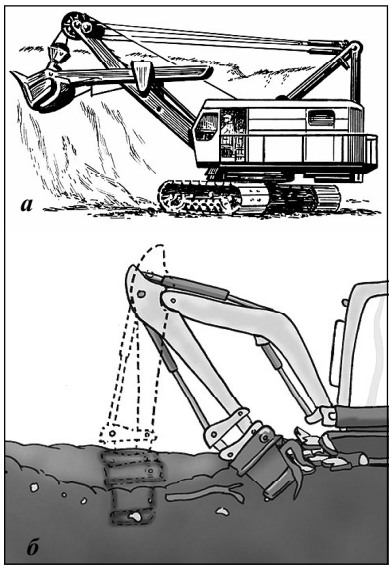


Рис. Черпання при прямому (а) та зворотному (б) русі ковша.

ЧЕРЧИТ, -у, *ч.* * **р.** *черчит*, *чёрчит*, **а.** *churchite*, **н.** *Churchit* m – *мінерал,* водний фосфат *ітрію* шаруватої будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком та К.Фреєм: $Y[PO_4]\cdot 2H_2O$. 2. За "Fleischer's Glossary" (2004): (Y,Er) $PO_4\cdot 2H_2O$. Містить (%): Y_2O_3 – 51,34; P_2O_5 – 32,28; H_2O – 16,38. *Домішки:* Ca – до 5,4%, Dy, Er, Yb, Gd та інші. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: радіальноволокнисті *сфероліти* і *розетки* дископодібних *кристалів*. *Густина* 3,14-3,27. Тв. 3,0. *Колір* безбарвний, білий, сірий, жовтий. *Блиск* скляний до жирного. На площинах *спайності* – перламутровий. Гіпергенний *мінерал*. Зустрічається в корі *вивітрювання* лужних масивів Сибіру в лімонітових рудах у вигляді *псевдоморфоз* по *ксенотиму*, а також в Ауербасі (Бергштрассе, Гессен, ФРН), Копер-Лоуд (граф. Корнуолл, Великобританія). За прізв. англ. дослідника А.Г.Черча (A.H.Church), C.G.Williams, 1865. Син. – вейншенкіт.

ЧЕСТЕРСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* * **р.** *Честерский ярус,* **а.** *Chesterian,* **н.** *Chesterian* n – геологічний ярус, верхній ярус нижнього карбону в Півн. Америці, розглядається там як верхній відділ Міссісіпської системи. Приблизно відповідає нижньому під'ярусу *намюрського ярусу* і, можливо, верхам верхнього під'ярусу *візейського ярусу* нижнього *карбону.* Названо за м. Честер, шт. Іллінойс, Warthen, 1860.

Рис. Четверники. Хіастоліт.

ЧЕТВЕРНИКИ, -ів, *мн.* * **р.** *четверники,* **а.** *fourlings*, **н.** *Vierling* m – у *криста-*

лографії – закономірні зростання *кристалів*, які складаються з чотирьох індивідів, що знаходяться між собою у двійниковому положенні. Індивіди четверника можуть являти собою зростки різних політипів.

ЧЕТВЕРТИННА ГЕОЛОГІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *четвертичная геология,* **а.** *Quarternary geology;* **н.** *Quartärgeologie* f – розділ *геології*, який вивчає *четвертинну систему (період)*. Виділення Ч.г. у самостійну наук. дисципліну зумовлене особливостями відкладів *четвертинної системи*, своєрідністю методичних прийомів і специфікою комплексу проблем, які розробляються Ч.г.

Історія. У самостійну систему четвертинний період виділив у кінці XVIII століття італійський учений-геолог Джованні Ардуіно (1714-1795), коли він розділив усі *гірські породи* на первинні, вторинні, третинні (відповідні в сучасному розумінні палеозойських, мезозойських і кайнозойських відкладів). Наймолодші відкладення він запропонував називати «четвертинними підрозділами гір». У 1888 році на геологічному конгресі було офіційно затверджено термін «четвертинний період». Але серйозний розвиток Ч.г. почався лише в 1920-1930-х роках. У 1928 році була створена особлива міжнародна організація – Асоціація з вивчення четвертинного періоду Європи, яка пізніше була перетворена в Міжнародний союз із вивчення четвертинного періоду (Міжнародний союз досліджень четвертинного періоду). Раз на чотири роки він організовує міжнародні конгреси.

Напрями четвертинної геології:

* генетичний – з'ясування походження (умов утворення) відкладень;

* стратиграфічний – удосконалення стратиграфічної шкали четвертинного періоду;

* палеогеографічний і палеоекологічний – відновлення умов осадонакопичення та екологічної ситуації відповідного часу;

* неотектонічний – вивчення тектонічних рухів четвертинного періоду та їх впливу на покрив четвертинних відкладень;

* прикладний – розробка корисних копалин четвертинних відкладень, вивчення для потреб інженерної геології та гідрогеології.

Спеціальні видання. Проблеми Ч.г. висвітлюються в спец. періодичних виданнях: «Бюлетень Комісії з вивчення четвертинного періоду», «Праці Комісії з вивчення четвертинного періоду», «Геоморфологія», «Anthropozoikum», «Biuletin Peryglacjalny» (Польща), «Eiszeitalter und Gegenwart» (ФРН) та ін. *В.Г.Суярко, В.С.Білецький.*

ЧЕТВЕРТИННА СИСТЕМА (ПЕРІОД), -ої, -и, *ж.*, (-у, *ч.*), **АНТРОПОГЕНОВА СИСТЕМА (ПЕРІОД),** -ої, -и, *ж.*, (-у, *ч.*), **АНТРОПОГЕН,** -у, *ч.* *** р.** *четвертичная система (период), антропогеновая система (период), антропоген;* **а.** *Quaternary system, Anthropogenic system;* **н.** *Quartärformation* f *(~ periode* f*), Anthropogen* n – остання система *кайнозойської ератеми*, яка відповідає останньому періоду *кайнозойської ери* геологічної історії Землі, що продовжується й досі. У *стратиграфічній шкалі* проходить за *неогеновою системою* (*періодом*). Початок Ч.п. прийнятий Міжнародною стратиграфічною комісією (МСК) та Міжнародним союзом геологічних наук у 1,65 млн років. Підрозділяється на *плейстоцен* і *голоцен*.

Історія досліджень. Уперше четвертинні *відклади* були виділені в самостійну групу в середині XVIII ст. У 1760 італійський учений Дж. Ардуіно розділив усі *гірські породи* на 4 групи, наймолодші з яких назвав "четвертим підрозділом гір". У 1825 французький учений Ж. Денуай запропонував виділити післятретинні відклади в особливу четвертинну систему. У 1830 Ч. Лайєль увів термін "найновіші" відклади, а в 1832 запропонував термін "плейстоцен" для позначення всіх відкладів, молодших від пліоценових. У 1846 швейцарський геолог Е. Форбс використав термін "плейстоцен" для позначення відкладів тільки льодовикового періоду, включаючи сучасні. У подальшому термін "плейстоцен" закріпився в розумінні Форбса, а для післяльодовикових (чи сучасних) відкладів П. Жерве увів термін "голоцен". У 1922 А.П. Павлов запропонував замінити назву "Ч.п." назвою "*антропоген*", чи *"антропогеновий період"* у зв'язку з тим, що головною подією в цьому періоді була поява та становлення людини.

У 1963 році рішенням МСК у Ч.с. виділено 4 основні підрозділи: нижньо-, середньо- та верхньочетвертинний та сучасний. За таксометричним рангом вони нижче *ярусу* й зони, оскільки вся Ч.с. за своїм об'ємом відповідає одній зоні Globorotalia truncatulinoides.

У 1959 В.О. Зубаков та І.І. Краснов запропонували стратиграфічну класифікацію підрозділів Ч.с., із деякими змінами прийняту в 1973 р. Нижче зони виділено: розділ, ланка (відповідає основним підрозділам схеми 1963), ступінь (чи кліматоліт), стадіал, рівень (або нашарування). У регіональних стратиграфічних схемах як основні підрозділи виділяються горизонти, які звичайно відповідають ступеням (кліматолітам) загальної шкали. Інтервал 1,65-0,8 млн років, виділяється як самостійний розділ еоплейстоцену. У Західній Європі цей інтервал відносять до нижнього *плейстоцену*, а відклади вважають середньоплейстоценовими. В еоплейстоцені в міжрегіональній схемі (1986) ступені (горизонти) не виділено, хоча в багатьох регіональних схемах вони існують.

Суттєва різниця Ч.с. від решти систем *фанерозою* зумовила використання певних методів дослідження та специфіку комплексу розроблюваних проблем. Особливості Ч.с. обумовили виникнення самостійної галузі науки – *четвертинної геології*.

Вплив змін клімату на осадонакопичення, фауну та флору. Обриси суші та моря за Ч.п. зазнали не настільки великих змін, тому на сучасній суші переважають *континентальні відклади*, на яких будується детальна *стратиграфія* Ч.с. Найбільш характерною рисою Ч.п. є різкі зміни клімату, які призводять до періодичного розвитку материкових зледенінь і до чергування аридних та елювіальних епох. Більшість вчених до 1930-х рр. стояло на позиції полігляціалізму та ритмічності кліматичних коливань, які проявилися в чергуванні льодовикових та міжльодовикових періодів; зв'язок цих коливань з астрономічною теорією коливань клімату знаходить щораз більшу кількість прибічників.

До початку XX ст. австрійські вчені А. Пенк та Е. Брікнер розробили льодовикову *стратиграфію* Альп, основану на виділенні 4 зледенінь: гюнцського в *пліоцені* (еоплейстоцені, якщо приймати межу *антропогену* 1,65 млн. років), міндельського, риського та вюрмського в *плейстоцені*. Пізніше було відкрито ще одне найдавніше – дунайське зледеніння. Для материкових зледенінь, які покривають великі площі *материків* Північної півкулі, були розроблені власні

стратиграфічні схеми, з відомим ступенем умовності, що зіставляються з альпійською; при цьому зледеніння іноді підрозділяються на стадії та міжстадіали.

За сучасними уявленнями, зледеніння Землі могло набирати крайніх форм. Так, існує гіпотеза «Земля-сніжок» (англ. Snowball Earth), що припускає повне покриття планети льодом у частині кріогенійського й едіакарського періодів неопротерозойської ери (заключна ера протерозою, тривала від 1 млрд до 542 млн років тому) і, можливо, в інші геологічні епохи. Зокрема, виявлено відкладення льодовикових осадів у тропічних широтах під час кріогенію (850-630 млн років тому).

Вплив періодичних зледенінь відбився і на *Світовому океані*, що встановлюється за зміною вмісту в черепашках планктонних організмів, піднятих з дна океану, *ізотопів кисню* $d^{18}O$ (зміна прошарків із холодолюбними та теплолюбними видами). Періоди зледенінь супроводжувалися значними змінами ізотопного складу вуглецю осадових порід (відношення $^{13}C/^{12}C$).

Зміни клімату приводили до суттєвої перебудови природних географічних зон. У моря Західної та Південної Європи проникли північні види молюсків. Вимерла більшість неогенових форм ссавців, і досягли розквіту нові типово четвертинні групи, такі як слони, справжні бики, однопалі коні, некореневозубі полівки та ін. У деяких із цих груп протягом Ч.п. відбувалося вимирання одних форм і поява інших, що дало можливість виділити ряд фауністичних комплексів, які послідовно змінюються.

Зледеніння залишали після себе *морени*, флювіогляціальні та озернольодовикові *відклади*. *Льодом* покривалися великі площі *океанів*, а область розвитку вічномерзлих порід під час останніх зледенінь простягалася до Південної Франції. Найбільш суворий був клімат у зв'язку з великою аридизацією під час пізньоплейстоценових зледенінь, хоча площі, зайняті льодом, були меншими. У прилеглих до зледеніння областях виникла широка перигляціальна зона зі своєрідним *ландшафтом*, який сполучається з тундрою та степом. Лісова зона відтіснялася до Півдня, звужувалася, а місцями зовсім щезала. У перигляціальній зоні формувалися *леси* та лесоподібні породи; проживала холодолюбна фауна: мамонти, шерстисті носороги (на цей час повимирали), вівцебики, північні олені, песці, лемінги, полярні куріпки (у той період поширилися до передгір'їв Криму та Північного Кавказу), а також степові та лісостепові групи – коні, сайга, бізони, великорогі олені. Під час міжльодовикового періоду відновлювалася близька до сучасної зональність, клімат ставав іноді теплішим від сучасного.

Під час льодовикового періоду рівень моря знижувався іноді до 100 м і більше по відношенню до сучасного і на місці морських проток виникали сухопутні "містки", по яких відбувалася міграція наземних фаун. У міжльодовиковий період рівень моря знову наблизився до сучасного. Місцями, як наприклад, на Північно-Східній Європейській частині та на Півночі Західно-Сибірської рівнини, рівень моря і під час зледеніння був вищим від сучасного, що може бути пов'язане з гляціоізостатичним зануренням цих районів.

Встановлено, що за останні 800 тис. років було вісім льодовикових епох, кожна з яких тривала від 70 до 90 тис. років. Сусідні льодовикові епохи розділялися відносно короткими (10-30 тис. років) інтергляціалами.

Про багаторазовість кліматичних коливань свідчать киснево-ізотопні криві, складені англійським ученим Н. Шеклтоном та американським – Н. Опдайком, і криві інсоляції югославського вченого М. Миланковича та ін.

Понад 10 тис. років назад на межі *плейстоцену* та *голоцену* відбулася глобальна зміна клімату. Рівень океану був піднятий майже на 100 м вище від сучасного. Відбулися суттєві зміни в *ландшафтах* та рослинному покриві, вимерла більшість тварин, які не зуміли пристосуватися до нових умов. У Північній Америці межа лісу просунулася майже на 1000 км до Півночі, така ж картина спостерігалася і в Північній Євразії (у дещо менших масштабах).

Становлення та розвиток людини. Ч.п. – період становлення та розвитку людини. Перша поява *Homo erectus* (пітекантропа) у Східній Африці датується близько 1,6 млн років (за іншими даними – бл. 2 млн років) тому.

Зіставлення послідовності подій на *Східно-Європейській рівнині* з історією первісної людини показує, що протягом більшої частини *плейстоцену*, починаючи з лихвинського міжльодовикового періоду і до микулинецького міжльодовикового періоду, на рівнині проживали люди середньо- та пізньоашельської епохи. До микулинецького міжльодовикового періоду відноситься мустьєрська культура, яка продовжувала існувати й у першій половині останньої льодовикової епохи. У той же період починає розселятися пізньопалеолітична людина. Сліди більш ранньої, ніж середньоашельська, культури встановлені в Закавказзі (стоянка Азих в Азербайджані, вік її біля 0,7-1 млн років), а також у Закарпатті (стоянка Королево) і на Півдні Таджикистану (Кульдара, 750-800 тис. років). Первісні люди (*Homo sapiens*) мігрували під час міжльодовикового періоду далеко на північ, а в холодний льодовиковий період відкочовували на південь континенту. У пізньому *плейстоцені* вони широко розселилися на величезних просторах перигляціальних степів. До цього періоду людина вже вміла будувати оселі, виготовляти примітивні знаряддя праці та мисливства, шити одяг, користуватися вогнем. Перехід від пізнього *палеоліту* через *мезоліт* до *неоліту* збігається з перебудовою природного середовища від пізнього *плейстоцену* до *голоцену*.

Слід підкреслити, що сучасна палеонтологія продовжує пошуки й досить обережно ставиться до остаточних висновків датування появи первісних людей на Землі. За останні десятиліття відкриті й досліджені численні стоянки людини в палеоліті, які виходять у часових рамках за раніше сформовані концепції (зокрема, стоянки: Kanapoi, Кенія, 4,5 млн років, Laetoli, Кенія, 3,6-3,8 млн років, Kastenedolo, Італія, 3-4 млн років, Yuanmou Basin, Китай, 3 млн років, Marimar, Аргентина, Південна Америка, 2-3 млн років, Red Crag, Англія, 2,0-2,5 млн років та ін.).

Четвертинні відклади і формування корисних копалин. Протягом Ч.п. відбулися потужні *тектонічні рухи земної кори*, особливо в гірських поясах, інтенсивно проявлявся *вулканізм*. Серед континентальних відкладів, що панують на сучасній суші, розрізняють ряд генетичних типів, які відрізняються за *генезисом*, будовою та складом. Крім льодовикових відкладів (*морени*, флювіогляціальні та озернольодовикові відклади) та лесів, широко розвинуті *алювій, пролювій, озерні відклади, еолові піски, елювій, колювій,* а на приморських рівнинах – *морські відклади.*

Із четвертинними відкладами пов'язані родовища багатьох

корисних копалин: розсипних (*золото, алмази, каситерит, ільменіт* та ін.), *кір вивітрювання* (*боксити, марганець, нікель*), нерудних будівельних матеріалів (*глини, суглинки, піски, галечники, валуни, вапняки*), *торфу, сапропелів, бурого вугілля, природного газу, діатомітів, бобових залізних руд, солей, лікувальних грязей.* У районах розвитку молодого *вулканізму* зустрічаються і розробляються поклади *сірки, марганцю*, відомі термальні джерела. Щораз більше залучаються в сферу розробки *корисні копалини,* розвинуті на морському дні і на шельфі: *залізо-марганцеві* та інші *конкреції*, а також прояви гідротермальних *сульфідних руд*. Велике значення в ряді районів набуває використання прісних *підземних вод* як різновиду четвертинних *корисних копалин*, оскільки більша частина їх міститься саме в четвертинних *відкладах*.

Вивчення утворень Ч.п. важливе для вирішення інженерно-геологічних задач при веденні гірничих робіт, у гідротехнічному, житловому, промисловому та шляховому будівництві. У зв'язку з активною антропогенною дією на *навколишнє середовище* велике значення має вивчення геологічної історії Ч.п., його палеогеографічних особливостей. *В.Г.Суярко, В.С.Білецький.*

ЧИВЧИНСЬКІ ГОРИ, -ких, гір, *мн.* – знаходяться в південно-західній частині українських Карпат в Ів.-Франківській області, частково Чернівецькій області. Є півн.-зах. продовженням Мармароського масиву. Висота до 1684 м (г. Стій). Чивчини складаються з *кристалічних сланців*, *гнейсів*, *мармуру*.

ЧИЛДРЕНІТ, -у, *ч.* *** р.** *чильдренит,* **а.** *childrenite,* **н.** *Childrenit* m – *мінерал*, водний фосфат *заліза* та *алюмінію*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком, Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $(Fe,Mn)Al\{(OH)_2[PO_4]\}\cdot H_2O$. 2. За "Горной энциклопедией": $8\{Fe^{2+}Al[PO_4](OH)_2\cdot H_2O\}$. 3. За "Fleischer's Glossary" (2004): $FeAl[PO_4](OH)_2\cdot H_2O$. Містить (%): FeO – 31,26; Al_2O_3 – 22,18; P_2O_5 – 30,88; H_2O – 16,68; MnO – до 8%. *Сингонія* ромбічна (псевдоромбічна). Призматичний вид. Форми виділення: *кристали* – ізометричні, пірамідальні, призматичні або таблитчасті, гроноподібні та волокнисті утворення. *Густина* 3,2. Тв. 5,0. *Блиск* скляний до жирного. *Колір* жовто-коричневий до коричневого. Розповсюджений у *пегматитах* або в гідротермальних жилах, *грейзенах*, сидеритових рудах. Знахідки: Грейфенштейн (Еренфрідерсдорф, Саксонія, ФРН); Тавісток (граф. Девоншир) і Сент-Остелл (граф. Корнуолл), Великобританія; Хеброн (шт. Мен, США). Назва – на честь англ. мінералога Дж. Чілдрена (1823).

Розрізняють: чилдро-еосфорит (різновид *чилдреніту* з Гагендорфа (Баварія, ФРН) зі співвідношенням Fe:Mn=1:1).

ЧИЛІЙСЬКА СЕЛІТРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *чилийская селитра,* **а.** *nitratine, nitratite, nitronatrite, Chile saltpetre;* **н.** *Nitratin* m, *Nitronatrit* m, *salpetersaueres Natron* n, *Chilesalpeter* m – *мінерал,* нітрат *натрію*. Білі, жовтуваті або бурі щільні суцільні солеподібні маси, легко розчинні у воді. Утворюються при розкладі органічних залишків з участю нітрифікуючих бактерій за рахунок *азоту* повітря при грозових розрядах у районах з аридним кліматом (напр., пустеля Атакама в Чилі). *Агрономічна руда.* Див. також *натрієва селітра.*

ЧИННИК, -а, *ч.* *** р.** *фактор;* **а.** *factor; coefficient; rik;* **н.** *Faktor* m – 1. Джерело впливу на *процес*, явище, систему. 2. Змінна величина, яка, за припущенням, впливає на результати експерименту. 3. Фактор.

ЧИРВІНСЬКІТ, -у, *ч.* *** р.** *чирвинскит*, **а.** *chirvinskite*, **н.** *Chirvinskit* m, *Tschirwinshit* m – 1. Твердий *бітум* із *скарнів* г. Сюєреш (Кавказ). За прізв. укр. і рос. рад. мінералога П.М.Чирвінського (В.Х.Платонов, 1941). 2. *Мінерал*, близький до *шунгіту*.

ЧИСЛО АРХІМЕДА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Архимеда*; **а.** *Archimedes number*; **н.** *Archimedische Zahl* f, *Archimed-Zahl* f – *критерій подібності* двох гідродинамічних або теплових явищ, за яких визначальними є виштовхувальна (архімедова) сила і сила *в'язкості*:

$$\mathrm{Ar} = \frac{gl^3}{\nu^2}\frac{\rho-\rho_1}{\rho_1},$$

де g – прискорення вільного падіння; l – характерний лінійний розмір (напр., діаметр твердої частинки); ν – кінематичний коефіцієнт в'язкості середовища; ρ, ρ_1 – густини середовища у двох точках (напр. твердої частинки й рідини). Якщо зміна *густини* викликана зміною температури ΔT, то $(\rho-\rho_1)/\rho_1 = \beta\Delta T$, де β – коефіцієнт об'ємного розширення, і Ч.А. перетворюється в *число Ґрасгофа.*

Розрізняють також динамічне, теплове й дифузійне числа Архімеда. Останнє має місце тоді, коли гідростатична сила виникає при різниці концентрації домішки в середовищі. Якщо зміна густини рідини спричинена зміною температури, то має місце теплове число Архімеда. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ЧИСЛО БІНГАМА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Бингама;* **а.** *Bingham number;* **н.** *Bingham-Zahl* f – міра відношення сил *пластичності* й сил *тертя*:

$$\text{(Сила пластичності)/(Сила тертя)} = \frac{\tau_0 l^2}{\mu v l} = \frac{\tau_0 l}{\mu v} = Bi,$$

де τ_0 – динамічна напруга зсуву, Н/м²; l – характерний лінійний розмір, м; μ – динамічний коефіцієнт *в'язкості*, Па·с; v – швидкість потоку, м/с. Назване на честь амер. хіміка Юджина Бінгама (Eugene Bingham). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО БІО, -а, -…, *с.* *** р.** *число Био;* **а.** *Biot number;* **н.** *Bio-Zahl* f – безрозмірне відношення потоків тепловіддачі й теплопровідності:

$$Bi = \frac{\alpha L}{\lambda},$$

де α – коефіцієнт тепловіддачі на гладкій поверхні стінки, Вт/(м²·К); L – характерний лінійний розмір тіла, м; λ – коефіцієнт теплопровідності матеріалу тіла, Вт/(м·К). Назване на честь франц. фізика Жана-Батіста Біо (Jean-Baptiste Biot). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО БОНДА, -а, -..., *с.* *** р.** *число Бонда;* **а.** *Bond number;* **н.** *Bond-Zahl* f – *критерій подібності* – міра відношення сили тяжіння f_g і сили поверхневого натягу f_σ:

$$\mathrm{Bo} = \frac{f_g}{f_\sigma} = \frac{g(\rho-\rho_г)L}{\sigma/L} = \frac{g(\rho-\rho_г)L^2}{\sigma},$$

де g – прискорення вільного падіння, м/с²; ρ, $\rho_г$ – густини рідини і газу відповідно, кг/м³; σ – поверхневий натяг на границі розділу фаз рідина – газ, Н/м; L – характерний

лінійний розмір, м. Умова Bo = 1 визначає лінійний розмір області b, за якою ці сили рівні:

$$b = \sqrt{\frac{\sigma}{g(\rho - \rho_г)}},$$

де b – капілярна стала. За нормальних умов для більшості рідин $b = (1\text{-}3)\cdot 10^{-3}$м. Врахування сил поверхневого натягу в рівноважних газорідинних системах необхідне, якщо характерний розмір системи $L \le b$. Трубки діаметром $d_к < b$ називаються капілярами.

Назване на честь англ. фізика Вілфріда Ноеля Бонда (Wilfrid Noel Bond). Число Бонда по суті еквівалентне *Числу Етвеша.* Першим більше користуються в США, другим – у Європі. Див. також *Число Етвеша. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО БРОМНЕ, -а, -…, *с.* *** р.** *число бромное*; **а.** *bromine number*; **н.** *Bromzahl* f – маса брому (у г), який приєднується до 100 г органічної речовини. Характеризує ступінь ненасиченості органічних сполук. Для бромування застосовують розчини Br_2 у воді, а також в органічних розчинниках – CH_3COOH, CCl_4 або $CHC1_3$. Використовують також суміш солей $KBrO_3$ і KBr, які в кислому середовищі утворюють Br_2. Використовується, зокрема, для оцінки кількості ненасичених домішок у насичених полімерах, визначення чистоти нафти. Число Бромне перебуває в прямій залежності з йодним числом, за яким визначається вміст ненасичених жирних кислот у жирах або маслах. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ЧИСЛО ВЕБЕРА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Вебера;* **а.** *Weber number;* **н.** *Webersche Zahl* f, *Weber-Zahl* f – *критерій подібності* в *гідродинаміці* – міра відношення сил поверхневого натягу та інерції:

(Сила поверхневого натягу)/(Сила інерції) =

$$= \frac{\sigma l}{\rho v^2 l^2} = \frac{\sigma}{\rho v^2 l} = We \quad \text{або} \quad We = \frac{\sigma}{(\rho - \rho_г) v_с^2 d},$$

де s – поверхневий натяг на границі розділу газ-рідина, Н/м; ρ, $\rho_г$ – *густина* відповідно *рідини* й *газу*, кг/м^3; $v_с$ – середня швидкість суміші *рідини* й *газу*, м/с; l – характерний лінійний розмір, м; d – внутрішній діаметр труби, м.

Число We має суттєве значення при вивченні процесів перемішування взаємно нерозчинних рідин. Імовірність *дроблення* крапель у *мішалках* визначається залежно від числа We. Зі збільшенням числа We діаметр крапель зменшується і міжфазна поверхня росте. Назване на честь німецького фізика Вільгельма Е. Вебера (Wilhelm Eduard Weber). *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ЧИСЛО ВОББЕ, -а, -..., *с.* *** р.** *число Воббе*; **а.** *Wobbe number*, *Wobbe Index (WI);* **н.** *Wobbe-Zahl* (*Wobbezahl*) f, *Wobbekennzahl* f, *Wobbeindex* m, *Wobbewert* m – основний показник якості *газу* за його *теплотою згоряння:* $W_0 = Q/\sqrt{\overline{\rho}_г}$, де Q – об'ємна теплота згоряння газу (нижча або вища); $\overline{\rho}_г$ – *відносна густина* газу (до повітря).

Число Воббе визначає взаємозамінність горючих газів при спалюванні в побутових і промислових пальникових пристроях. Для газів газових і газоконденсатних родовищ знаходиться в межах 40195-50244 кДж/м^3, для газів нафтових родовищ 46057-60711 кДж/м^3. Число назване на честь італійського вченого Ґольфредо Воббе (Goffredo Wobbe). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО В'ЯЗКІСНЕ, -а, -ого, *с.* *** р.** *число вязкостное;* **а.** *viscosity number;* **н.** *Viskositätszahl* f – безрозмірний параметр подібності:

$$N_\mu = \frac{\mu_с}{\left(\rho_с \sigma \sqrt{\sigma / (g\Delta\rho)}\right)^{1/2}},$$

де $\mu_с$, $\rho_с$ – динамічний коефіцієнт *в'язкості* й *густина* середовища, Па·с і кг/м^3; σ – *поверхневий натяг*, Н/м^2; g – прискорення вільного падіння, м/с^2; $\Delta\rho$ – різниця *густин* середовища й дисперсної фази, кг/м^3. Ч.в. $N_\mu = (M)^{1/4}$, де M – *число Мортона. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО В'ЯЗКІСНО-КАПІЛЯРНЕ, -а, -…-ого, *с.* *** р.** *число вязкостно-капиллярное;* **а.** *viscosity and capillary number;* **н.** *Viskositätskapillarzahl* f – безрозмірне відношення в'язких сил f_μ і сил *поверхневого натягу* f_σ, яке характеризує подібність двофазних систем, а саме:

$$N_{\mu\sigma} = \frac{f_\mu}{f_\sigma} = \frac{\mu w}{\sigma},$$

де μ – *в'язкості динамічний коефіцієнт,* Па·с; w – характерна швидкість, м/с; σ – *поверхневий натяг*, Н/м. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ГАЗОВЕ, -а, -ого, *с.* – Див. *газове число.*

ЧИСЛО ГАЛІЛЕЯ, -а, -…, *с.* *** р.** *число Галилея;* **а.** *Halileo number;* **н.** *Halileische Zahl* f – один із *критеріїв подібності*, використовується в *гідродинаміці* та теплопередачі й одержується з комбінації інших критеріїв подібності, безрозмірна величина:

$$Ga = \frac{Re^2}{Fr} = \frac{\nu^2}{gL^3},$$

де Re, Fr – числа Рейнольдса і Фруда; ν – кінематичний коефіцієнт *в'язкості*, м^2/с; g – прискорення вільного падіння, м/с^2; L – характерний лінійний розмір, м.

Число Галілея показує співвідношення між силами гравітації та силами в'язкості в середовищі. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ГІДРОДИНАМІЧНО-ГРАВІТАЦІЙНЕ, -а, -…-ого, *с.* *** р.** *число гидродинамическо-гравитационное;* **а.** *hydrodynamic and gravitation number;* **н.** *hydrodynamische Gravitationszahl* f – міра відношення сили перепаду тиску й сили тяжіння:

(Сила перепаду тиску)/(Сила тяжіння) =

$$= \frac{\Delta p l^2}{\rho l^3 g} = \frac{\Delta p}{\rho l g} = N_{pg},$$

де Δp – перепад *тиску*, Па; l – характерний лінійний розмір, м; ρ – *густина* рідини, кг/м^3; g – прискорення вільного падіння, м/с^2. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ҐРАСГОФА, -а, -…, *с.* * **р.** *число Грасгофа;* **а.** *Grashoff number;* **н.** *Grashofsche Zahl* f, *Grashof-Zahl* f – *критерій подібності,* що визначає процес теплообміну під час вільногравітаційного руху і є мірою співвідношення архімедової (підіймальної) сили, спричиненої нерівномірним розподілом *густини* в неоднорідному полі температур і силами міжмолекулярного тертя. Виражається як відношення сил *тертя*, *інерції* й підіймальної сили, зумовленої різницею *густин* в окремих точках неізотермічного потоку:

$$Gr = \frac{d^3 g\beta\Delta T}{\nu^2} = \frac{Re^2}{Fr},$$

де β – температурний коефіцієнт об'ємного розширення рідини, $К^{-1}$; d – внутрішній діаметр труби, м; g – прискорення вільного падіння, $м/с^2$; ΔT – різниця температур потоку й стінки труби, К; ν – кінематичний коефіцієнт *в'язкості* рідини, $м^2/с$; Re, Fr – *число Рейнольдса* і *число Фруда* для неізотермічного руху *рідини*.

Ч.Ґ. характеризує ефективність підіймальної сили, що викликає вільноконвекційний рух в'язкої *рідини*, тому застосовується при досліджені вільної *конвекції*. Для дифузійних потоків дифузійне Ч.Ґ. виражають так:

$$Gr_D = g\frac{\left|\rho_C - \rho_\infty\right|}{\rho}\frac{L^3}{\nu^2},$$

де ρ – *густина*, $кг/м^3$; індекси «*с*» і ∞ означають умову на стінці (границі розділу фаз) і на відстані від стінки в основному потоці; L – характерний лінійний розмір, м; ν – *в'язкості кінематичний коефіцієнт*, $м^2/с$.

Іноді *число Грасгофа* називають тепловим *числом Архімеда*.

Перехід до турбулентного руху при конвекції відбувається в діапазоні $10^8 < Gr < 10^9$. При більш високих значеннях числа Ґрасгофа граничний шар турбулентний, при більш низьких значеннях числа Ґрасгофа граничний шар є ламінарним. Число назване на честь німецького інженера Франца Ґрасгофа (Franz Grashof). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ДАРСІ, -а, -…, *с.* * **р.** *число Дарси;* **а.** *Darcy number;* **н.** *Darcische Zahl* f, *Darci-Zahl* f – *критерій подібності*, що характеризує співвідношення в'язкісних сил і сил тиску. Для фільтраційного потоку записується у вигляді:

$$Da = \frac{\mu v}{k\left|\mathrm{grad}\, p\right|},$$

де μ – *динамічний коефіцієнт в'язкості*, Па·с; v – швидкість *фільтрації*, м/с; k – коефіцієнт проникності, $м^2$; $\left|\mathrm{grad} p\right|$ – *градієнт* тиску (його *модуль*) при *фільтрації*, Па/м.

Число назване на честь франц. інженера-гідравліка Анрі Дарсі (Henry Philibert Gaspard Darcy). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ЕЙЛЕРА, -а, -..., *с.* * **р.** *число Ейлера*; **а.** *Euler number*; **н.** *Eulersche Zahl* f, *Eiler-Zahl* f – 1. *Критерій подібності* руху рідин або газів – міра відношення сил перепаду тиску, що діють на елементарний об'єм рідини або газу, і сил інерції при усталеному русі геометрично й кінематично подібних потоків (моделі й натури):

(Сила перепаду тиску)/(Сила інерції) =

$$= \frac{2\Delta p l^2}{\rho l^2 v^2} = \frac{2\Delta p}{\rho v^2} = \mathrm{Eu},$$

де Δp – перепад тиску між двома характерними точками потоку (або рухомого тіла в ньому), Па; l – характерний лінійний розмір, м; ρ – густина рідини, $кг/м^3$; v – швидкість потоку або швидкість тіла, м/с; $\frac{\rho\upsilon^2}{2}$ – швидкісний напір (див. *число Ейлера стосовно до фільтрації*). Якщо під час руху рідини має місце *кавітація*, то аналогічний критерій називають числом кавітації

$$\kappa = \frac{2\left(p_0 - p_н\right)}{\rho\upsilon^2},$$

де p_0 – характерний тиск; $p_н$ – тиск насиченої пари рідини.

У стисливих газових потоках Ч.Е. у формі $\mathrm{Eu} = \frac{2p}{\rho\upsilon^2}$ пов'язане із іншими критеріями – числом Маха М і відношенням питомих теплоємностей середовища γ формулою $\mathrm{Eu} = \frac{2}{\gamma M^2}$, де $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$ (c_p – питома теплоємність при постійному тиску; c_v – те саме при постійному об'ємі).

2. Безрозмірні відношення сил тертя, перепаду тиску, тяжіння, інерції й сил пластичності між собою при усталеному русі геометрично й кінематично подібних потоків (моделі й натури):

$$\mathrm{Eu} = \frac{\Delta p}{\rho v^2}.$$

Число назване на честь швейцарського математика та фізика Леонарда Ейлера (Leonhard Euler). Див. також *число Ейлера стосовно до фільтрації. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ЕЙЛЕРА СТОСОВНО ДО ФІЛЬТРАЦІЇ, -а, -…, *с.* * **р.** *число Эйлера относительно фильтрации;* **а.** *Euler number relative to filtration;* **н.** *Eulersche Zahl* f *inbezug auf Filtration – число Ейлера*, що виражається формулою:

$$Eu = \frac{l\left|\mathrm{grad}\ p\right|}{\rho\vartheta^2},$$

де l – *коефіцієнт макрошорсткості*, м; $\mathrm{grad}\ p$ – *градієнт тиску*, Па/с; ρ – *густина рідини*, $кг/м^3$; ϑ – *фільтрації швидкість*, м/с. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ЕТВЕША, -а, -…, *с.* * **р.** *число Этвеша;* **а.** *Eötwös number;* **н.** *Eötwös-Zahl* f – безрозмірний параметр подібності, який характеризує відношення сил ваги і гідростатичного тиску до сили поверхневого натягу:

$$Eo = gd^2\Delta\rho/\sigma,$$

де g – прискорення вільного падіння, $м/с^2$; d – еквівалентний діаметр бульбашки, м; Δp – різниця густин, $кг/м^3$; σ – поверхневий натяг, $Н/м^2$. Син. – *число Бонда*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО КАПІЛЯРНЕ, -а, -ого, *с.* * **р**. *число капиллярное*; **а**. *capillary number*; **н**. *Kapillarzahl* f – безрозмірний комплекс, який виражає відношення в'язкісних сил до капілярних сил при витісненні *нафти* водою. Користуються такими формами цього числа:

$$N_{c1} = \frac{\nu_в \mu_в}{\sigma} \text{ або } N_{c2} \frac{k\Delta p}{\sigma L},$$

де $\nu_в$, $\mu_в$ – швидкість і динамічний коефіцієнт в'язкості витіснювальної рідини, м/с і Па·с; σ – *поверхневий натяг* на границі нафта-витіснювальна рідина, Па·м; k – коефіцієнт проникності породи, м^2; Δp – перепад тиску, Па; L – довжина взірця породи, м.

Ці дві форми Ч.к. не еквівалентні. Із *закону Дарсі* випливає, що $\nu_в \mu_в = \frac{kk'\Delta p}{L}$, тоді

$$N_{c_1} = \frac{\nu_в \mu_в}{\sigma} = k' \frac{k\Delta p}{\sigma L} = k' N_{c_2},$$

де k' – коефіцієнт відносної фазової проникності для витіснювальної фази (води), частки одиниці.

Деякі автори при дослідженнях процесу витіснення, замість σ, вводять або σm, або $\sigma \cos\theta$, або $\sigma \cos\theta \sqrt{mk} / l_к$, де m – коефіцієнт *пористості*; θ – крайовий кут змочування; $l_к$ – характерний капілярний розмір (середній розмір краплі *нафти*).

Тоді отримуємо безрозмірний комплекс

$$A_k = \frac{\sigma \cos\theta \sqrt{mk}}{vl\mu},$$

де μ – динамічний коефіцієнт в'язкості нафти; v – сумарна швидкість водонафтового потоку; l – характерний лінійний розмір області фільтрації. Відомо багато інших виразів капілярного числа. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО КНУДСЕНА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Кнудсена;* **а.** *Knudsen number;* **н.** *Knudsen-Zahl* f – один із *критеріїв подібності* руху розріджених газів, безрозмірне відношення середньої довжини вільного пробігу молекул газу l до характерного лінійного розміру L області поширення процесу:

$$K_n = l \div L,$$

Чисельна величина K_n характеризує ступінь розрідженості газового потоку. Якщо $K_n >> 1$ (теоретично при $K_n \to \infty$), то аеродинамічні характеристики тіл, які обтікає розріджений газ можна розраховувати, не розглядаючи зіткнень молекул між собою, а враховуючи лише удари молекул об тверду поверхню (вільна молекулярна течія). Практично такі методи стають застосовними й використовуються вже при $K_n = 1$. Якщо $K_n << 1$ (теоретично – при $K_n \to 0$), справедливе основне припущення гідроаеромеханіки про суцільність середовища, а при розрахунку течії можна користуватися рівняннями Ейлера або рівняннями Нав'є-Стокса з відповідними граничними умовами.

Число назване на честь датського фізика Мартіна Кнудсена (Martin Knudsen). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко, В.С.Білецький.*

ЧИСЛО КОШІ, -а, -…, *с.* *** р.** *число Коши;* **а.** *Cauchy number;* **н.** *Cauchy-Zahl* f – характеристичне число та *критерій подібності* в *механіці* суцільних середовищ.

1. Міра відношення сили інерції до сили пружності рідини:

$$Co = \frac{\rho v^2}{K_{пр}} = \frac{v^2}{c^2} = M^2,$$

де ρ – *густина* рідини, кг/м^3; v – швидкість рідини, м/с; $K_{пр}$ – об'ємний модуль *пружності* рідини, $K_{пр} = \rho c^2$; c – швидкість звуку, м/с; M – *число Маха*.

2. Параметр динамічної подібності.

Число Коші використовують при вивченні коливань пружних тіл та течій пружних рідин (газів). Названо на честь французького математика Огюстена Коші (Augustin-Louis Cauchy). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко, В.С.Білецький.*

ЧИСЛО КУТАТЕЛАДЗЕ, -а, -…, *с.* *** р.** *число Кутателадзе;* **а.** *Kutateladze number;* **н.** *Kutateladze-Zahl* f – похідне число як міра сил *гравітації*, підіймальної сили й сил поверхневого натягу:

$$Ku = \sqrt{\frac{\rho}{\rho - \rho_г} \frac{Fr_c}{We}} \text{ або } Ku = \frac{v_c}{v_в},$$

де $\rho, \rho_г$ – *густина* відповідно *рідини* й *газу*, кг/м^3; $Fr_c = v_c^2 / (gd)$ – *число Фруда* суміші *рідини* й *газу*; v_c – середня швидкість суміші, м/с; g – прискорення вільного падіння, м/с^2; d – внутрішній діаметр труби, м; We – *число Вебера*; $v_в$ – відносна швидкість *газу* або перевищення лінійної швидкості *газу* над швидкістю суміші, м/с. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ЛАГРАНЖА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Лагранжа;* **а.** *Lagrange number;* **н.** *Lagrange-Zahl* f – *критерій подібності*, міра відношення сил тертя до сил перепаду тиску:

$$La = \frac{\mu \vartheta l}{\Delta p l^2} = \frac{\mu \vartheta}{\Delta p l},$$

де μ – *динамічний коефіцієнт в'язкості рідини*, Па·с; ϑ – швидкість потоку, м/с; l – характерний лінійний розмір, м; Δp – перепад тиску, Па.

Для в'язко-пластичних рідин Ч.Л. характеризує відношення сили перепаду тиску до сили пластичності:

$$La' = \frac{\Delta p l^2}{\tau_0 l^2} = \frac{\Delta p}{\tau_0},$$

де τ_0 – динамічна напруга зсуву, Н/м^2.

Названо на честь франц. вченого Жозефа-Луї Лагранжа (Joseph Louis Lagrange). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ЛАПЛАСА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Лапласа;* **а.** *Laplace number;* **н.** *Laplace-Zahl* f – *критерій подібності* в *гідродинаміці*, міра відношення сил поверхневого натягу f_σ і сил *в'язкості* f_μ:

$$Lp = \left(\frac{f_\sigma}{f_\mu} \right)^2 = \frac{\sigma \cdot \rho \cdot d}{\mu^2},$$

де σ – коефіцієнт поверхневого натягу, Н/м; ρ, μ – *густина* і *динамічний коефіцієнт в'язкості* рідини, кг/м^3 і Па·с;

d – діаметр краплі, м. Ч.Л. застосовується при аналізі стійкості краплі, яка здійснює автоколивання з власною частотою, пропорційною $\sqrt{\sigma/(\rho d^3)}$, у механіці двофазних систем.

Назване на честь французького математика П'єра-Сімона Лапласа (Pierre-Simon Laplace). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ЛЬЮЇСА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Льюиса;* **а.** *Lewis number;* **н.** *Lewis-Zahl* f – характеристичне число та *критерій подібності* в молекулярній фізиці, що визначається співвідношення між *теплопровідністю* й *дифузією* в рідинах та газах. Визначається співвідношенням:

$$Le = \frac{\lambda}{\rho c_p D} = \frac{a}{D},$$

де λ – коефіцієнт теплопровідності; ρ – густина; c_p – масова теплоємність за сталого тиску; D – коефіцієнт дифузії; a – коефіцієнт термічної дифузії.

Число Льюїса характеризує співвідношення між інтенсивностями переносу маси домішки дифузією і переносу теплоти теплопровідністю. Для ідеальних газів $Le = 1$.

Число Льюїса можна також записати як відношення *чисел Шмідта* Sc і *Прандтля Pr*:

$$Le = Sc/\,\mathrm{Pr}.$$

Назване на честь амер. вченого-хіміка, засновника хімічної інженерії Уорена К. Льюїса (Warren Kendall Lewis). *В.С.Білецький, В.С.Бойко.*

ЧИСЛО МАХА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Маха;* **а.** *Mach number;* **н.** *Mach-Zahl* f, *Machsche Zahl* f – *критерій подібності* в гідроаеромеханіці, характеристика руху газу з великими швидкостями. Визначається як відношення швидкості v руху стисливого *газу* (чи *рідини*) у певній точці потоку до відповідної в цій точці місцевої швидкості звуку c:

$$M = v/c.$$

Ч.М. є основним параметром руху *газу* й показує, чи буде потік у певній точці дозвуковим ($M < 1$), звуковим ($M = 1$) або надзвуковим ($M > 1$). Якщо де-небудь у потоці *газу* швидкість v стане рівною місцевій швидкості звуку $c^{*\,\text{р.}}$, то така швидкість газу $v = c^{*\,\text{р.}}$ називається критичною. Відношення швидкості потоку в певній точці до однакової для всього потоку в цілому критичної швидкості $v/c^{*\,\text{р.}} = M^{*\,\text{р.}}$ називають швидкісним коефіцієнтом.

Число назване на честь австрійського фізика Ернста Маха (Ernst Mach). Див. *число Коші. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО МОРТОНА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Мортона;* **а.** *Morton number,* **н.** *Mortonsche Zahl* f – Див. *число в'язкісне.*

ЧИСЛО НУССЕЛЬТА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Нуссельта;* **а.** *Nusselt number;* **н.** *Nusselt-Zahl* f – характеристичне число і *критерій подібності* теплових процесів, що характеризує співвідношення густини дійсного теплового потоку до такого, який би мав місце в умовах чистої теплопровідності. Характеризує інтенсивність переходу *теплоти* (теплопередачі) на границі потік-стінка для стаціонарних процесів конвекційного теплообміну в однофазній нестисливій *рідині* з постійними (окрім *густини*) фізичними властивостями:

$$Nu = \alpha\ d\ /\lambda,$$

де α – коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м²·К); d – внутрішній діаметр труби, м; λ – коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К).

Для дифузійних потоків дифузійне Ч.Н. записують так:

$$Nu_{\mathrm{D}} = \frac{j_{\mathrm{ac}}}{C_{\mathrm{ac}} - C_{\mathrm{a}\infty}} \frac{L}{\rho D} = \frac{\alpha_{\mathrm{D}} L}{D},$$

де j_{ac} – *густина* потоку маси внаслідок *дифузії*, кг/(м²·с); C_{a} – концентрація активного компонента, безрозмірна; індекси «*с*» і ∞ означають умову на стінці (на границі розділу фаз) і на відстані від стінки в основному потоці; L – характерний лінійний розмір, м; ρ – *густина*, кг/м³; D – коефіцієнт *дифузії*, м²/с; α_{D} – коефіцієнт масопереносу, м/с.

Залежність $Nu = f(\mathrm{Re}, \mathrm{Pr})$ можна трактувати таким чином: кількість тепла, яке переноситься (*Nu*), залежить від виду швидкісного поля (*Re*) і його зв'язку з полем температур (*Pr*).

Назване на ім'я нім. вченого Вільгельма Нуссельта (Wilhelm Nusselt). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО НЬЮТОНА (Ne або Nt), -а, -…, *с.* *** р.** *число Ньютона;* **а.** *Newton number;* **н.** *Newton-Zahl* f, *Newtonsche Zahl* f – безрозмірне відношення, яке характеризує подібність механічних явищ:

$$Ne = \frac{Ft}{mv},$$

де F – сила, Н; t – час, с; m – маса, кг; v – швидкість тіла, м/с.

Число Ньютона по суті є критерієм подібності в механіці, що виражає відношення роботи зовнішніх сил до кінетичної енергії тіла. Цей критерій також відомий як силове число або число потужності. Назване на честь видатного англійського вченого Ісаака Ньютона (Isaac Newton). *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ЧИСЛО ПЕКЛЕ, -а, -…, *с.* *** р.** *число Пекле;* **а.** *Peclet number;* **н.** *Peklet-Zahl* f, *Pekletsche Zahl* f – *критерій подібності* для процесів конвективного теплообміну, визначається як відношення конвективних і молекулярних потоків *теплоти* при конвективному *теплообміні*:

$$Pe = Re \cdot Pr = \frac{wL}{a},$$

де *Re, Pe, Pr* – *числа Рейнольдса*, *Пекле* і *Прандтля*; w – характерна швидкість рідини, м/с; L – характерний лінійний розмір, м; a – коефіцієнт *температуропровідності*, м²/с; $a = \lambda/(\rho c_p)$; λ – коефіцієнт *теплопровідності*, Вт/(м·К); ρ – густина, кг/м³; c_{p} – питома *теплоємність*, Дж/(кг·К); часто замість Ч.П. і *числа Фруда* використовують *числа Прандтля* і *Грасгофа*.

Для дифузійного потоку вводять дифузійне *число Пекле*:

$$Pe_{\mathrm{D}} = Re{\cdot}Sc = Re\ Pr_{\mathrm{D}} = \frac{wL}{D},$$

де Sc, Pr_{D} – *числа Шмідта* і дифузійне *Прандтля*; D – коефіцієнт *дифузії*, м²/с.

Малі значення числа *Pe* відповідають дуже малому конвекційному переносу в загальному переносі *тепла*. Отже,

при значеннях чисел $Pe < 1$ спостерігається тільки молекулярний перенос, тобто *теплопровідність*, тоді як при великих значеннях числа *Pe* роль молекулярного переносу буде незначна.

Назване на честь французького фізика Жана Клода Пекле (Jean Claude Eugene Peclet). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ПОДІБНОСТІ, -а, -…, *с.* *** р.** *число подобия;* **а.** *similarity number;* **н.** *Ähnlichkeitsgrad* m – кількісна характеристика співвідношень між різними діючими факторами *процесу*, напр., між силою інерції і силою в'язкості.

Числа подібності процесів переносу кількості руху, тепла й речовини в рідинах і газах подані в таблиці.

Таблиця. Числа подібності процесів переносу.

Число подібності	Прандтля	Архімеда	Нуссельта	Фур'є	Рейнольдса
Динамічне	–	$Ar = gl^3\Delta\rho/\nu^2\rho$	–	$Fu = \nu t/l^2$	$Re = Vl/\nu$
Теплове	$Pr_\tau = \nu/\alpha_\tau$	$Ar_\tau = gl^3\beta\Delta\tau/\nu^2$	$Nu_\tau = \alpha l/\lambda$	$Fu_\tau = \alpha_\tau/l^2$	$Re_\tau = Vl/\alpha_\tau$
Дифузійне	$Pr_\partial = \nu/D$	$Ar_\partial = gl^3\xi\Delta c/\nu^2$	$Nu_\partial = \alpha_\partial l/D$	$Fu_\partial = Dt/l^2$	$Re_\partial = Vl/D$

ЧИСЛО ПРАНДТЛЯ, -а, -…, *с.* *** р.** *число Прандтля;* **а.** *Prandtl number;* **н.** *Prandtl-Zahl* f – *критерій подібності* теплових процесів у газах і рідинах, що характеризує подібність полів швидкості та температури в потоці і є мірою співвідношення інтенсивності перенесення імпульсу внутрішнім тертям та інтенсивності перенесення енергії теплопровідністю в потоці рідини. Міра, яка характеризує відношення між інтенсивностями молекулярного перенесення кількості руху й перенесення теплоти:

$$Pr = \frac{c_p\mu}{\lambda} = \frac{\nu}{a} = \frac{Pe}{Re},$$

де c_p, μ, λ – питома теплоємність при постійному тиску (Дж/(кг·К)), *в'язкості динамічний коефіцієнт* (Па·с) і коефіцієнт теплопровідності (Вт/(м·К)); ν – кінематичний коефіцієнт *в'язкості,* м²/с; a – коефіцієнт *температуропровідності* матеріалу тіла, м²/с; Pe, Re – *числа Пекле* і *Рейнольдса.*

В'язкісні властивості характеризують сили перенесення кількості руху. Для дифузійних потоків дифузійне Ч.П. (у зарубіжній літературі його часто називають *числом Шмідта Sc*) записують так:

$$Pr_D = \frac{\mu}{\rho D} = \frac{\nu}{D},$$

де μ, ν – *відповідно динамічний і кінематичний коефіцієнти в'язкості* для суміші, Па·с і м²/с; ρ – *густина* суміші, кг/м³; D – *коефіцієнт дифузії* для сумішей, м²/с.

Назагал розрізняють три числа Прандтля – теплове, дифузійне й змішане. Перше число Прандтля являє собою відношення кінематичної в'язкості (перенесення імпульсу) і коефіцієнта температуропровідності (перенесення тепла). Таким чином, теплове число Прандтля містить тільки величини, що визначають фізичні властивості середовища, тобто характеризують співвідношення поля швидкостей і поля температур. Це значить, такі поля будуть подібні тільки при числі $Pr = 1$.

Аналогічні міркування можна повністю перенести на дифузійне число Прандтля. Воно характеризує співвідношення між полем швидкостей і полем концентрацій. А змішане число Прандтля – відношення температурного поля до поля концентрацій. Див. *число подібності.*

Назване на ім'я німецького фізика Людвіга Прандтля (Ludwig Prandtl). *В.С.Бойко, В.О.Смирнов.*

Див. *критерій подібності. В.О.Смирнов.*

ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Рейнольдса;* **а.** *Reynolds number;* **н.** *Reynoldssche Zahl* f, *Re-Zahl* f – міра відношення сили інерції до сили внутрішнього в'язкого тертя в потоці (сили *в'язкості*):

$$Re = \frac{\rho l^2 v^2}{\mu v l} = \frac{\rho l v}{\mu} \text{ або } Re = \frac{vd}{\nu},$$

де ρ – *густина* рідини, кг/м³; l – характерний лінійний розмір перерізу потоку, м; μ – *в'язкості динамічний коефіцієнт* рідини (газу), ПаЧс; v – середня швидкість потоку, м/с; d – внутрішній діаметр труби, м; ν – *в'язкості кінематичний коефіцієнт* рідини (газу), м²/с.

Ч.Р. для в'язко-пластичних рідин є мірою відношення сил *інерції* до сил *пластичності*:

$$Re' = \frac{\rho l^2 v^2}{\tau_0 l^2} = \frac{\rho v^2}{\tau_0} \text{ або } Re = \frac{Re}{1 + \frac{\tau_0 d}{6\mu v}},$$

де τ_0 – динамічна напруга зсуву, Н/м².

Для фільтраційних потоків *критерій Рейнольдса* записується у вигляді (*формула Щелкачова*):

$$\mathrm{Re} = \frac{10}{m^{2,3}} \frac{v\sqrt{k}}{\nu}, \text{ або } \mathrm{Re} = \frac{\vartheta k}{\nu l'},$$

Число Рейнольдса часто використовують у задачах *гідродинаміки* при проведенні аналізу розмірностей, а також для визначення динамічної подібності між різними експериментальними випадками руху рідини. Це число також використовується для характеристики ламінарної або турбулентної течії. Ламінарна течія спостерігається при малих числах Рейнольдса, де сили в'язкості переважають, і вона характеризується сталістю розподілу швидкості руху рідини. Турбулентний режим спостерігається при великих числах Рейнольдса, коли переважають сили інерції, котрі, як правило, спричиняють хаотичні вихори та іншу нестабільність потоку.

У трубах круглого перерізу при $\mathrm{Re} < 2300$ (*критичне число Рейнольдса*) режим руху рідини ламінарний, а при $\mathrm{Re} > 2300$ – турбулентний. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко, Ю.Г.Світлий.*

ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА КРИТИЧНЕ, -а, -…, -ого, *с.* *** р.** *число Рейнольдса критическое;* **а.** *transition Reynolds number;* **н.** *kritische Reynolds-Zahl* f – границя стійких режимів руху ньютонівських рідин, абсолютне визначення якої залежить від ступеня деформації русла, а саме: а) для круглих

циліндричних труб $R_{е\ кр}$ = 2300-2320; б) для капілярів продуктивних покладів *нафти* $R_{е\ кр}$ = 1-12 (за *формулою Щелкачова*); в) чим більший ступінь деформації русла, тим менша абсолютна значина $R_{е\ кр}$. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко, Ю.Г.Світлий.*

ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА СТОСОВНО ФІЛЬТРАЦІЇ, -а, -…, *с.* *** р.** *число Рейнольдса относительно фильтрации;* **а.** *Reynolds number relative to filtration;* **н.** *Reinolds Filtration-zahl* f – *число Рейнольдса*, що виражається формулою

$$Re = \frac{k\rho\vartheta}{l\mu},$$

де k *– проникності коефіцієнт*, м²; ρ *– густина рідини*, кг/м³; ϑ *– фільтрації швидкість*, м/с; l *– коефіцієнт макрошорсткості*, м; μ *– в'язкості динамічний коефіцієнт*, Па·с. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО СЕН-ВЕНАНА-ІЛЮШИНА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Сен-Венана-Ільюшина;* **а.** *Saint-Venant-Ilyishin number;* **н.** *Sen-Wenan-Iluschyn-Zahl* f – міра відношення сил *пластичності* до сил *інерції*:

$$Sen = \frac{\tau_0 l}{\eta v},$$

де τ_0 – динамічна напруга *зсуву*, Н/м²; l – характерний лінійний розмір (зазвичай діаметр труби), м; η – коефіцієнт структурної (пластичної) *в'язкості*, Па·с; v – швидкість потоку в'язко-пластичної *рідини*, м/с.

Названо на честь франц. ученого А.Сен-Венана (Saint-Venant) та рос. ученого О.А.Ілюшина. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО СЛІХТЕРА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Слихтера;* **а.** *Slichter number;* **н.** *Slichter-Zahl* f – безрозмірна функція $Sl(m,\varepsilon)$ пористості m і структури пористого середовища ε, яка якісно характеризує *коефіцієнт проникності* k, м²:

$$k = d_{еф}^{\ 2} Sl(m,\varepsilon),$$

де $d_{еф}$ – ефективний діаметр частинок пористого середовища, м.

При фільтрації у фіктивному ґрунті *число Сліхтера* є функцією пористості, а при фільтрації в реальному ґрунті, крім того, функцією форми частинок і ступеня шорсткості їхньої поверхні.

Названо на честь ученого-гідрогеолога Ч.Сліхтера (Charles S. Slichter). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО СТЕНТОНА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Стэнтона;* **а.** *Stanton number;* **н.** *Stanton-Zahl* f, *Stantonsche Zahl* f – характеристичне число та *критерій подібності* теплових процесів, що характеризує інтенсивність дисипації енергії в потоці рідини або газу:

$$St = \frac{\alpha}{C_p \rho w} = \frac{Nu}{RePr},$$

де α *– коефіцієнт тепловіддачі на гладкій поверхні стінки Вт/(м²·К)*; C_p – питома теплоємність рідини при постійному тиску , Дж/(кг·К); ρ *– густина* тіла, кг/м³; w – швидкість, м/с; *Nu, Re, Pr* – числа відповідно *Нуссельта, Рейнольдса* і *Прандтля*. Якщо числа *Nu* і *Pr* замінити їх дифузійними величинами Nu_D і Pr_D, то будемо мати дифузійне *число Стентона* St_D.

Названо на честь англійського вченого Томаса Стентона (Th. Stanton). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО СТРУХАЛА (АБО ЧИСЛО ГОМОХРОННОСТІ, Н), -а, -…, *с.* *** р.** *число Струхала (или число гомохронности, Н);* **а.** *Strouhal number;* **н.** *Struchal-Zahl* f – характеристичне число та *критерій подібності* нестаціонарних течій рідин та газів. Визначається як відношення локальної інерційної сили до конвекційної сили, використовується як критерій кінематичної подібності при розгляді нестаціонарних процесів (напр., рух *рідини* у всмоктувальному *трубопроводі* поршневого *насоса*), що враховує сили *інерції* від нестаціонарності:

$$Sh = \frac{\rho l^3 \vartheta}{\rho \vartheta^2 l^2 T} = \frac{\ln}{\vartheta} = \frac{l}{\vartheta t},$$

де ρ *– густина* рідини, кг/м³; l – характерний лінійний розмір живого перерізу потоку (або твердого тіла, що коливається), м; v – середня швидкість, м/с; t – час, напр., період пульсації швидкості $T = 1/n$, с; n – частота коливань, с$^{-1}$.

Аналогічний критерій $Ho = Vt/l = Sr^{-1}$ у механічних, теплових й електромагнітних процесах називається критерієм гомохронності. Із цієї точки зору *число Струхала* є частковим випадком критерію гомохронності в застосуванні для гідроаеромеханіки.

Названо іменем чеського вченого Вінсенса Струхала (Vincenc Strouhal). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ФОРМУЛЬНИХ ОДИНИЦЬ В ЕЛЕМЕНТАРНІЙ КОМІРЦІ, -а, -…, с. *** р.** *число формульных единиц в элементарной ячейке,* **а.** *number of formula units in the elementary cell,* **н.** *Zahl* f *der Formeleinheiten* – у *кристалографії* – ціле число найпростіших хімічних формульних одиниць, атоми яких розташовуються у вузлах *кристалічної ґратки* в межах однієї елементарної комірки. Позначається літерою *Z.* Наприклад, для *флюориту* – $4CaF_2$ $Z = 4$, *куприту* – $2Cu_2O$ – $Z = 2$.

ЧИСЛО ФРУДА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Фруда;* **а.** *Froude number;* **н.** *Froude-Zahl* f, *Froudesche Zahl* f – характеристичне число та один із *критеріїв подібності* руху рідин і газів. Визначається як відношення сил інерції до сил тяжіння (*гравітації*) при усталеному русі геометрично й кінематично подібних потоків, є одним із *критеріїв* динамічної подібності:

$$Fr = \frac{\rho l^2 \vartheta^2}{\rho g l^3} = \frac{v^2}{lg} \text{ або } Fr = \frac{v^2}{gd},$$

де ρ *– густина* рідини, кг/м³; v – середня швидкість потоку, м/с; l – будь-який характерний розмір *живого перерізу* потоку – часто *гідравлічний радіус R*, м; g – прискорення вільного падіння, м/с², d – внутрішній діаметр труби, м.

Іноді Ч.Ф. називають величину, обернену поданій, тобто величину $g\ l\ /\ v^{\ 2}$, а також величину:

$$Fr_0 = \sqrt{Fr} = \frac{v}{\sqrt{gl}};\quad Fr_0 = \frac{v}{\sqrt{gh}} = \frac{v}{c},$$

де h – глибина потоку, м; c – швидкість (абсолютна) руху

фронту хвилі переміщення, м/с. При $Fr > 1{,}0$ (або при $Fr_0 > 1{,}0$) спостерігається бурхливий рух; при $Fr = Fr_0 = 1{,}0$ виконується умова $v = c$.

Для теплопровідних потоків Ч.Ф. записують так:

$$F_0 = \frac{at}{L^2},$$

де a – коефіцієнт *температуропровідності* м-лу тіла, м²/с; t – характерний час, с; L – характерний лінійний розмір, м.

Для фільтраційних потоків при пружному режимі Ч.Ф.

$$F_0 = \frac{\chi t}{R_к^2}; f_0 = \frac{\chi t}{r_с^2},$$

де χ – коефіцієнт п'єзопровідності *пласта*, м²/с; t – час, с; $R_к$ – радіус контуру живлення *пласта*, м; $r_с$ – радіус *свердловини*, м.

Для двофазної системи Ч.Ф., коли в *рідині* рухається газова бульбашка:

$$Fr' = \frac{\rho w^2}{g(\rho - \rho_г)L},$$

якщо крапля рухається в газі:

$$Fr'' = \frac{\rho_г w^2}{g(\rho - \rho_г)L},$$

де ρ, $\rho_г$ – *густина* рідини й газу відповідно, кг/м³; w – характерна швидкість, м/с.

Для неізотермічного руху *рідини* Ч.Ф. записують так:

$$Fr = \frac{v^2}{gL\beta\Delta T},$$

де β – коефіцієнт термічного розширення *рідини*, К$^{-1}$; ΔT – різниця температур, К.

Число назване іменем англ. ученого В.Фруда (William Froude). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ФУР'Є, -а, -…, *с.* *** р.** *число Фурье;* **а.** *Fourier number;* **н.** *Fourier-Zahl* f – один із *критеріїв подібності* нестаціонарних теплових процесів. Характеризує співвідношення між швидкістю зміни теплових умов в оточуючому середовищі й швидкістю перебудови поля температури всередині розглядуваної системи (тіла). Залежить від розмірів тіла й коефіцієнта його температуропровідності:

$$Fo = \chi t / L^2,$$

де $\chi = \lambda/\rho c$ – коефіцієнт температуропровідності, t – характерний час зміни зовнішніх умов, L – характерний розмір тіла. Число Фур'є є критерієм гомохронності теплових процесів, тобто пов'язує в часі різні ефекти.

Розрізняють також дифузійне число Фур'є, яке аналогічне тепловому числу Фур'є, але характеризує нестаціонарність процесу молекулярного переносу речовини. Критерій названо на честь французького фізика і математика Жозефа Фур'є (Joseph Fourier). *В.С.Білецький.*

ЧИСЛО ХЕДСТРЕМА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Хедстрема;* **а.** *Hedstrem number;* **н.** *Hedstrem-Zahl* f – похідне число подібності як добуток *чисел Рейнольдса* (Re) і *Сен-Венана-Ілюшина* (Sen):

$$He = ReSen = \frac{vd\rho}{\eta g}\frac{\tau_0 d}{\eta v} = \frac{\tau_0 d^2 \rho}{\eta^2 g},$$

де v – швидкість потоку в'язко-пластичної рідини, м/с; d – діаметр труби, м; ρ, η – *густина* і *в'язкості структурної коефіцієнт,* кг/м³ і Па·с; g – прискорення вільного падіння, м/с²; τ_0 – динамічна напруга *зсуву*, Н/м. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ШЕРВУДА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Шервуда;* **а.** *Sherwood number;* **н.** *Scherwood-Zahl* f – безрозмірний *критерій подібності* для масообміну, який дорівнює відношенню конвективного перенесення до *дифузії* :

$$Sh = \frac{kd}{D},$$

де k – коефіцієнт масовіддачі, м/с; d – діаметр *частинки*, м; D – *коефіцієнт дифузії*, м²/с.

Названо на честь америк. інженера-хіміка Томаса Кілгора Шервуда (Thomas Kilgore Sherwood). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ШИЩЕНКА, -а, -…, *с.* *** р.** *число Шищенко;* **а.** *Shyschenko number;* **н.** *Schischtschenko-Zahl* f – безрозмірне відношення сил *інерції* і сил *пластичності* (параметр *пластичності*):

$$Shi = \frac{v^2\rho}{\tau_0},$$

де v – швидкість потоку в'язко-пластичної *рідини*, м/с; ρ – *густина*, кг/м³; τ_0 – динамічна напруга зсуву, Н/м². *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЧИСЛО ШМІДТА, Sc, -а, -…, *с.* *** р.** *число Шмидта, Sc;* **а.** *Schmidt Sc number;* **н.** *Schmidt-Zahl* f – Див. *число Прандля.*

"ЧИСТА" ГІРНИЧА ВИРОБКА, -ої, -ої, -и, *ж.* *** р.** *"чистая" горная выработка,* **а.** *"clean" (free from metal conductors) working;* **н.** *metallleiterfreier Grubenbau* m – у підземному радіозв'язку – *виробка*, у якій відсутні металеві провідники, які використовуються в системах високочастотного підземного зв'язку. *О.Г.Редзіо.*

ЧИТАНІСТЬ КАРТИ (ПЛАНУ), -ості, -…, *ж.* *** р.** *читаемость карты*, **а.** *map readability*, **н.** *Kartenlesen* n – швидке візуальне розпізнавання елементів картографічного змісту карти (плану). Ч.к. чи плану *гірничих виробок* залежить від багатьох факторів: *проекції*, у якій складено документ, масштабу, складності зображуваного об'єкта, умовних позначок й ін. *В.В.Мирний.*

ЧІП[1], ШИП, -а, -а, *ч.* *** р.** *шип;* **а.** *tenon, tongue;* **н.** *Zapfen* m, *Dorn* m – у техніці – кінцева частина вала, якою він опирається на підшипник.

ЧІП[2], -а, *ч.* *** р.** *чип,* **а.** *chip,* **н.** *integrierter Schaltkreis* m – фрагмент напівпровідникової або діелектричної пластини, що є *монокристалом* прямокутної форми площею від часток до декількох см², на якому, як правило, за планарною технологією сформовані інтегральна схема (або її частина), окремий електронний прилад або збірка, а також міжелементні з'єднувальні та контактні майданчики. Синонім – *кристал. В.С.Білецький.*

ЧОВНИКОВА СХЕМА РОБОТИ ГІРНИЧОЇ МАШИНИ, -ої, -и, -…, *ж.* *** р.** *челночная схема работы горной машины,*

а. *shuttle-type scheme of a mining machine operation;* **н.** *Schiffenabbau* m – *виймання корисної копалини* здійснюється без холостих перегонів при поступально-зворотному переміщенні її вздовж *очисного вибою* за схемою човника.

ЧОРНА МЕТАЛУРГІЯ, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *черная металлургия,* **а.** *ferrous metallurgy,* **н.** *Eisenhüttenwesen* n, *Eisen- und Stahlindustrie* f, *Eisenmetallurgie* f, *Schwarzmetallurgie* f – галузь важкої промисловості, що включає підприємства з *видобутку*, *збагачення* й *грудкування* рудної сировини, виплавки *чавуну* (доменне виробництво), *сталі* й виробництва прокату, труб, феросплавів, залізних порошків, легованих *металів*, вогнетривів і вторинної обробки *чорних металів*. Осн. гірничі підгалузі Ч.м. – *залізорудна*, *марганцеворудна* та *хромітова промисловість*. Осн. види продукції Ч.м. – *руди*, *концентрати, котуни, аґломерат*, *чавун*, *сталь,* прокат, сталеві труби та ін. металовироби. Чорна металургія споживає майже весь об'єм *залізних руд*, 90 – 95 % *марганцевих руд* і більшу частину хромових.

Понад 85 % залізних і марганцевих руд у світі видобувається відкритим способом, видобуток *хромових руд* ведеться відкритим і підземним способами з тенденцією до збільшення останнього. Усі видобуті *залізні руди* піддаються *дробленню* і *сортуванню*. У зв'язку з залученням у видобуток і переробку залізних руд з низьким вмістом заліза (30-33 %) безперервно зростає частка руд, що направляються на *збагачення* (близько 90 %). У *марганцеворудній промисловості* практично увесь видобутий об'єм руд збагачується. Технологія збагачення залізних і марганцевих руд включає *дроблення, подрібнення, класифікацію*, *промивку* зі *знешламленням*, різні види *магнітної сепарації*, *сортування, гравітаційне збагачення, флотацію* тонких класів руди, *промпродуктів* і *шламів*, *випал, вилуговування* та ін. Багаті *хромові руди* з вмістом оксиду хрому понад 45 % піддаються дробленню й сортуванню, бідні направляються на збагачення гравітаційними процесами, магнітною й радіометричною *сепарацією*. Для чорної металургії є характерним високий рівень концентрації виробництва, обумовлений застосуванням агрегатів великої одиничної потужності (доменних печей, кисневих конверторів, прокатних станів), мають місце різні форми комбінування виробництва, високий рівень спеціалізації. На початку XXI ст. близько 80 % сталі виплавляється на підприємствах із повним металургійним циклом, який включає доменне, сталеплавильне й прокатне виробництва.

Україна є одним із лідерів країн-виробників металів у світі й займала до 2008 року 7 місце за обсягом виробництва сталі й 3 місце – за обсягом експорту металопродукції. Країна входить до десятка найбільших виробників та експортерів металу. Частина продукції, яку виробляють металургійні підприємства, становить 30 % загалом у промисловому виробництві й 42 % від загальних обсягів експорту України. Понад 80 % металопродукції експортується до країн Європи, Азії, Близького Сходу, Південної Америки.

В Україні найбільшими є Криворізький залізорудний басейн та Нікопольський марганцеворудний басейн. Найбільші підприємства галузі в Україні: «Запоріжсталь», «Азовсталь», «Криворіжсталь», «Дніпроспецсталь», Харцизький трубний завод, Авдіївський коксохімічний завод, Дніпропетровський металургійний завод, Дніпропетровський металургійний комбінат, Єнакіївський металургійний завод, Макіївський металургійний комбінат, Нікопольський південнотрубний завод та ін. *В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

Виплавка сталі в Україні у 2008 році

Підприємство	млн т	%
Метінвест Холдинг	9,5	26
ІСД	7,7	21
ArcelorMittal Кривий Ріг, ОАО	6,2	17
ММК ім. Ілліча, ОАО	5,6	15
МК «Запоріжсталь», ОАО	3,9	11
Інші	3,6	10
Разом	36,5	100

"ЧОРНИЙ ЯЩИК" (чорна скринька), -ого, -а, *ч.* *** р.** *"черный ящик",* **а.** *black box;* **н.** *"Black Box"* f – система, у якій зовнішньому спостерігачеві доступні лише вхідні та вихідні величини, а внутрішня будова її та процеси, що в ній відбуваються, невідомі (або дуже складні для опису).

Поняття «чорний ящик» широко використовується в багатьох наукових дисциплінах, у першу чергу технічних, при вивченні та / або опису будь-яких об'єктів, що володіють відносно стійким характером (без урахування розвитку або зміни самого об'єкта).

Метод "Ч.я." широко використовують для розв'язування задач *моделювання* керованих систем тоді, коли вивчають поведінку системи (технологічного апарата, процесу тощо), а не її будову. Зокрема, метод "Ч.я." використовують при дослідженнях різноманітних технологічних процесів *гірничої промисловості* як об'єктів управління (керування).

Рис. "Чорний ящик".

Оптимальний план дослідження "чорного ящика" передбачає одержання його *математичної моделі*. У багатьох випадках така модель дозволяє також за допомогою фізичних аналогій і математичного аналізу краще зрозуміти внутрішню будову «чорного ящика», прогнозувати його поведінку при різних варіантах вхідних параметрів, розробити системи його автоматичного керування. *В.С.Білецький.*

ЧОРНІ МЕТАЛИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *черные металлы*; **а.** *nonferrous metals*; **н.** *Eisenmetallen* – метали й сплави на основі *заліза, марганцю, хрому*. Отримання концентратів чорних металів з руд здійснюється гравітаційним, магнітним і флотаційним методами. Метали й сплави на основі чорних металів отримують у результаті подальшої металургійної переробки концентратів. *Чорна металургія* споживає майже весь об'єм залізних руд, 90 – 95 % марганцевих і більшу частину хромових. Залізовуглецеві сплави – основа конструкційних матеріалів, що застосовуються в усіх галузях промисловості.

Руди чорних металів класифікують залежно від їхніх властивостей, що впливають на вибір схеми *збагачення*. Залежно від ступеня зруйнованості руди чорних металів розділяють на чотири класи:

А – руди зі зруйнованою порожньою породою й більш міцними і крупними зернами корисного мінералу;

Б – руди зі зруйнованою порожньою породою й корисними мінералами, представленими дрібними й тонкими зернами або неміцними вохрами;

В – руди із частково зруйнованою порожньою породою;

Г – руди з міцною незруйнованою породою.

За магнітними властивостями корисних мінералів кожен клас руди чорних металів підрозділяється на три групи:

1 – корисні мінерали слабомагнітні;

2 – корисні мінерали, представлені сумішшю сильно- й слабомагнітних різновидів;

3 – корисні мінерали сильномагнітні.

У природі найчастіше зустрічається вісім груп руд чорних металів: А-1, А-2, Б-1, В-1, В-2, Г-1, Г-2, Г-3.

Див. *схеми збагачення руд чорних металів. В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ЧОРНІ ПІСКИ, -их, -ів, *мн.* * **р.** *черные пески*, **а.** *black sand*, **н.** *schwarzer Sand* m – піски, збагачені важкими темнокольоровими мінералами. Утворюються на узбережжі багатьох морів і великих водойм у результаті сортувальної дії хвиль. У чорних пісках концентруються магнетит, ільменіт, амфібол, піроксени, гранат, епідот та ін. мінерали (див. перелік у додатку). Зазвичай термін вживається по відношенню до прибережно-морських хромітових, титаномагнетитових, титано-цирконієвих розсипів із характерними прошарками природного концентрату. Прошарок такого концентрату має товщину від декількох міліметрів до десятків сантиметрів, що чергуються з бідними або порожніми прошарками світлих пісків. Сумарний вміст темнокольорових важких мінералів (*ільменіт, рутил, циркон, монацит* та ін.) у чорних пісках іноді становить 70-90%. Ще в XIX ст. із чорних пісків тихоокеанських пляжів США добували золото, платину. На початку XX ст. чорні піски стали розробляти в Бразилії, потім в Індії, пізніше в Австралії і ряді ін. країн. В Україні чорні піски спостерігаються на деяких ділянках узбережжя Азовського моря. *В.С.Білецький.*

Рис. Важкі темні мінерали у кварцовому піску. Ченнай, Індія.

Рис. Чорний пісок. Гаваї. о. Мауї.

ЧОРНОМОРСЬКА СУБОКЕАНІЧНА ЗАПАДИНА, -ої, -ої, -и, *ж.* – геол. структура, частина *Середземноморського рухливого поясу*. Виділена за відмінностями будови *земної кори* і морфоструктурними ознаками. Займає найглибоководнішу частину *Чорного моря*. Умовно обмежена *ізобатами* 1500-2000 м. Структурно і морфологічно у її межах виділяють *Західно-Чорноморську* і *Східно-Чорноморську западину*, які розмежовані субмеридіальним підняттям на південь від Кримського п-ова. У западинах виявлені найбільші за площею ділянки з мінім. гравітаційним полем. *Земна кора* у Ч.с.з належить до субокеанічного та океанічного типів. Потужність *літосфери* у Ч.с.з. 75-125 км, на піднятті – 50 км. Глибина залягання *поверхні Мохоровичича* – від 20 до 30 км. У центрі Західно-Чорноморської западини ґранітного шару немає, тут залягають *магматичні породи* основного складу. Вважають, що на решті території потужність ґранітного шару скорочена (до 7 км на піднятті і 2-2,5 км у Східно-Чорноморській западині). Підошва осадової товщі залягає в Зах.-Чорноморській западині на глибині 10-19 км. У розрізі Ч.с.з. виділяють пліоценово-антропогенові, переважно глинисті *відклади* потужністю 2-3,5 км, олігоценово-міоценові

Рис. Схема Чорноморської субокеанічної западини.

піщано-глинисті породи до 6 км, верхньокрейдово-еоценові теригенні породи 5-6 км. У прилеглій до Криму частині Ч.с.з. на глибині до 40 км (найчастіше 5-20 км) виявлені осередки *землетрусів*.

ЧОХОЛ ОСАДОВИЙ, -а, -ого, *ч.* – Див. *осадовий чохол.*

ЧУМА ОЛОВ'ЯНА, -и, -ої, ж. * **р.** *чума оловянная*, **а.** *tin plague*, **н.** *Zinnpest* f – продукт зміни *олова* у вигляді сірого порошку.

ЧУТЛИВІСТЬ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН, -ості, -их, -..., *ж.* * **р.** *чувствительность взрывчатых веществ,* **а.** *sensitivity of explosives, sensitiveness of explosives;* **н.** *Sensibilität* f *der Sprengstoffe* – міра сприйнятливості ВР до певних видів зовнішнього впливу (*імпульсу*). Залежить від властивостей ВР, її стану (порошкоподібна, ґранульована, лита і т. і.), *температури*, *вологості* тощо. Розрізняють Ч. до механічної дії (удар і тертя) і теплових впливів (нагрівання), іскрового розряду (розряд статичної електрики), до ударно-хвильового імпульсу (ударна хвиля, первинні засоби ініціювання). Мірою Ч. служить величина *імпульсу початкового,* яка визначається т-рою спалаху ВР, мінімальною відстанню передачі *детонації* від бойка до *заряду*, масою проміжного *детонатора* тощо. Ч. характеризує ступінь безпеки поводження з ВР і залежить від її хім. *структури*, фіз. властивостей.

ЧУХРОВІТ, -у, *ч.* * **р.** *чухровит,* **а.** *chukhrovite*, **н.** *Chuchrovit* m, *Chukchrovit* m – водний сульфато-флуорид каркасної будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $Ca_3Al_2TR[SO_4|F_{13}]\cdot 10H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $(Ca, Y, Ce)_{<3}[(Al, F_6)_2|SO_4]\cdot 10H_2O$. 3. За К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca_3 (Y, Ce)Al_2 F_{13}[SO_4]\cdot 10H_2O$. *Склад* у % (із родов. Караоба, Казахстан): CaO – 21,52; Al_2O_3 – 10,56; TR_2O_3 – 18,00; SO_3 – 10,38; F – 28,32; H_2O – 22,80. *Сингонія* кубічна. Форми виділення: *кристали*, які є поєднанням куба й октаедра, *агрегати* ізометричних зерен, *друзи*. *Спайність* по октаедру. *Густина* 2,353. Тв. 3,0-3,5. *Колір* безбарвний, білий, жовтий, прозорий. *Блиск* у безбарвних *кристалів* скляний, у білих – перламутровий полиск на гранях куба. *Злом* нерівний. Крихкий. Аномально анізотропний. Зустрічається в зоні *окиснення* молібдено-вольфрамових родовищ. Супутні *мінерали*: *кридит*, геарксутит. Рідкісний. Знахідки: родов. Караоба (Центр. Казахстан). За прізв. рад. мінералога Ф.В.Чухрова (Л.П.Єрмілова, В.А.Молева, Р.Ф.Клевцова, 1960).

ЧУШКА, -и, *ж.* * **р.** *чушка;* **а.** *pig, ingot;* **н.** *Massel* f, *Barren* m – металевий злиток, виготовлений способом виливання. Магнієві *чушки* використовувались при термокислотній обробці *свердловин.* Син. – виливок.

Ш

ШАБАЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *шабазит,* **а.** *chabazite,* **н.** *Schabasit* m – *мінерал*, водний *алюмосилікат кальцію* каркасної будови з групи *цеолітів*. *Формула*: 1. За Є.Лазаренком: $(Ca,Na_2)[Al_2Si_4O_{12}]\cdot 6H_2O$. 2. За К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $2[Ca(Al_2Si_4O_{12})]\cdot 6H_2O$. *Склад* у % (із родов. Вікторія, Австралія): CaO – 5,89; Na_2O – 5,78; Al_2O_3 – 20,99; SiO_2 – 43,84; H_2O – 21,97. *Домішки*: K_2O, Ba, Sr. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-скаленоедричний вид. Форми виділення: ромбоедричні, близькі до кубічних *кристали*, двійники проростання, масивні *агрегати,* кірки, *друзи*. *Спайність* по (1011) добра. *Густина* 2,05-2,10. Тв. 4,0-5,5. *Колір* безбарвний або білий, жовтуватий, зеленуватий, червонуватий. *Блиск* скляний. Прозорий і напівпрозорий. Крихкий. Утворюється при гідротермальній зміні *силікатів кальцію*. Розповсюджений у пустотах *базальтів* та *андезитів*, в *асоціації* з *гейландитом*, *томсонітом, кальцитом, адуляром, альбітом, кварцом, епідотом, анальцимом, стильбітом*, *філіпситом* та ін. *цеолітами*. Зокрема, виявлений у пустотах третинних *базальтів* Ісландії, поблизу Марбурґа (Гессен, ФРН), Чеська-Ліпа, Ловосіце (Чехія), у шт. Нью-Джерсі, Каліфорнія (США), Вайракі (Нова Зеландія); на стінках давньоримських бань у районі гарячих джерел Пломб'єра. Рідкісний. Від грецьк. "шабазіос, хабазіос" – назва невідомого каменю (d'Antic Bosc, 1788). Син. – глоталіт, кубоіцит, хабазит.

Розрізняють: гершеліт (різновид шабазиту, у якому вміст Na + K > Ca. Знайдений у лавах о. Сицилія у вигляді *двійників* та в базальтах Австрії); шабазит-гмелініт (зростки *шабазиту* й гмелініту); шабазит кальціїстий (різновид *шабазиту*, який містить понад 10 % CaO).

ШАБЛОН, $-a^{1,3,4,5}(-y^{2,6})$, *ч.* *** р.** *шаблон;* **а.** *gauge, template, templet, form;* **н.** *Schablone* f, *Modell* n, *Lehre* f, *Kaliber* n – 1. *Пристрій* для перевірки прохідності труб у *свердловині* по їх діаметру; калібр. 2. Зразок, за яким виготовляють однорідні вироби або перевіряють форму готових виробів (напр., діаметр експлуатаційної колони). 3. *Пристрій* (пластинка з заокругленням або зубцями на кінці), яким перевіряють профіль складних виробів. 4. *Пристрій* для надання конструктивному елементу (напр., карнизу будинку) певної форми. 5. Кресленик архітектурної або іншої деталі в натуральну величину. 6. Переносно – взірець, штамп, що його наслідують сліпо, некритично. *В.В.Мирний.*

ШАБЛОНІЗАЦІЯ, ШАБЛОНІЗУВАННЯ, -ії, *ж.*, -…, *с.* *** р.** *шаблонирование;* **а.** *gaging;* **н.** *Kalibrieren* n – перевірка прохідності труб шаблоном.

ШАВЕЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *шавезит*, **а.** *chavesite*, **н.** *Chavesit* m – *мінерал,* водний фосфат *кальцію* і *магнію*. *Сингонія* триклінна. Утворює безбарвні кристалічні кірочки. Тв. 3,5. Зустрічається разом із *гюролітом* і *таворитом* серед продуктів зміни *літіофіліту*. Рідкісний. (J.Murdoch, 1958).

ШАГРЕНЬ, -і, ж. *** р.** *шагрень,* **а.** *shagreen*, **н.** *Shagreen, Chagrin* – у *мінералогії* – дрібна горбистість на поверхні *мінералу*. При виготовленні *шліфа* на поверхні *гірської породи* завжди залишаються мікроскопічні нерівності, які заповнюються канадським бальзамом (смола, одержувана з канадської, або бальзамної ялиці). Шагрень – оптичне явище шорсткої поверхні, що спостерігається при мікроскопічному вивченні *мінералів* у *шліфах*, коли існує різниця між показниками заломлення *мінералу* й канадського бальзаму. Якщо різниця між показниками заломлення мінералу та канадського бальзаму менше 0,02, ці нерівності помітними не будуть, оскільки світлові промені на межі мінерал – канадський бальзам майже не відхиляються від первісного напрямку й поверхня зерна висвітлюється рівномірно й виглядає гладкою. Якщо різниця між показниками заломлення більше 0,02, нерівності стають помітними, і поверхня зерна виглядає шорсткою. Подібно до того, як рельєф зерен міняється залежно від різниці показників заломлення, так і шагрень проявляється тим різкіше й помітніше, чим більше показник заломлення мінералу відрізняється від показника заломлення канадського бальзаму. При великому збільшенні (у 2000 разів) видно, то «шагрень» – це особлива корозійна поверхня. Вона утворюється при дії розпеченого газу. «Шагрень», зокрема, характерна для зерен *олівіну* – одного з основних мінералів *мантії*. Син. – шагренева поверхня. Див. також *корозія мінералів.*

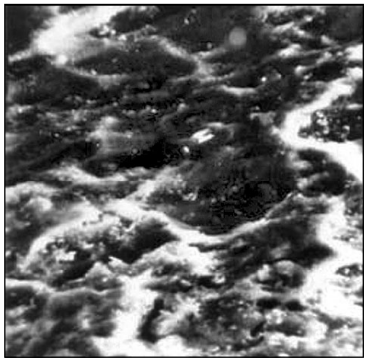


Рис. 1. При великому збільшенні (у 2000 разів) видно, то "шагрень" - це особлива корозійна поверхня. Вона утворюється при впливі розжареного газу.

Рис. 2. Дрібна горбистість на поверхні олівіну.

Література: Холодная И.А., Левченко С.В., Хардиков А.Э. Петрография магматических и метаморфических пород. – Ростов на Дону: Южный федеральный университет. http://geo.sfedu.ru/ucheb/petro/.

ШАДЛУНІТ, -у, *ч.* *** р.** *шадлунит,* **а.** *shadlunite,* **н.** *Schadlunit* m – *мінерал*, сульфід *міді, заліза, свинцю* й *кадмію*. Група *пентландиту. Формула*: $(Cu, Fe)_8(Pb, Cd)S_8$. *Склад* у % (із Талнахського родовища, що поблизу Норильська): Cu – 27,5; Fe – 24,1; Pb – 16,6; Cd – 3,9; S – 27, 4. *Сингонія* кубічна. Форми виділення – зерна неправильної форми. *Колір* і *риса* сірувато-жовті. Непрозорий. *Блиск* металічний. *Густина* 4,6. Тв. 4. Зустрічається разом з мінералами кобальт-нікелевих руд. Знайдений у мідних рудах Талнахського та Жовтневого родовищ поблизу м. Норильськ (Росія). Названий за прізв. рад. мінералога Т.М.Шадлун (Т.Л.Евстигнеева, А.Д.Генкин, Н.В.Тронева, А.А.Филимонова, А.И.Цепин, 1973).

ШАЙРЕРИТ, -у, *ч.* *** р.** *шайерит*, **а.** *schairerite*, **н.** *Schairerit* m – *мінерал,* сульфат-флуорид *натрію* острівної будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Na_3(F,Cl)[SO_4]$. 2. "Fleischer's Glossary" (2004): $Na_{21}(SO_4)_7F_6Cl$. Містить (%): Na – 36,86; F – 8,22; Cl – 3,60; SO_4 – 51,32. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-скаленоедричний вид. Природний Ш. утворює ромбоедричні *кристали*. Штучні *кристали* таблитчасті. *Двійники* звичайні. *Спайності* не має. *Густина* 2,61-2,67. Тв. 3,5-3,75. Безбарвний. *Блиск* скляний. Крихкий. Прозорий. Повільно розчиняється у воді. *Злом* раковистий. У *шліфі* безбарвний. Зустрічається в соляних *відкладах* оз. Сірлс (шт. Каліфорнія, США) разом з *гейлюситом*, *тихітом*, *пірсонітом*, *тенардитом*, *троною*, *кальцитом*. Рідкісний. За прізв. амер. фізико-хіміка Д.Шайрера (J.F.Schairer), W.F.Foshag, 1931.

ШАМОЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *шамозит,* **а.** *chamosite,* **н.** *Chamosit* m – *мінерал* сімейства *хлоритів*, класу *силікатів*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $Fe_4(Fe,Al)_2(OH)_8[(Si,Al)_2Si_2O_{10}]$. 2. За "Горной энциклопедией": $(Fe^{2+},Fe^{3+},Mg,Al)_6 \cdot[(Al,Si)_4O_{10}]\cdot(OH,O)_8$. 3. За К.Фреєм, Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером і "Fleischer's Glossary" (2004): $2[(Fe^{2+},Mg,Fe^{3+})_5 Al(Si_3Al)O_{10}(OH,O)_8]$. Містить (%): FeO – 19,8-42,3; Fe_2O_3 – 0,6-31,7; Al_2O_3 – 13-23,61; SiO_2 – 19,4-29; H_2O – 4,6-13. *Домішки*: Ca, Ti, Mn, Mg. У широкому значенні термін "шамозит" охоплює залізисті члени безперервного ізоморфного ряду магнезійно-залізистих *хлоритів: клінохлор–шамозит*. Кристалічна *структура* шарувата, в основі її пакети типу 2:1. Ш. відомий у 2-х поліморфних *модифікаціях*: моноклінній (власне Ш.) і ромбічній (більш рідкісний ортошамозит) *сингонії*. Форми виділення: оолітові стяжіння з концентричнозональною будовою (концентрично-шкаралупчаті *ооліти*), а також суцільні прихованокристалічні або землисті скупчення, лускуваті *агрегати*. *Густина* 3,2±0,2. Тв. 2,5-3,0. *Колір* сіро-зелений, оливково-зелений до чорного. *Блиск* тьмяний, у лускатих виділень – слабко-скляний до перламутрового. Непрозорий. Крихкий. Поширений *мінерал* прибережних осадових комплексів. Утворюється при нестачі *кисню*. Зустрічається в оолітових *залізних рудах.* Супутні мінерали: *тюрингіт*. Значні скупчення використовуються як *залізна руда*. Розповсюдження: Хабаровський край (Росія), гори Фіхтель (Баварія), Заальфельд (Тюрінгія) – ФРН, Лотарингія (Франція), Нучіц, поблизу Праги (Чехія). Від назви *родовища* Шамозон у Швейцарії (P.Berthier, 1820). Син. – субделесит, шамуазит.

Розрізняють: шамозит алюмініїстий (різновид *шамозиту*, що містить до 37% Al_2O_3), шамозит закиснозалізистий (різновид *шамозиту*, у якому FeO >> Fe_2O_3), шамозит моноклінний закиснозалізистий (моноклінний *шамозит*, у якому FeO >> Fe_2O_3), шамозит окиснозалізистий (різновид *шамозиту*, у якому Fe_2O_3 >> FeO), септешамозит (*бертьєрин*).

ШАПБАХІТ, -у, *ч.* *** р.** *шапбахит*, **а.** *schapbachite*, **н.** *Schapbachit* m – *мінерал,* високотемпературна модифікація *матильдиту* $AgBiS_2$, в яку він переходить зворотно при т-рі вище 225 °С. *Сингонія* кубічна. *Густина* 6,9-7,2. Тв. 2,5. *Колір* залізно-чорний. Непрозорий. Зустрічається в зростаннях із *галенітом*. Знайдений на копальні "Фрідріх Християн" (Шапбахталь, Шварцвальд, ФРН), копальні "Матільда" (Морокочі, Перу), на родов. олова Аберфойл (Австралія), на копальні Каміока (Японія). За назвою родов. Шапбах (Баден, ФРН), J.A.Kenngott, 1853. Син. – аргентобісмутит, *блиск* срібно-бісмутовий, морокочит, перувіт, руда бісмуто-срібна.

Розрізняють: шапбахіт високотемпературний (те саме, що *матильдит*, β-$AgBiS_2$; ізотипний до *галеніту*); α-шапбахіт (зайва назва *матильдиту,* α-$AgBiS_2$).

ШАПКА, -и, *ж.* *** р.** *шапка,* **а.** *cap,* **н.** *Kappe* f – у *гірництві* – 1. Зона *вивітрювання* сульфідних та інших мінеральних комплексів, що знаходяться на поверхні *земної кори*. 2. Геологічне утворення, яке має випуклу форму. Див. також: *купол геологічний.*

ШАПКА АНГІДРИТО-ҐІПСОВА (ШАПКА ҐІПСОВА) -и, -…-ої, *ж.* – залишкові утворення *ангідриту* й *гіпсу* у вершинах *соляних куполів*, які найчастіше виникають унаслідок розчинення верхньої частини соляного тіла й нагромадження на його поверхні менш розчинних продуктів.

ШАПКА ГАЗОВА, -и, -ої, *ж.* – Див. *газова шапка.*

ШАПКА ГАЛУНОВА, -и, -ої, *ж.* – *зона вивітрювання* деяких родовищ самородної *сірки*, яка складається з *галунів.*

ШАЛІЗНА ЗАЛІЗНА, -и, -ої, *ж.* – *зона окиснення сульфідних родовищ*, яка складається переважно з гідроксидів *заліза*; поділяється на дві частини: верхню – *вилуговування* й нижню – *окиснення*; утворюється внаслідок процесів хімічного *вивітрювання* сульфідів, що переходять у сульфати, які *вилуговуються* і заміщуються гідроксидами *заліза*.

ШАПКА ЗЕЛЕНА, -и, -ої, *ж.* – застаріла назва *малахіту.*

ШАПКА КВАРЦОВА, -и, -ої, *ж.* – значні скупчення молочно-білого *кварцу* у вигляді *блоків*, які перекривають кришталеву товщу.

ШАПКА МАНҐАНОВА, -и, -ої, *ж.* – *зона вивітрювання* манґанових родовищ, яка складається із вторинних мінералів *манґану*. *В.Г.Суярко.*

ШАР, -у, *ч.* *** р.** *слой,* **а.** *layer, bed, stratum;* **н.** *Schicht* f, *Bank* f, *Scheibe* f, *Lage* f – 1. У загальному випадку – однорідна за складом *речовина*, яка суцільною масою вкриває що-небудь, простягаючись у просторі.

2. Геологічне тіло плоскої форми, яке складене на всій довжині одновіковими *осадовими породами* й обмежене двома різновіковими поверхнями осадження, що відособлюють його за будь-якими ознаками від суміжних. Шар – основна форма залягання *осадових гірських порід*. Характеризується наявністю двох приблизно рівнобіжних поверхонь (*підошва* й *покрівля*), що обмежують *шар* від *порід* іншої якості. Площа поширення *шару* набагато перевищує його нормальну *потужність*. Літологічний *склад* Ш. за простяганням може змінюватись.

3. Допоміжна одиниця регіонального значення, складова частина стратиграфічного *горизонту*.

4. Стратиграфічне позначення, яке об'єднує *відклади* за загальними літологічними або палеонтологічними ознаками.

5. Нижча таксономічна одиниця шаруватої *текстури* товщ *земної кори*; утворена однотипною *породою*. Елемент *текстури* осадової товщі, який складається з однотипної породи, відрізняється петрографічними, ґранулометричними та іншими літологічними особливостями від суміжних шарів і характеризується внутрішньою текстурою *породи*, що формує *шар*, – наявністю *прошарків*.

6. При підземному способі розробки – частина покладу *корисної копалини*, обмежена двома паралельними площинами для її *виймання*. Поділ на Ш. застосовується при розробці потужних *покладів*. Розрізняють Ш.: горизонтальний – обмежений двома горизонтальними площинами, товщина його визначається залежно від *техніки* й *технології* робіт, що

застосовуються; діагональний – обмежений площинами, розташованими навхрест *простягання* з нахилом, необхідним для скочування *корисної копалини* й *закладального матеріалу* під дією власної ваги; похилий – утворюється в результаті ділення *покладу* (*пласта*) однією або декількома площинами (поверхнями), паралельними площині (поверхні) напластування. Див. *пласт, вугільний пласт.*

7. При відкритому способі розробки – *порода*, що відділяється від *масиву* і є частиною *блоку*. Поділення *уступу* (підуступу) на Ш. характерно, напр., для роботи *роторних екскаваторів*, що здійснюють розробку *вибою* способом вертикальних *стружок*. Висота Ш., як правило, задається в межах від повного до трьох чвертей радіуса *ротора*. Остання величина відповідає більш раціональному режиму *екскавації*, коли зменшуються динамічні удари й утворення великих шматків *породи*, а також підвищується коефіцієнт продуктивності. Розробка Ш. здійснюється й деякими іншими видами гірничого обладнання (*скреперами, стругами, бульдозерами*). Див. також *шаруватість осадових порід*. *Б.С.Панов, В.Г.Суярко, А.Ю.Дриженко, В.Ф.Бизов.*

ШАР ВИЙМАННЯ, -у, -…, *ч.* – обсяг *гірничої породи*, що відокремлюється від *масиву* виймальною машиною, як правило, *роторним екскаватором*, з однієї стоянки.

ШАР ГОЛИЦИНА, -у, -…, *ч.* – Див. *Голицина шар.*

ШАР (ЗОНА) ҐУТЕНБЕРҐА, -у, *ч.* (-и, *ж.*), -... *** р.** *слой (зона) Гутенберга*; **а.** *Gutenberg layer (zone), Low-velocity zone*; **н.** *Gutenbergzone* f – *шар* у *надрах* Землі, який відрізняється зниженою швидкістю поширення сейсмічних хвиль. Верхня межа шару Ґутенберґа знаходиться під *материками* на глибині 80-100 км, під океанами – близько 50 км. Нижня межа, мабуть, проходить на глибині близько 400 км. У деяких місцях шар Ґутенберґа відсутній, або знижені швидкості лише поперечних сейсмічних хвиль (S-хвилі). Вважається, що причиною

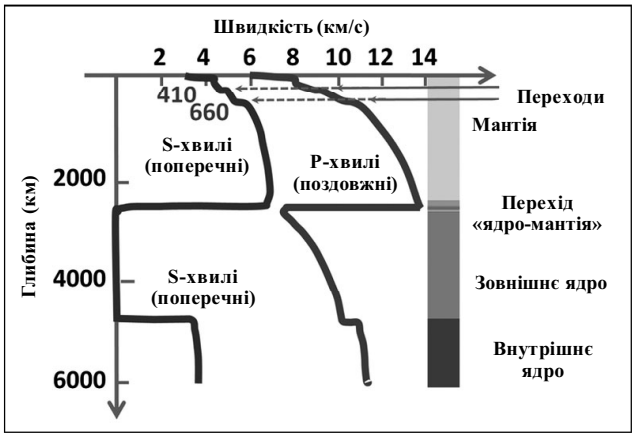


Рис. Шар Ґутенберґа.

сповільненого проходження сейсмічних хвиль є великий геотермічний градієнт, або температура, близька до точки плавлення; це дає підставу ототожнювати шар Ґутенберґа з *астеносферою*. Названий за прізвищем американського геофізика Бено Ґутенберґа (Beno Gutenberg), що виявив існування цього шару в 1926 році. Див. *геосфери*.

ШАР ОСАДОВИЙ ЗЕМНОЇ КОРИ, -у, -ого, …, *ч.* *** р.** *слой осадочный земной коры*; **а.** *sedimentary layer of the Earth's crust;* **н.** *Sedimentschicht* f *der Erdrinde* – верхня частина *земної кори*, яка складається переважно з *осадових порід* різного віку. Від *шару*, який лежить нижче (ґранітного, базальтового), відокремлений границею різкої неузгодженості. Потужність осадового шару коливається від 0 в осьових частинах серединно-океанічних хребтів до 22 км у Прикаспійській западині. Див. *земна кора, осадові гірські породи. Б.С.Панов.*

ШАР (РІВЕНЬ) НЕЙТРАЛЬНИЙ, -у, (-вня), -ого, *ч.* *** р.** *слой (уровень) нейтральный;* **а.** *neutral layer (level);* **н.** *Neutralniveau* n – шар *гірських порід* на глибині, де згасають сезонні коливання температури на поверхні Землі, температура якого є сталою в часі й рівною середньорічній температурі *ґрунту* певної місцевості. Ця температура на 1-2 ^{0}С менша середньорічної температури повітря. Нижче Ш.(р.)н. температура порід практично стала в часі, але із заглибленням у *надра* Землі зростає (зміна її з глибиною називається геотермою). Залягає Ш.(р.)н. на глибині 10-30 м. *В.С.Бойко.*

ШАР ХІМІЧНОГО СТРИБКА, -у, -ого, -…, *ч.* – Див. *хемоклін.*

ШАРНІР, -а, *ч.* *** р.** *шарнир;* **а.** *hinge;* **н.** *Scharnier* n, *Gelenk* n – 1. У *техніці* – з'єднувальний *пристрій* механізму чи будівельної конструкції, що допускає взаємні повороти або обертання їхніх частин. У *гірничій справі* використовується, напр., у *кріпленні шарнірному*, шарнірному *верхняку*,

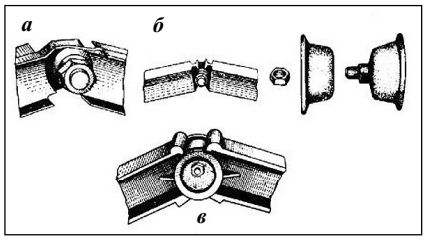


Рис. Варіанти конструкції вузлів болтового шарнірного кріплення.

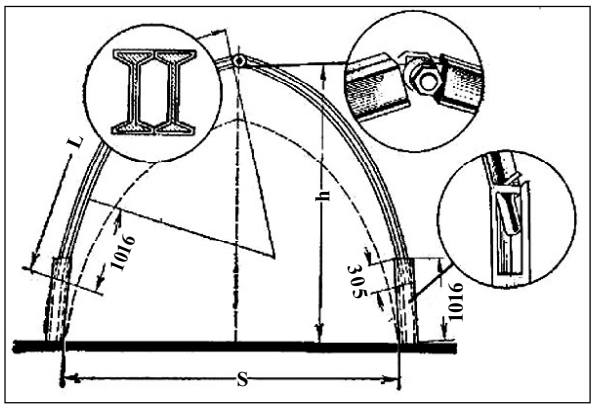


Рис. Аркове шарнірно-податливе кріплення.

шарнірних *муфтах* та ін. шарнірних *механізмах*. 2. У *геології* – лінія, яка з'єднує точки максимального вигину *шарів* гірських порід. Див. *шарнір складки. Г.І.Гайко.*

ШАРНІР СКЛАДКИ, -а, -…, *ч.* *** р.** *шарнир складки,* **а.** *hinge of fold, apex of fold;* **н.** *Faltengelenk* n – лінія перетину осьової поверхні з поверхнею будь-якого із *шарів*, які утворюють

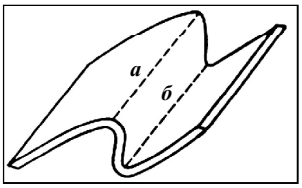


Рис. Шарніри антиклінальної (а) та синклінальної (б) складок.

складку. Якщо в *складку* зім'ята серія *шарів*, то кожний шар має власний Ш.с. У складці є стільки шарнірів, скільки пластів її складає. Термін вживається із середини XIX ст. Див. також *складка.*

ШАРОВА (ПОШАРОВА) РОЗРОБКА ПОТУЖНИХ ПЛАСТІВ, -ої (-ої), -и, -…, *ж.* *** р.** *послойная разработка мощных пластов,* **а.** *slice (multilift) mining of thick seams;* **н.** *Schichtenabbau* m *der mächtigen Flöze* – поділ *пласта* на окремі *шари*, кожен з яких розробляється як *пласт* середньої *потужності*. Поділ може здійснюватися на похилі горизонтальні, поперечно похилі та діагональні *шари*. Вибір способу поділу визначається будовою, *потужністю* та кутом спаду *пласта*, засобами *механізації*, економічними чинниками. Порядок відробки *шарів* може бути висхідним та спадним. Див. також *система розробки родовища горизонтальними шарами, система розробки родовища поперечно-похилими шарами, система розробки родовища похилими шарами, система розробки родовища комбінована. О.С.Подтикалов.*

ШАРОВЕ СКУПЧЕННЯ МЕТАНУ, -ого, -…, *с.* *** р.** *слоевое скопление метана,* **а.** *methane layering accumulation, methane layering build-up;* **н.** *Methanschichtenansammlung* f – відносно протяжна область поблизу *покрівлі виробки* з підвищеним вмістом *метану*. Довжина шару *метану* вздовж *виробки* може бути до 240-270 м (у сер. дек. десятків м); товщина 10-25 см, до 50-70 см; вміст *метану* в шарі 90-100%. Ш.с.м. часто є причиною *вибухів* метану в *шахтах*. Утворюється при появі зосереджених (*суфлярних*) і розосереджених по поверхні *виробки* джерел *метану*, при малій швидкості *повітря* у *виробці* (менше за 0,5 м/с), коли надходження *метану* в підпокрівельний простір перевищує його винос. Частіше зустрічаються у високих *виробках*. Руйнують Ш.с.м. шляхом збільшення швидкості *повітря* у *виробці*, установки похилих щитів під кутом 45° назустріч осн. потоку *повітря* у верх. частині *виробки* на всю її ширину через кожні 3 м по довжині; застосуванням вихрових *трубопроводів*, які розташовуються у верхній частині *виробки*; *вентиляції* підпокрівельного простору. У давнину шарові скупчення метану випалювали спеціальні гірники – так звані «покутники», що було вельми небезпечним, оскільки супроводжувалося спалахами метану, а інколи й локальними вибухами (рис.). *Ф.К.Красуцький, Г.І.Гайко.*

Рис. Випалювання метану в покрівлі виробки. Реконструкція (ш. Велічка, Польща).

ШАРОВО-НЕОДНОРІДНИЙ ПЛАСТ, -…-ого, -а, *ч.* *** р**. *послойно-неоднородный пласт*; **а**. *non-uniform layer reservoir*; **н**. *inhomogene Schicht* f – *пласт*, який складається з тонких *прошарків* або *шарів*, що відрізняються різною *проникністю*. Син. – верствувато-неоднорідний пласт.

ШАРОШКА, -и, *ж.* *** р.** *шарошка,* **а.** *roller-bit,* **н.** *Meisselrolle* f, *Rolle* f – 1. У бур. *техніці* – робоча частина шарошечного *долота* у вигляді сталевого циліндра або конуса, на поверхні якого нарізані зубці, споряджені пластинками твердого сплаву. Ш. вільно сидить на своїй осі та руйнує *масив*, коли котиться по його поверхні.

2. Робочий інструмент прохідницьких *комбайнів* і бурильних машин, призначений для руйнування *гірських порід* шляхом їх роздавлення або зрізування й роздавлення. За конструкцією корпуси *шарошок* можуть бути різної форми (дискові, конусні й ін.) і оснащуватися штирями або зубами. *Шарошки* при роботі перекочуються по поверхні *вибою* і входить у неї під дією зусилля подачі. При перекоченні оснащених шарошок їх контакт із вибоєм переривистий і процес руйнування складається з послідовних одиничних актів втиснення робочих виступів у поверхню гірської породи.

Руйнування масиву шарошкою може бути лобовим і тангенціальним (рис.). Лобові шарошки працюють в лоб *вибою* і руйнують *масив* переважно роздавленням.

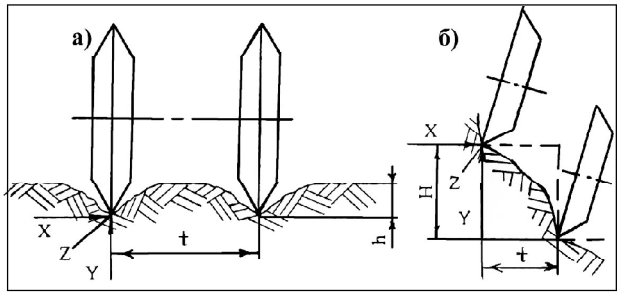


Рис. 1. Схеми руйнування масиву гірських порід лобовими (а) і тангенціальними (б) шарошками : Z – зусилля перекочення, Y – зусилля подачі, X – бічна сила, t – крок руйнування, h – глибина впровадження шарошки за прохід, H – висота уступу.

Тангенціальні *шарошки* працюють в *уступі* і руйнують *масив* зрізуванням і роздавленням. При застосуванні тангенціальних *шарошок* з підрізною схемою руйнування внаслідок наявності додаткової оголеної поверхні енергоємність процесу руйнування на 20-30% нижча, ніж при використанні лобових *шарошок*. *П.А.Горбатов.*

ШАРОШКОВЕ БУРІННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *шарошечное бурение;* **а.** *roller-bit drilling;* **н.** *Rollenmeißelbohren, Bohren mit Rollenmeißeln, brechendes Bohren* – обертальний спосіб буріння *свердловин* з використанням шарошкового *долота* як породоруйнуючого інструменту.

Уперше застосоване в США в 1920-х роках. *Гірська порода* при Ш.б. руйнується сталевими чи твердосплавними зубцями *шарошок*, які обертаються на опорах бурового *долота*, що, у свою чергу, обертається (60-600 об/хв) і притискається з великим осьовим зусиллям до *вибою* (500-2000 кг на 1 см діаметра). Зуби *шарошок*, обертаючись, перекочуються по *вибою* і за рахунок великих напруг, що розвиваються в зоні контакту зубів із *породою*, руйнують її шляхом роздавлювання та розколювання. Зі збільшенням міцності порід частоту обертання зменшують, а осьове зусилля збільшують. Зруйнована на вибої *свердловини* порода видаляється на поверхню промиванням, продуванням чи комбінацією цих способів. Ш.б. застосовується для проведення геологорозвідувальних, нафтових і газових *свердловин* при пошуках, розвідці й експлуатації родовищ корисних копалин, вибухових *свердловин*, при підземній і відкритій розробці родовищ, а також при проведенні підняттєвих *виробок* та шахтних *стовбурів*. При бурінні

нафтових і газових свердловин Ш.б. виконується близько 90% проходки. *Р.С.Яремійчук.*

ШАРУВАТА СТРУКТУРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *слоистая структура,* **а.** *bedded structure, layered structure;* **н.** *Schichtenbau* m, *Schichtaufbau* m – *структура*, яка характеризується наявністю в *осадових породах* переміжних шарів, різних за *складом*, *крупністю*, розташуванням частинок та ін.

ШАРУВАТІСТЬ, -ості, *ж.* *** р.** *слоистость,* **а.** *bedding, stratification, lamination;* **н.** *Schichtung* f, *Stratifikation* f, *Bänderung* f – будова (*текстура*) *гірських порід* у вигляді *шарів*, які налягають один на одного й розрізняються за *складом*, розміром та ін. ознаками. Притаманна більшості осадових і вулканогенно-осадових *порід*. Виникає при зміні динамічних та фіз.-хім. умов середовища осадоутворення або в результаті нерівномірного приносу осадового матеріалу. Розрізняють Ш. осадових товщ і Ш. *гірської породи* всередині шару. Ш. класифікують за: потужністю *шарів*, характером границь між *шарами*, співвідношенням *шарів* та типом їх поєднання, витриманістю *шарів* тощо. Син. – верствуватість. Див. *градаційна шаруватість, шаруватість мутаційна, шаруватість осадових порід, шаруватість перехресна, шаруватість ритмічна, шаруватість тонка, смужкуватість. В.І.Саранчук.*

Рис. Шаруваті глиняні гори в парку Скам'янілий ліс у штаті Арізона.

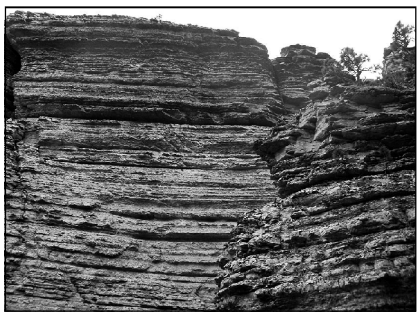


Рис. Шаруваті осадові гірські породи Криму.

ШАРУВАТІСТЬ МУТАЦІЙНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *слоистость мутационная,* **а.** *mutational stratification,* **н.** *mutational Schichtung* f – шаруватість осадів, зумовлена мутацією фацій, тобто виникнення нових (для певної території) типів *осадів* у зв'язку із загальною зміною фізико-географічних умов відкладення осадів. Прикладом мутаційної шаруватості є шаруватість озернольодовикових *стрічкових глин. В.І.Саранчук.*

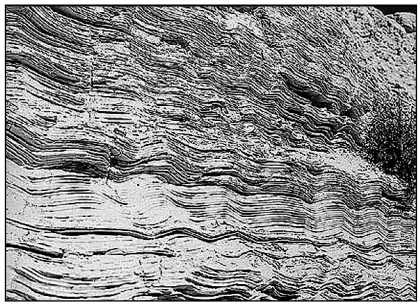


Рис. Шаруватість мутаційна стрічкових глин.

ШАРУВАТІСТЬ ОСАДОВИХ ПОРІД, -ості, …, *ж.* **р.** *слоистость осадочных пород*; **а**. *stratification of sedimentary rocks*; **н**. *Schichtung* f *des Sedimentgesteines* – чергування шарів *гірської породи* і наявність прошарків усередині одного шару. Ш. – основна діагностична ознака *осадових порід*. Див. *текстура осадових порід шарувата. В.І.Саранчук.*

ШАРУВАТІСТЬ ПЕРЕХРЕСНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *слоистость перекрёстная (перекрещивающаяся),* **а.** *cross lamination, criss-cross bedding, crosscutting bedding, cross-cutting stratification, cross-bedding, false bedding;* **н.** *Kreuzschichtung* f, *Schrägschichtung* f, *Durchbruchslagerung* f – 1. *Шаруватість*, у якій скісні нашарування однієї серії стикаються під кутом зі скісними нашаруваннями іншої серії, але не перетинаються. 2. *Шаруватість*, у якій осадові нашарування перехрещуються зі смугами епігенетичного походження. 3. *Шаруватість*, у якій перехрещуються дві ґенерації епігенетичної *смужкуватості. В.І.Саранчук.*

ШАРУВАТІСТЬ РИТМІЧНА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *слоистость ритмичная,* **а.** *rhythmic lamination, rhythmic bedding;* **н.** *Repetitionsschichtung* f, *rhythmische Wechsellagerung* f – *шаруватість*, яка характеризується правильним повторенням пар або більшої кількості шарів *осадових порід* у розрізі. *В.І.Саранчук.*

ШАРУВАТІСТЬ СОРТОВАНА, -ості, -ої, *ж.* – те саме, що й *градаційна шаруватість.*

ШАРУВАТІСТЬ ТОНКА, -ості, -ої, *ж.* *** р.** *слоистость тонкая,* **а.** *fine lamination,* **н.** *Feinschichtung* f – *шаруватість* у несконсолідованих *осадах* та *осадових породах* із *потужністю* окремих *шарів* менше 1 см. Син. – *смужкуватість,* стрічкуватість.

ШАР'ЯЖ, -у, *ч.* – те саме, що й *покрив тектонічний.*

ШАТУН, -а, *ч.* *** р.** *шатун;* **а.** *connecting rod;* **н.** *Triebstange, Schubstange* f, *Pleuelstange* f, *Zugstange* f – рухома деталь кривошипних та деяких інших механізмів, що перетворює зворотно-поступальний рух поршня на обертальний рух колінчастого вала чи *кривошипа.*

ШАУРТЕЇТ, -у, *ч.* *** р.** *шауртеит*, **а.** *schaurteite*, **н.** *Schaurteit* m – *мінерал,* водний сульфат *кальцію* і *ґерманію*. *Формула:* $Ca_3Ge^{4+}[(OH)_6(SO_4)_2]\cdot 3H_2O$. *Склад* у % (із родов. Цумеб, Намібія): CaO – 31,7; GeO – 18,2; SO_3 – 2,95; H_2O^+ – 19,9; H_2O^- – 0,2. *Сингонія* гексагональна. Утворює *аґреґати* голчастих і волокнистих *кристалів*. *Спайність* відсутня. *Густина* 2,65. *Колір* білий. *Блиск* шовковистий. Дуже крихкий. Знайдений разом із *кальцитом* у *зоні окиснення* родов. Цумеб (Намібія). За прізв. нім. мінералога В.Т.Шаурте (W.T.Schaurte), H.Strunz, Ch.Tennyson, 1967. Син. – шортеїт.

ШАФАРЦИКІТ, ШАФАРЧИКІТ, -у, *ч.* *** р.** *шафарцикит, шафарчикит,* **а.** *schafarzikite*, **н.** *Schafarzikit* m – *мінерал,* оксид *заліза* та *стибію* ланцюжкової будови. *Формула:* $FeSb_2O_4$. Містить (%): FeO – 38,40; Sb_2O_3 – 61,60. *Сингонія* тетрагональна. Дитетрагонально-дипірамідальний вид. *Кристали* призматичні. *Спайність* досконала по (110) і (100). *Густина* 4,3. Тв. 3,75. *Колір* червоний, червоно-бурий. Двозаломлення слабке. Супутні мінерали: версиліаніт, апуаніт, *валентиніт*, *сенармонтит*, *антимоніт*. Зустрічається в *стибієвих рудах* Пернек (Словаччина), на копальні Бука-делла-Вена (пров. Верхня Тоскана, Італія). За прізв. угор. мінералога Ф.Шафарціка (F.Schafarzik), J.A.Krenner, 1921.

ШАХТА, -и, *ж.* *** р.** *шахта,* **а.** *mine, pit, colliery;* **н.** *Grube* f, *Zeche* f, *Schachtanlage* f – 1. *Гірниче підприємство*, виробничий

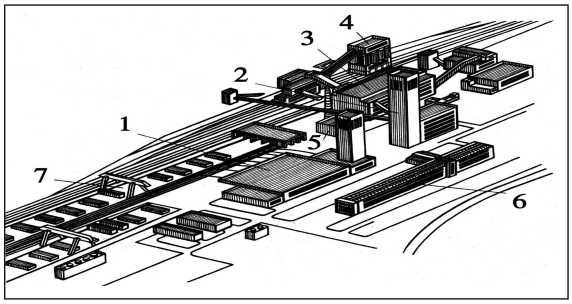


Рис. 1. Генеральний план поверхні шахти: 1, 2 - блоки головного та допоміжного ствола; 3 - збагачувальна установка; 4 - блок навантаження; 5 - котельня; 6 - адміністративно-побутовий комбінат; 7 - склад кріпильних матеріалів.

об'єкт, що здійснює видобуток *корисної копалини* за допомогою системи підземних *гірничих виробок* і відвантажує її безпосередньо споживачу або на збагачувальну фабрику.

У поняття "шахта" включаються як підземні *виробки*, так і наземні споруди, призначені для розробки родовища. Залежно від розмірів, а отже, і запасів корисної копалини (*вугілля, руди)* у ньому *родовище* може розроблятися однією або декількома *шахтами*. В останньому випадку родовище поділяється на окремі частини – *шахтні поля*.

Розрізняють такі типи шахт: індивідуальна; об'єднана; шахтоуправління.

Індивідуальна шахта – це самостійно функціонуюче виробниче підприємство з видобутку вугілля в межах відведеного йому шахтного поля.

Об'єднана шахта – це дві або декілька індивідуальних шахт, з'єднаних (збитих) між собою гірничими виробками для транспортування видобутого вугілля з кожної шахти й видачі його на поверхню однієї з них. Метою такого об'єднання є скорочення штату робітників з обслуговування поверхні та апарату управління.

Шахтоуправління – це група індивідуальних шахт, розташованих поблизу одна від одної, кожна з яких працює як самостійна, однак усі вони мають загальне адміністративне управління.

Аналогом колишніх виробничих об'єднань у вітчизняній гірничій промисловості є холдингові компанії.

Основними параметрами, що характеризують шахту як виробничу одиницю, є розміри шахтного поля; балансові та промислові запаси вугілля; потужність та термін служби.

Історія. До середини XX ст. під терміном "Ш." розумілася вертикальна або похила *гірнича виробка*, пройдена з поверхні Землі для розвідки або розкриття *родовищ*. Залежно від призначення розрізняли такі різновиди Ш.: кунстшахта (обладнана водовідливними машинами – т.зв. водяна *шахта*), рихтшахта (розвідувальна), трейбшахта, фердершахта і цієхшахта (обладнані підіймальними машинами), форшахта (для входу й виходу гірників із Ш.). Прототипи Ш. уперше з'явилися в неоліті в VIII-VII тисячолітті до н.е. (Великобританія, Швеція та ін.). В Україні *шахти* та *копальні* з видобутку *кременю* відомі в епоху каменю-бронзи (VII-II тисячоліття до н.е.) на Донеччині (с.Широке), Рівненщині (с.Городок, с.Половля, с.Новомлин), Харківщині (м.Ізюм), Івано-Франківщині (с.Буківка) та в Чернівецькій області (с.Студениця). До XVII-XVIII ст. мережі *гірн. виробок* починають складатися в чіткі просторові системи, взаємопов'язані з технол. процесами *виїмки*, транспорту, *провітрювання* й *водовідливу*, близькими до сучасної Ш. У XVIII-XIX ст. глибини Ш. у Європі в середньому досягають 400-600 м, максимально 1000 м (кам'яновугільні копальні Камберленду, Великобританія).

Сучасність. Сучасна Ш. являє собою взаємопов'язану виробничу систему підземного господарства й *технологічного комплексу поверхні шахти.* На початку XXI ст. глибина *шахт* сягає 3,5-4,5 км (вугільні Ш. ідуть до відміток 1,3-1,5 км, рудні до 4,5 км). Вони забезпечують видобуток бл. 80% кам'яного й 10% бурого *вугілля*, бл. 30% руд *металів* і 15% нерудних корисних копалин.

Найглибші шахти світу знаходяться в Індії (шахта «Чемпіон-Риф») та в ПАР («Тау-Тона», «Вітватерсранд») (глибина понад 4,5 км).

В Україні найглибші шахти: «Шахтарська Глибока» (м.Шахтарськ) (глибина ствола 1446 м), «Батьківщина» (м.Кривий Ріг) (на 2010 р. – понад 1520 м), «Гвардійська» (м.Кривий Ріг) (1430 м), «Прогрес» (м.Торез) (1340 м), ім. Скочинського (м.Донецьк) (1200 м), ім. В. М. Бажанова (м.Макіївка) (1200 м), ім. Стаханова (м.Димитров) (1240 м).

У процесі підземної розробки виділяють три основні стадії *гірничих робіт*: розкриття, підготовка й експлуатація (очисна

Рис. 2. Шахта імені Орджонікідзе. Макіївка, 1957 р.

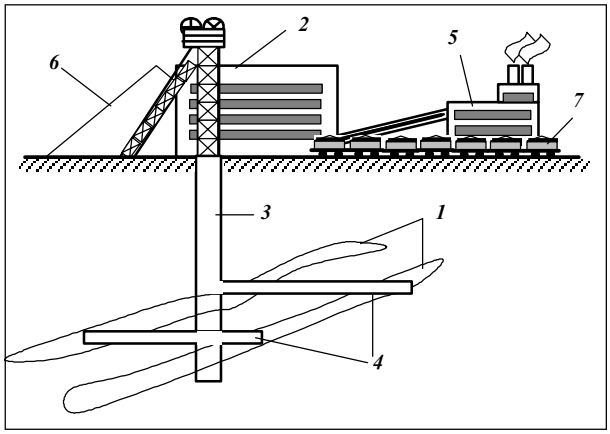


Рис. 3. Шахтний спосіб добування корисних копалин. 1 - пластове родовище; 2 - наземні служби шахти; 3 - шахтний ствол; 4 - підземні виробки; 5 - збагачувальна фабрика; 6 - породний відвал; 7 - транспорт.

виїмка). Необхідною умовою здійснення гірничих робіт є відокремлення корисної копалини від масиву, яке виконується механічним і гідромеханічним (прохідницькі комбайни, струги) гідравлічним (гідромонітори), і буро-підривним (вибухівка) способами.

Розкриття родовища за допомогою капітальних гірничих виробок забезпечує доступ до родовища з поверхні землі і можливість підготовки родовища (або його частини) до розробки. Розкриття родовища здійснюється вертикальними і похилими *стволами* (*стовбурами*), *штольнями.*

Підготовка полягає в проведенні *підготовчих виробок,* що забезпечують доступ до *очисних вибоїв*, їх *провітрювання, водовідлив, енергопостачання, транспорт* корисної копалини, людей, устаткування, матеріалів і ін. Підготовка запасів корисної копалини починається відразу ж після *розкривних робіт,* а закінчується проведенням виробок, що дозволяють почати експлуатацію (очисні роботи).

Експлуатація – проведення робіт, що безпосередньо пов'язані з виїмкою корисної копалини, транспортуванням її гірничими *виробками* і відвантаження споживачам. *Виїмку* тонких *пластів* і пластів середньої потужності виконують відразу на повну товщину, а потужні пласти виймають пошарово.

Транспорт добутої корисної копалини на денну поверхню здійснюється *конвеєрами, вагонетками, клітями, скіпами.*

Найбільш поширена галузева класифікація систем підземної розробки корисних копалин: I.Системи розробки без розділення на шари: суцільні за простяганням, за підняттям (падінням); стовпові – довгими стовпами, короткими стовпами, довгими стовпами за підняттям (падінням), щитові; камерні; комбіновані – камерно-стовпова, парними штреками, суцільна з елементами стовпової, стовпова з елементами суцільної. II. Системи розробки з розділенням на шари: горизонтальними шарами; похилими шарами; поперечно-похилими шарами; діагональними шарами; комбінована з гнучким перекриттям.

Підземний спосіб застосовується для добування корисних копалин, що залягають на великих глибинах, в густонаселених районах, а також при наявності цінних ландшафтів.

Поряд з Ш., що використовують традиційні *технології*, існують *гідрошахти*, *шахти* для розробки нафтових *родовищ*. Мінімальні терміни існування Ш. 15-20 років (іноді – для золоторудних при невеликій потужності – 5-10 років). Макс. терміни – 100 років і більше (рідко). Найчастіше – 40-50 років. Після повної відробки запасів корисних копалин здійснюється ліквідація Ш. (порядок і умови їх проведення регламентуються спец. інструкцією).

У XX і XXI ст. старі шахти піддають музеєфікації. Найбільш відомі у Європі шахти-музеї – соляна шахта «Вєлічка» (Краків, Польща), крейдяний рудник у Холмі, золотодобувна шахта в Злотому Стоці (Польща), Стура-Коппарберг (Швейцарія), шахти Раммельсберга (Німеччина), неолітичний рудник кременю в Кшемьонках (Польща), срібловидобувна шахта в м. Кутна Гора (Чехія) та ін.

Див. також *технологічний комплекс поверхні шахти, копальня, рудник, підземна розробка родовищ корисних копалин, шахтна розробка нафтових родовищ, виробка гірнича.*

2. Вертикальна подовжена порожнина в деяких спорудах і *пристроях*, напр., *печах*, *ліфтах*. *В.С.Білецький.*

ШАХТА БУРОВА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *шахта буровая*; **а.** *moonpool, key-way*; **н.** *Bohrschacht* m – отвір у корпусі *бурового судна*, баржі чи напівзануреного *бурового устаткування*, через який ведуться спуско-підіймальні операції під час *буріння*, завершення чи ліквідації *свердловини*. Бурова шахта плавного устаткування розміщена в центрі його корпуса, де коливання судна найменш відчутні. *В.С.Бойко.*

ШАХТА ВОДОЛАЗНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *шахта водолазная*; **а.** *diving well*; **н.** *Tauchenschacht* m – отвір у корпусі *бурового судна* або плавної напівзануреної *бурової платформи* для опускання водолазного ковпака. *В.С.Бойко.*

ШАХТА ГИРЛОВА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *шахта устьевая*; **а.** *wellhead cellar*; **н.** *Mündungsschacht* m – шахта *гирла свердловини* (циліндрична герметична камера), у якій розміщується *устаткування гирла свердловини* і яка являє собою частину морської підводної експлуатаційної системи; встановлюється на морському дні безпосередньо над головкою *обсадної колони* за допомогою напрямних *канатів*, після чого монтується *фонтанна арматура* й під'єднується відвідний *трубопровід*. *В.С.Бойко.*

ШАХТА КУРНА (курний штрек, димний штрек, димна шахта), -и, -ої, *ж.* (-ого, -у, *ч.*) *** р.** *шахта дымная (дымный штрек),* **а.** *test mine,* **н.** *Rauchstrecke* f, *Versuchsstrecke* f – підземні *виробки* (або їх імітація), пристосовані для тренування респіраторників (гірничорятувальників) в умовах ядучої атмосфери, при підвищених *температурі* та *вологості*.

Застосовується для відпрацювання особовим складом взводу воєнізованих гірничорятувальних частин елементів ведення гірничорятувальних робіт у нормальних умовах, а також у задимленій і непридатній для дихання людини атмосфері.

Складається з похилої, горизонтальної та вертикальної виробок і теплової камери. Похила й горизонтальна частини димного штреку призначені для створення штучних осередків пожежі, підготовлюваних із дерев'яних елементів кріплення, *вугілля*, паливно-мастильних матеріалів і гумотехнічних виробів; тут здійснюють відпрацювання прийомів тактичного використання цілісних і розпорошених водяних струменів з пожежних стволів, порошкових, пінних та газових вогнегасників. В обох частинах штреку зводиться негорюче кріплення підвищеної вогнестійкості (*бетон*, залізобетон, *бетоніти*), влаштовуються вруби для зведення ізоляційних перемичок із різних матеріалів, прокладається пожежний трубопровід діаметром 100 мм із пожежними кранами та відводами, встановлюються *постави* стрічкового *конвеєра* завдовжки 15-20 м. У гирлах кожної частини *штреку* споруджуються бетонні або цегляні арки, у яких розміщуються металеві пожежні двері. Вертикальна виробка (*шурф*) обладнується сходовим відділенням, механічним підйомом і пристосована для проведення тренувань з аварійного транспортування «постраждалих». Теплова камера застосовується для тренування рятувальників у *респіраторах* в умовах високої температури (до $+60^0$C) і вологості (до 80-90%), які створюються за допомогою дистанційно керованих електронагрівачів, парогенераторів та вентиляторів. У камері розміщуються вертикальні ергометри й біговій місток, що забезпечують можливість одночасного тренування декількох респіраторників. Див. також *димна шахта. Ф.К.Красуцький, Б.І.Кошовський.*

ШАХТА ПІДВОДНА ГИРЛОВА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *шахта подводная устьевая*; **а.** *sub-sea enclosure; wellhead cellar*; **н.** *submarine Schacht* m – підводне огородження, елемент морської підводної експлуатаційної системи, у якій одно-

атмосферні камери забезпечують доступ до устаткування *гирла свердловин* і до інших експлуатаційних модулів. Таким чином, кожне *гирло свердловини*, *маніфольд* й експлуатаційне устаткування є герметизованою камерою, у яку можна ввійти з обслуговуючої капсули через герметичний *шлюз. В.С.Бойко.*

ШАХТА ЦЕНТРАЛЬНА (бурового судна), -и, -ої, *ж.* *** р.** *шахта центральная*; **а.** *center well*; **н.** *Zentralschacht* m – вертикальна подовжена порожнина в корпусі *бурового судна* (плавної напівзануреної бурової основи), яка служить для спуску бурового інструменту й обладнання до підводного гирла свердловини.

ШАХТНА АТМОСФЕРА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *шахтная атмосфера,* **а.** *mine atmosphere, mine air;* **н.** *Grubenwetter* n pl*, Wetter* n pl – суміш атм. повітря й газів, що виділяється в *шахті* й заповнює *гірничу виробку*. Осн. частини Ш.а. – *кисень, азот, вуглекислий газ*; у ній можуть бути наявними також отруйні (оксиди *вуглецю,* оксиди *азоту*, сірчистий ангідрид, сірководень, акролеїн, альдегіди й ін.), вибухові (*метан, водень* й ін.) і радіоактивні гази, пари *води*. Хім. *склад* Ш.а. залежить від геол. умов, технології *видобутку* корисних копалин, типу обладнання, що застосовується. Осн. джерела хім. забруднення Ш.а. – *газовиділення* з *гірських порід*, процеси *окиснення*, *вибухові роботи,* гірн. обладнання.

Зокрема, при *вибухових роботах* утворюються отруйні гази NO_2 і CO, на деяких *рудниках* із порід виділяється сірководень*, аміак*. У результаті вміст *кисню* в шахтному повітрі дещо нижчий, ніж у земній атмосфері, *вуглекислого газу* – вищий. Необхідність перебування в *гірн. виробках* людей зумовлює жорсткі вимоги до складу Ш.а. Гранично допустимий *вміст* газів у Ш.а. (% об'єму): *кисень* 20; *вуглекислий газ* 0,5-1; *метан* 0,5-2; *водень* 0,5; оксид *вуглецю* 0,0017; оксиди *азоту* 0,00026; сірчистий ангідрид 0,00038; сірководень 0,00071; акролеїн 0,00009; формальдегід 0,00004.

Шахти України за виділенням горючих газів поділяються на декілька категорій (див. *газовий режим). Вологість* повітря в *шахті* змінюється від 15 до 100%. Осн. способи забезпечення нормального хім. складу Ш.а. – *дегазація* й *вентиляція* шахт. Гігієнічні норми вмісту *пилу* в Ш.а. залежать від його шкідливості і для неотруйного *пилу* складають від 1 (*кварц* і т.п.) до 10 (кам. *вугілля*, *магнезит*) мг/м^3. Осн. способи боротьби з пилом: *зрошування, вентиляція.* Т-ра повітря в *шахті* підвищується з глибиною. Макс. допустима т-ра повітря в *шахті* 22-26°С, мінімальна – мінус 6°С. Підтримка її в заданих межах здійснюється теплоізоляцією стін, підігріванням повітря при надходженні його в *шахту* в зимовий час, охолоджуванням у глибоких *шахтах* за допомогою спец. холодильних установок. Атм. тиск при опусканні в *шахту* збільшується. У глибоких *шахтах* він може досягати 113 кПа (850 мм рт. ст.). Контроль параметрів Ш.а. здійснюється за допомогою *газоаналізаторів, анемометрів, барометрів, психрометрів, датчиків запиленості тощо*. Див. також *активні гази. Б.І.Кошовський, Ф.К.Красуцький.*

ШАХТНА БУРИЛЬНА УСТАНОВКА (бурова каретка), -ої, -ої, -и, *ж.* (-ї, -и, *ж.*) *** р.** *шахтная бурильная установка (буровая каретка),* **а.** *mine drilling rig;* **н.** *Grubenbohranlage* f, *Grubenbohrwagen* m – установка для *буріння шпурів* і *свердловин* у підземних *гірничих виробках*. Існують такі види Ш.б.у.: переносна, підвісна (стволова), самохідна, несамохідна, пневмоколісна, колісно-рейкова, гусенична. Складається з *бурильної машини, маніпулятора* Ш.б.у. та ходової частини.

Приклади вітчизняних Ш.б.у. (Криворізький з-д шахтного машинобудування): 1) Установка УБШ 253 з одною бурильною машиною обертової або універсальної дії, з електричними бурильними головками призначена для буріння *шпурів* при проведенні горизонтальних і похилих ± 10° *гірничих виробок* перетином 6-12 м^2 у *шахтах*, включаючи небезпечні за *газом* і *пилом*. Міцність *порід* 112 МПа (обертової дії), до 190 МПа (універсальної дії). 2) Установка УБШ313А з двома бурильними машинами обертової або

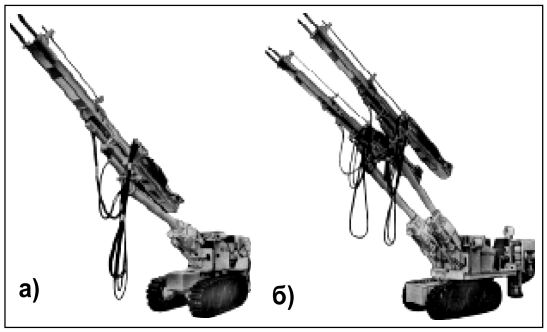


Рис. Шахтні бурильні установки на гусеничному ході: а - УБШ253; б - УБШ313А.

універсальної дії, з електричними бурильними головками для буріння *шпурів* при проведенні горизонтальних і похилих ± 10° *гірничих виробок* перетином 12,8-20 м^2 у шахтах, включаючи небезпечні за *газом* і *пилом*. Міцність *порід* така сама. *П.А.Горбатов.*

ШАХТНА ВЕНТИЛЯЦІЙНА УСТАНОВКА, -ої, -ої, -и, *ж.* *** р.** *шахтная вентиляционная установка,* **а.** *mine fan unit,* **н.** *Grubenbewetterungsanlage* f – *установка,* призначена для подавання *повітря* в *гірничі виробки* в кількостях, що забезпечують підтримання в них норм чистоти *повітря*. Розрізняють установки головного *провітрювання* (обслуговують *шахту* чи її крила), допоміжного *провітрювання* (обслуговує окремі дільниці) та часткового *провітрювання* (обслуговують *вибої* підготовчих *виробок*).

Шахтні вентилятори головного провітрювання обладнані робочим і резервним електродвигунами, дифузором із глушником шуму, каналами для повітря, лядами для реверсування повітряного струменя, лебідками для переміщення ляд. Крім того, загальношахтні вентилятори обладнані пусковою, контрольно-вимірювальною апаратурою та системами автоматизації. На газових шахтах обладнують другий однотипний резервний загальношахтний вентилятор з приводом. Шахтні вентилятори головного провітрювання розміщуються на поверхні поблизу гирла герметично закритих стовбура, шурфу, штольні, свердловини і з'єднуються с ними підвідним каналом. Останній складається з прямої ділянки й відгалужень до робочого та резервного вентиляторів. Усі сполучення виконуються плавними, кути повороту струменя мінімальними, стінки гладкими. Площа поперечного перерізу каналу підбирається таким чином, щоб забезпечувати швидкість руху повітря не більше 15 м / с. До каналу підключається апаратура для вимірювання витрати повітря й депресії. *Ф.К.Красуцький.*

ШАХТНА ГІРНИЧА ТЕХНОЛОГІЯ, -ої, -ої, -ії, *ж.* *** р.** *шахтная горная технология,* **а.** *mining technology;* **н.** *Grubenbergbautechnologie* f, *Grubenbergbauverfahrenstechnik* f, *Untertageabbauverfahren* n – наук. дисципліна, що вивчає проблеми шахтного способу *розробки родовищ корисних копалин*; входить у систему *гірничих наук.* Предмет Ш.г.т. – експлуатація родовищ корисних копалин підземним способом за допомогою системи *гірн. виробок*. Ш.г.т. вирішує

завдання раціональної *виїмки* корисних копалин, *закладки* виробленого простору, *кріплення* привибійного простору й управління *гірничим тиском*, транспортування корисних копалин і вмісних порід, що виймаються, *вентиляції, водовідливу*, комплексного освоєння родовищ, охорони *довкілля* від шкідливого впливу *гірн. робіт*. Ш.г.т. пов'язана з *геологією,* гірн. *геомеханікою*, гірн. машинознавством, *математикою, фізикою*, *економікою,* аеро- і *гідродинамікою, екологією* й ін. науками. *Г.І.Гайко.*

ШАХТНА ЗБАГАЧУВАЛЬНА УСТАНОВКА, -ої, -ої, -и, *ж.* *** р.** *шахтная обогатительная установка,* **а.** *mine dressing (preparation, processing) plant;* **н.** *Grubenaufbereitungsanlage* f – спрощений збагачувальний комплекс для видалення переважно крупної *породи* з видобутого *вугілля* на поверхні *шахти* (в окремих випадках – у підземних умовах). Устатковуються Ш.з.у. *відсаджувальною машиною* або *важкосередовищним сепаратором*, рідше – *протитечійним сепаратором.* У попередні роки застосовувалися також *комбайни вуглемийні*, в експериментальному порядку – рентгенівські та радіометричні *сепаратори*. У зарубіжній практиці для *механізації* вибірки *породи* на *шахтах* або *збагачувальних фабриках* застосовують також *грохоти-дробарки* (*машини* вибіркового *дроблення*). *В.С.Білецький.*

ШАХТНА ЛАМПОВА, -ої, -ої, *ж.* – Див. *лампова шахтна.*

ШАХТНА АВТОМАТИЗОВАНА ЛАМПОВА, -ої, -ої, -ї, *ж.* *** р.** *шахтная автоматизированная ламповая,* **а.** *shaft automated lamproom;* **н.** *automatische Lampenstation* f – комплект обладнання, який забезпечує *автоматизацію* процесу зарядки, контролю якості та обліку видачі *світильників* (ліхтарів) у шахтній *ламповій*. Див. *лампова шахтна. Ф.К.Красуцький.*

ШАХТНА РОЗРОБКА НАФТОВИХ РОДОВИЩ, -ої, -и, ..., *ж.* *** р.** *шахтная разработка нефтяных месторождений,* **а.** *oil extraction, oil mining;* **н.** *Gruben-Erdöllagerstättenabbau* m*, Schachtabbauverfahren* n*, Schachtabbau* m *der Erdöllagerstätten* – спосіб видобутку *нафти* або нафтонасиченої *породи* з нафтового пласта-колектора за допомогою підземних *гірничих виробок* або підземних *свердловин*, споруджених у нафтовій *шахті*. Застосовується для розробки *покладів* з високов'язкими *нафтами* (природними *бітумами*), а також неоднорідних енергетично виснажених покладів *нафти* сер. *в'язкості*.

Спосіб відомий із XVIII ст. У різний час він досягав пром. масштабів на родовищах Пешельбронн (Франція), Вітце і Гайде (Німеччина), Кимпіна і Сара-те-Монтеору (Румунія), Хагісіяма (Японія), Керн-Рівер і Норт-Тісдейл (США). Він використовувався також на нафт. родов. Австрії, Чехословаччини, Польщі, Канади, РФ й ін. країн. На Кавказі видобуток *нафти* шахтами здійснювався на Уйташському *родовищі* в Дагестані. Найбільший досвід Ш.р.н.р. накопичено на Ярегському родовищі в Росії (Комі), де з 1939 ведеться промислова розробка *покладів* (єдині на сьогодні промислові нафтові шахти у світі).

Нафтова шахта (рис. 1) включає в себе об'єкти: надшахтовий комплекс будівель та споруд (надшахтові будівлі підземного та вентиляційних стовбурів, піднімальні устаткування, адміністративно-побутовий комбінат, компресорну, котельню, ремонтно-механічну майстерню, вентиляційну та ін.); піднімальний та вентиляційний стовбури; навколостовбурний двір із камерами центрального водовідливу, центральної підземної підстанції, складу вибухових матеріалів, центральної нафтопастки з ємностями

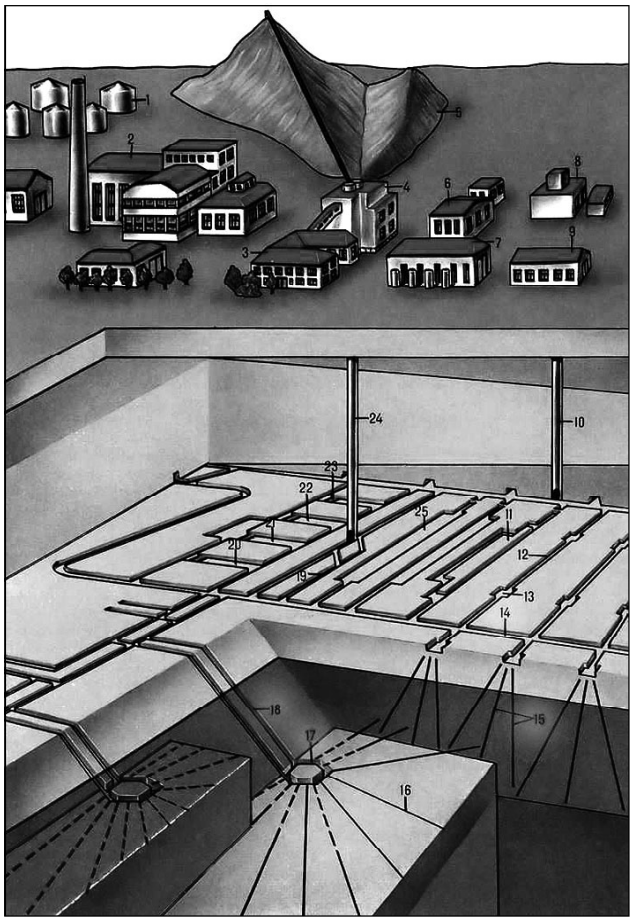


Рис. 1. Схема нафтової шахти: 1 - товарний парк, 2 - котельня, 3 - адміністративно-побутовий корпус, 4 - надшахтна будівля підйомного стовбура, 5 - відвал гірських порід, 6 - будівля підйомної установки, 7 - компресорна, 8 - вентиляторна, 9 - ремонтно-механічна майстерня, 10 - вентиляційний ствол; 11 - камера-склад вибухових речовин, 12 - польовий штрек, 13 - бурова камера, 14 - капітальна гірнича виробка, 15 - підземні похилі й вертикальні свердловини, 16 - підземні горизонтальні й пологопохилі свердловини, 17 - видобувна галерея, 18 - похилі гірничі виробки, 19 - вантажна і порожнякова виробка, 20 - камера центральної нафтоперекачувальної станції, 21 - камера центральної насосної станції водовідливу; 22 - камера центральної нафтопастки з ємностями для збору флюїду і насосною станцією; 23 - відстійник для збору механічних домішок; 24 - підйомний стовбур, 25 - електровозне депо.

для збирання видобувної рідини та насосної станції; електропаровозне депо з камерою протипожежного поїзду, камеру очищення вагонеток, вантажну та порожнякову виробку, комплекс гірничих виробок з насосними камерами для подачі напірної води на бурові верстати, збору, транспортування нафти та буріння свердловин; інженерної мережі електропостачання, зв'язку та сигналізації, теплопостачання, паро- та водопостачання, каналізації, постачання стиснутого повітря, автомобільні дороги та під'їзди.

Ш.р.н.р. здійснюється за допомогою очисних, дренажних або комбінованих систем розробки. При очисній системі нафтонасичена *порода* відбивається (руйнується), як правило,

за допомогою буропідривних робіт, вантажиться у *вибої* вантажними *машинами* на засоби підземного транспорту й через шахтний *стовбур* видається на поверхню, де переробляється на спец. установках із виділенням нафтових *фракцій*. При цьому можливе комплексне використання сировини, оскільки вмісні породи продуктивного *пласта* після виділення нафтових *фракцій* можуть бути використані як буд. матеріал, сировина для хім. пром-сті тощо.

При дренажній системі *нафта* вилучається за допомогою бурових *свердловин*, пробурених із заздалегідь пройдених *гірничих виробок*. Застосовується в тих випадках, коли природна вуглеводнева сировина знаходиться або в рухливому (текучому) стані, або може бути приведена в такий стан штучно – термічним впливом на *продуктивний пласт*. Тому розрізнюють системи природної шахтної розробки, коли дренажна розробка здійснюється при використанні природної енергії *пласта*, і термічної шахтної (термошахтної) розробки, коли розробка проводиться з впливом на *пласт* парою, гарячим газом (повітрям), гарячою водою й ін. теплоносіями.

При найбільш поширеній **двогоризонтній термошахтній розробці** (рис. 2) із надпластового горизонту через вертикальні й похилі нагнітальні *свердловини* закачують у *продуктивний пласт* теплоносій (напр., *пару*), а відбір *нафти* здійснюють із добувних *свердловин*, пробурених із розташованої в *пласті* добувної галереї. Видобута *нафта* насосами подається на поверхню.

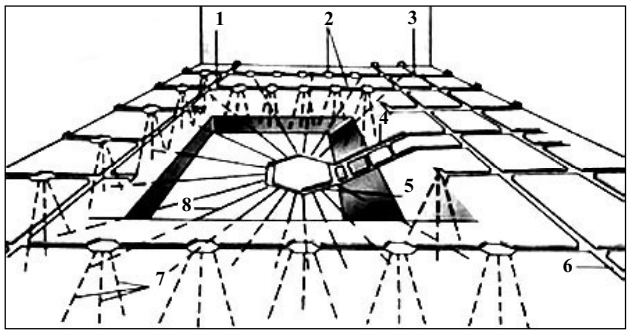


Рис. 2. Двогоризонтна система шахтного видобутку нафти: 1 - поверховий проміжний штрек, 2 - польові штреки, 3 - поверховий вентиляційний штрек, 4 - похил, 5 - експлуатаційна галерея, 6 - поверховий відкаточний штрек, 7 - нагнітальні свердловини, 8 - видобувні свердловини.

Типовий блок шахтної розробки показаний на рис. 3. Видобувна галерея 1 при шахтній розробці на природному режимі споруджувалася у верхній частині нафтового пласта 2; при термошахтній розробці вона опущена на рівень водонафтового контакту (ВНК). З галереї в кілька ярусів буряться низхідні підземні свердловини 3 завдовжки до 200 м. Нафтовий флюїд зі свердловин збирається в зумпф і потім відпомповується

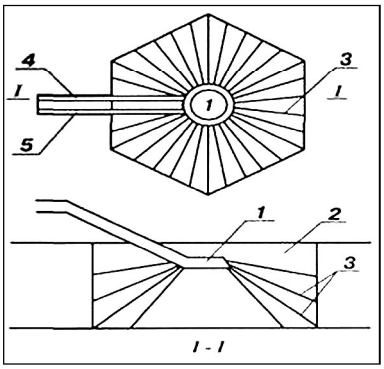


Рис. 3. Схема типового блока шахтної розробки.

насосами. Хідник 4 і ухил 5 служать для доступу людей у галерею і її провітрювання. Середній розмір блоку га 10-12, кількість свердловин 200-250. Відстань між вибоями свердловин 12-15 м.

Досвід роботи Ярегського підземного нафтового промислу показує, що кінцева нафтовіддача при термошахтному видобуванні – до 50-60% проти 4%, досягнутих при природношахтовій розробці, і 2% – при розробці свердловинами з поверхні Землі, які працюють за умов природного режиму. Крім того, безпосередній доступ до продуктивного пласта дає змогу звести до мінімуму втрати теплоносіїв до внесення їх у пласт, повніше здійснити його розкриття та використання запасів нафти, незалежне від погодних умов виконання всіх робіт, а також можливість вести розробку покладів нафти під населеними пунктами, водоймищами, на дуже заболоченій місцевості. Недоліки Ш.р.н.р.: необхідність перебування людей під землею, наявність активних газопроявів, небезпек, пов'язаних із газовою шапкою, підошовними чи контурними водами, пухкими породами чи пливунами тощо.

Перспективними за геол.-техн. умовами для Ш.р.н.р. є декілька десятків родовищ високов'язких *нафт* і природних *бітумів* у Татарії, Казахстані, Узбекистані, Азербайджані, Ічкерії, а також у Канаді, Венесуелі, США, Кувейті й ін. *Див. шахтовий метод розробки. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШАХТНЕ ПОЛЕ, -ого, -я, *с.* *** р.** *шахтное поле,* **а.** *mine take, mine field*; **н.** *Schachtfeld n, Grubenfeld n – родовище* або його частина, що відводиться окремій *шахті* для розробки.

Ш.п. відокремлюється від іншої частини родовища межами (див.) фіксованими або умовними.

У виробничій практиці шахтні поля прийнято зображати у вигляді проекції на горизонтальну площину, а для крутих пластів – на вертикальну.

Для повної характеристики шахтного поля з точки зору форми та умов залягання *пластів* служать так звані *гіпсометричні плани*, що є рельєфним зображенням поверхні *підошви пласта* у вигляді *ізогіпс*.

При витриманій гіпсометрії вугільного пласта, тобто при правильному його заляганні, шахтне поле має форму прямокутника, витягнутого за простяганням (рис. 1), при неправильному заляганні (при непостійності кутів падіння і напрямку простягання) – скривлену форму (рис. 2).

При лінзоподібному заляганні пласта межі встановлюються за контуром його робочої потужності, що й зумовлює складну конфігурацію шахтного поля (рис. 3).

Розміри шахтних полів за простяганням пласта, як правило, більше, ніж за падінням, що визначається техніко-економічними розрахунками: витрати на проведення горизонтальних виробок у напрямку простягання пласта і транспорт вугілля по них менший, ніж по похилих виробках, котрі проводяться за падінням пласта. Окрім цього, значну роль відіграє також збільшення глибини розробки, що має свої негативні наслідки, оскільки це призводить до збільшення витрат на видобування корисної копалини.

Розміри шахтних полів індивідуальних вугільних шахт при пологому й похилому падінні пластів знаходяться в межах 3-10 км за простяганням і 3-4 км за падінням, а шахт блокового типу – 10-20 км за простяганням і до 4-5 км за падінням.

При крутому й крутопохилому заляганні пластів розміри шахтних полів за простяганням приблизно такі самі, як і при

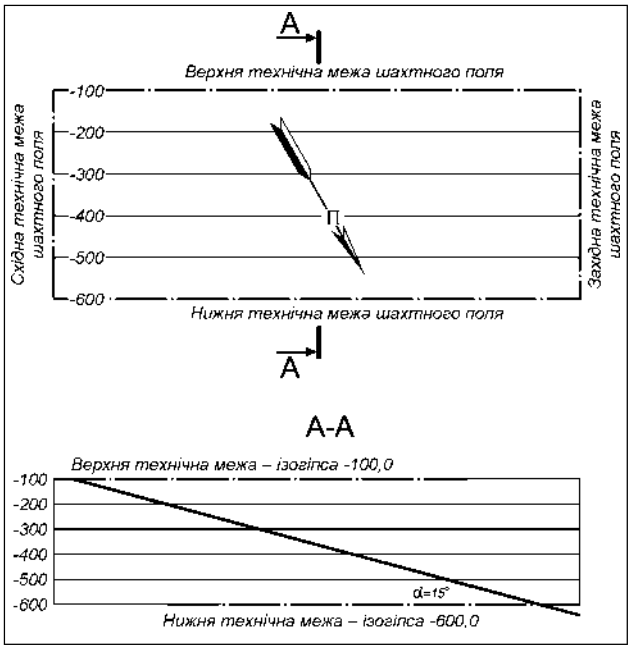


Рис. 1. Шахтне поле при правильному заляганні вугільного пласта.

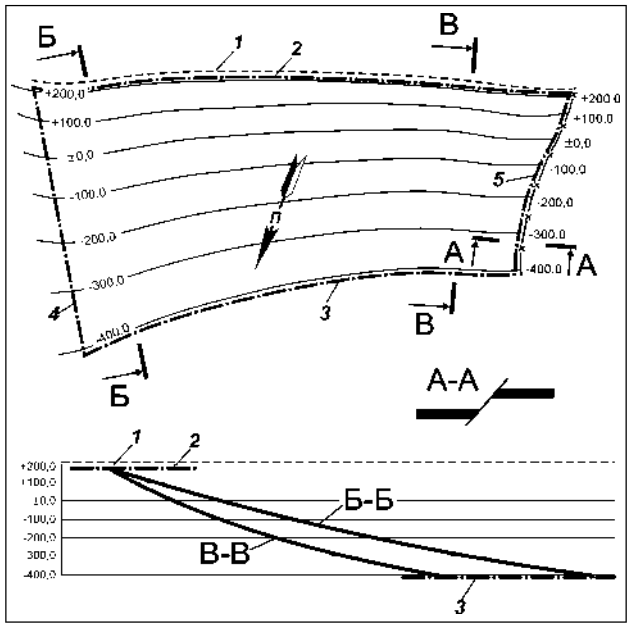


Рис. 2. Шахтне поле при неправильному заляганні пласта: 1 – вихід пласта під наноси; 2, 3 – відповідно, верхня і нижня технічна межа; 4 – східна технічна межа; 5 – західна технічна межа (за лінією скиду).

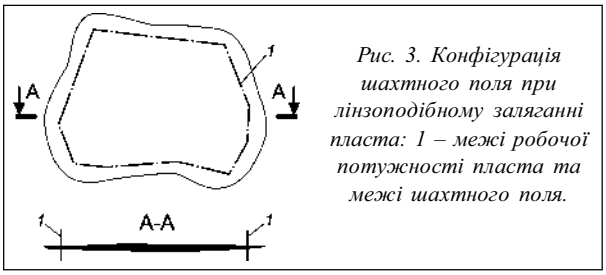


Рис. 3. Конфігурація шахтного поля при лінзоподібному заляганні пласта: 1 – межі робочої потужності пласта та межі шахтного поля.

пологому та похилому заляганні, а за падінням значно менші – до 1,5–2,0 км, що пов'язано з граничною глибиною розробки вугільних пластів, яка в Донбасі складає приблизно 1600 м. *О.С.Подтикалов.*

ШАХТНИЙ ВОДОВІДЛИВ, -ого, -у, *ч.* – Див. *водовідлив.*

ШАХТНИЙ КЛАПАН (ВЕНТИЛЯЦІЙНИЙ КЛАПАН), -ого, -а, *ч.* *** р.** *шахтный клапан (вентиляционный клапан),* **а.** *air valve,* **н.** *Gruben-Ventilationsklappe* f, *Wetterblende* f – спрощений шлюзовий *пристрій*, що дозволяє здійснювати підйом та спуск людей і вантажів, не порушуючи *вентиляції*, тобто не створюючи "короткої течії" між *вентилятором* й атмосферою. Застосовується в тих випадках, коли надшахтне приміщення вентиляційного *ствола* не має герметизуючих шлюзів. Виконується у вигляді залізної або дерев'яної кришки із залізною оковкою (окуттям), що закриває отвір для проходження *кліті* через приймальний майданчик. *Ф.К.Красуцький.*

ШАХТНИЙ СТОВБУР (СТВОЛ), -ого, -а (-а), *ч.* *** р.** *шахтный ствол;* **а.** *mine shaft;* **н.** *Schacht* m, *Schachtrohr* n, *Schachtröhre* f – вертикальна або похила *гірнича виробка,* що сполучає підземну частину *шахти* з поверхнею землі. Див. *стовбур (ствол) шахтний.*

ШАХТНИЙ ТРАНСПОРТ, -ого, -у, *ч.* *** р.** *шахтный транспорт,* **а.** *mine transport,* **н.** *Grubenförderung* f, *Grubentransport* m – комплекс споруд і *пристроїв*, призначений для прийому й переміщення різних вантажів і людей на підземних гірничодобувних підприємствах. Ш.т. включає транспортні машини й комунікації, допоміжне обладнання (вантажні, перевантажувальні й розвантажувальні пункти), засоби *автоматизації* й *диспетчеризації*, а також засоби техн. обслуговування й ремонту. Залежно від місця роботи розрізняють транспорт на поверхні й підземний Ш.т. Перший з них поділяють на внутрішній (у межах підприємства) і зовнішній.

Осн. види підземного Ш.т. – локомотивний, конвеєрний, самохідний на пневмошинному ходу, гравітаційний, скреперний, гідравлічний і пневматичний. Допоміжний Ш.т. – локомотивний або самохідний, монорейковий, моноканатні дороги або ґрунтові дороги з канатною тягою. Перевезення людей здійснюють пасажирськими составами, сформованими з спец. *вагонеток,* самохідними машинами на пневмошинному ходу, монорейковими або моноканатними підвісними дорогами, рідше – людськими або вантажо-людськими *конвеєрами*. На *шахтах* великої виробничої потужності застосовують *скіпові підйомники.* На поверхні *шахти* стрічкові *конвеєри* розташовують в закритих галереях на розвантажувальних естакадах. *Породу* від надшахтної будівлі у *відвал* перевозять в осн. автотранспортом, рідше – за допомогою підвісних канатних доріг, на *терикони* – спец. *вагонетками.*

На поверхню *шахти* основний вантаж піднімають за допомогою скіпового або клітьового підйомів. При використанні *скіпів* (рис. 1) *вугілля* (*порода*) надходить до відповідного *бункера*. Із породного 2 або вугільного 11 *бункера* вантаж за допомогою коливних *живильників* 3 по *лотках* 10 надходить на стрічкові *конвеєри* 4 або 9. Сторонні предмети видаляють у *воронки* 8, а потім направляють в *автосамоскиди* 6. Залізничні *вагони* 7 навантажують з використанням *конвеєра* 5.

Якщо вантаж піднімають *клітями*, на поверхні влаштовують горизонтальні приймальні майданчики. Із цією метою в межах шахтної площадки настилають *рейкові колії* для прийому й обміну навантажених *вагонеток* на порожні,

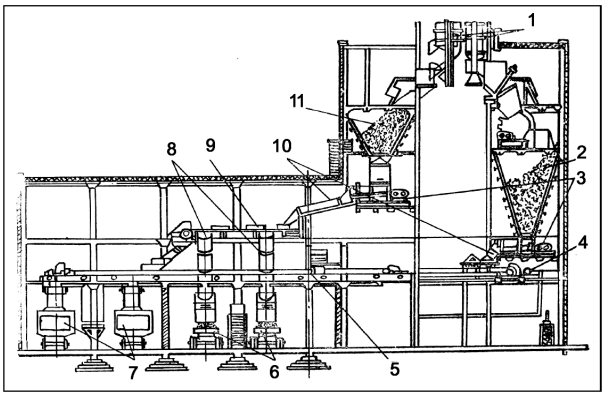


Рис. 1. Розміщення транспортних засобів у надшахтній будові скіпового підйому.

встановлюють устаткування для їхнього розвантажування. Монтують засоби для переміщення матеріалів самокатом або за допомогою механічних *приводів*. Роботи здійснюють таким чином. На початку циклу обміну на стопорі 4 (рис.2)

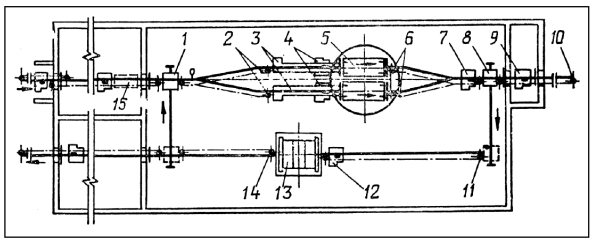


Рис. 2. Розміщення транспортних засобів у надшахтній будові клітьового підйому.

знаходиться порожня *вагонетка*. У *кліть* 5 її подають за допомогою штовхачів 2 і 3. Навантажену *вагонетку*, що вийшла із *кліті*, переміщують штовхачем 6 до стопора 7 на платформі 8, яку разом із цією *вагонеткою* установлюють проти колії перекидача 13. Після цього навантажену *вагонетку* просувають до стопора 12 штовхачем 11 і, якщо перекидач вільний, направляють у нього. Порожню вагонетку штовхачем 14 подають на платформу 1, яку при розвантажуванні чергової *вагонетки* просувають до колії *кліті*, і цикл повторюється. *Вагонетки* з матеріалом і устаткуванням, що вийшли з *кліті*, проходять через платформу 8 на дільницю нагромадження, оснащену стропом 9 і штовхачем 10. Аналогічно навантажені *вагонетки*, призначені для подачі в *кліть*, нагромаджують із лівого боку і при необхідності подають на дільницю, яку обслуговує штовхач 10. Розчеплення составів здійснюють авторозчіплювачем 15. На поверхні будують також *склади* для корисної копалини (Див. *склади*).

Устаткування приймальних *пристроїв* підйомів, засобів для переміщення *породи* у *відвал*, навантаження корисної копалини на зовнішній тр-т та ін. *механізми* розташовують за висотною, горизонтальною та комбінованою схемами (Див. *технологічний комплекс поверхні шахти*).

За ступенем складності системи підземного транспорту поділяють на: – порівняно прості (для крутих *пластів*); – складні (для горизонтальних *пластів*); – дуже складні (для пологих та похилих *пластів*). Характерна особливість складних систем – їх ступінчастість і значна розгалуженість *виробок*, якими перевозять вантажі.

За місцем розташування підземний Ш.т. поділяють на привибійний, магістральний і транспорт у вузлах сполучення *виробок*. Як привибійний транспорт використовують навантажувально-транспортні машини, самохідні *вагонетки*, скреперні й гідравлічні установки, а при проведенні *виробок* великого перерізу – *автосамоскиди* і *прохідницькі комплекси* (*щити*). Магістральний Ш.т. представлений *локомотивами* (у горизонтальних *виробках*), *конвеєрами*, канатними й гідравлічними установками (у похилих *виробках*). На рис. 3 показано типову схему підземного транспорту. *Гірничу масу* з прохідницьких *вибоїв* переміщують у *вагонетках* локомотивом 1 горизонтальними *виробками*. Розвантажують состав над ямою 2 стаціонарної підземної станції. Насипний матеріал надходить у *бункер*, а далі *конвеєром* 10 похилої *виробки* й *конвеєром* 4 *виробки* горизонту *приствольного двору* – до скіпового *ствола*. Для допоміжних вантажів використовують канатний транспорт 9. *Вагонетки* на приймально-відправочних майданчиках пересувають за допомогою штовхачів 8, 11. Людей перевозять *локомотивами* 1 і 7 (відповідно відкаточним *горизонтом* і по виробці горизонту *приствольного двору*), а також *лебідками* 3 (похилою *виробкою*). Насипні вантажі розвантажують над ямою 5. *Вагонетки* в *кліті* подають штовхачами 6.

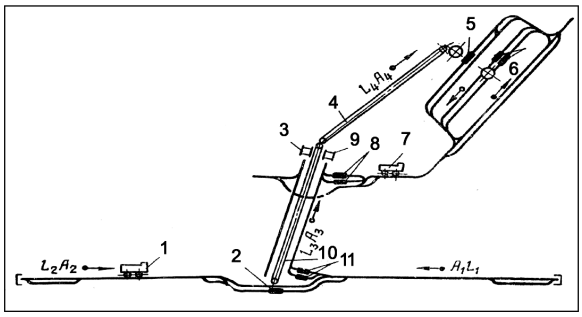


Рис. 3. Система підземного транспорту.

У вузлі сполучення (рис.4) горизонтальної і похилої *виробок* передача вантажу здійснюється в такій послідовності. *Вагонетки* 4 з відкидними днищами розвантажують над приймальним *бункером* 3, для чого використовують спеціальні *розвантажувальні криві* 5. Потім *гірничу масу* коливним *живильником* 2 подають на стрічковий *конвеєр* 1.

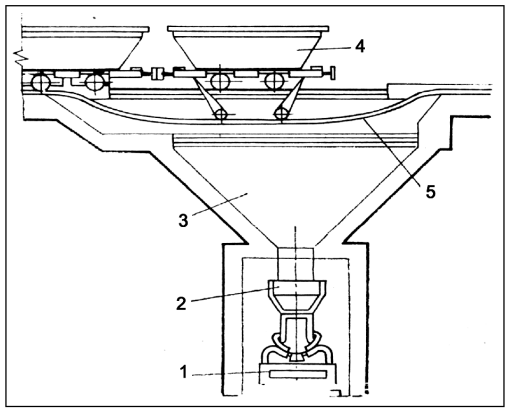


Рис. 4. Розміщення транспортних засобів при перевантаженні гірничої маси з вагонеток із відкидними днищами на конвеєр.

Формування составів різного призначення виконують у *приствольних дворах*.

До транспортних засобів Ш.т. ставлять ряд основних вимог: забезпечення безперебійної роботи підготовчих *вибоїв*, висока маневреність, швидкість транспортування, простота керування, комфортність і безпечність умов для обслуговуючого персоналу, мінімальні транспортні витрати, малі габарити.

Перспективи розвитку Ш.т. пов'язують із конвеєризацією (самохідні, крутопохилі та телескопічні *конвеєри*, *конвеєри* зі змінною геометрією для криволінійних *виробок*), зменшенням пунктів перевантаження. Рівень конвеєризації на вітчизняних вугільних *шахтах* планується довести до 30% по горизонтальних *виробках* і до 100% – по похилих. На вугільних *шахтах* поряд з *електровозами* перспективи застосування мають *дизелевози*, а на *рудниках* – навантажувально-транспортні машини на пневматичному ходу й самохідні *вагони*. Нові транспортні машини проектуються з гідравлічними *приводами*, вбудованою апаратурою *автоматизації*, системами освітлення, зв'язку та ін. *М.Д.Мухопад.*

ШАХТНІ ВАНТАЖІ, -их, -ів, *мн.* * **р.** *шахтные грузы,* **а.** *mine loads,* **н.** *Mine Lasten* f pl – на *шахтах* розрізнюють три види вантажів: насипні, штучні та наливні. Головний вантажопотік шахт складається з насипних вантажів, які переміщуються навалом (*корисні копалини, порода, закладальні матеріали* тощо). Штучні вантажі, які поділяються на безпосередньо штучні (*машини, обладнання, рейки*, матеріали для *кріплення*, труби тощо) і тарні (насипні або дрібні штучні деталі), які перевозять *контейнерами*, у пакетах, мішках та іншій спеціалізованій тарі. Штучні вантажі характеризуються формою, габаритами та масою. Наливні вантажі (*вода*, паливно-мастильні матеріали, *емульсії* тощо) перевозять у бочках, каністрах, спеціалізованих вагонах. Див. *вантаж, вантажопотік, вантажообіг, вантажопідйомність. В.М.Маценко.*

ШАХТНІ ВИСКИ, -их, -ів, *мн.* * **р.** *шахтные отвесы,* **а.** *mine sights (bobs, plumb bobs);* **н.** *Grubenlote* n pl, *Grubensenkbleie* n pl, *Grubensenkrechten* f pl – *виски,* які використовують при виконанні операцій *проходження* й *армування шахтних стволів* та ін. вертикальних виробок. У комплект Ш.в. входять трос, вантаж, *лебідка*, пристрій для центрування, обмежувачі розгойдування. Див. *висок. В.В.Мирний.*

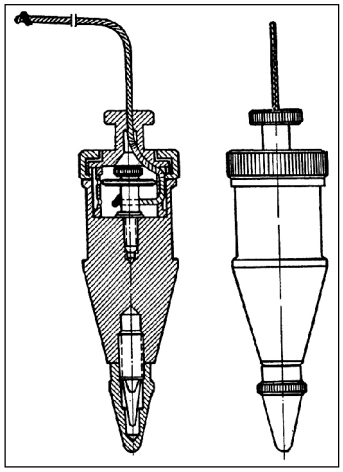


Рис. Шахтний висок ОР-1.

ШАХТНІ (РУДНИКОВІ, КАР'ЄРНІ) ВОДИ, -их (-их, -их), вод, *мн.* * **р.** *шахтные (рудничные, карьерные) воды,* **а.** *mine water;* **н.** *Schachtwasser* n *(Grubenwasser* n, *Tagebauwasser* n*)* – *підземні води*, що надходять із пор і тріщин *гірських порід* або з дренажних *пристроїв* у *гірничі виробки* під час розкриття й експлуатації *родовища*. До Ш.в. відносять також і поверхневі води, що надходять у *виробки* через *тріщини*, вирви й канали в *породах*, а також через устя *гірничих виробок* і безпосередньо у *вибій* з атмосфери (у *кар'єрах*). Ш.в. негативно впливають на *техніку* й *технологію* ведення *гірн. робіт* і погіршують якість *корисних копалин* що добуваються Вони характеризуються механічним, хімічним, бактерійним забрудненням, а на *глибоких шахтах* також і високою *мінералізацією* (іноді понад 70 г/л). На поверхні перед скидом у водостік і водоймище Ш.в. піддаються очищенню. *Води* з підвищеним вмістом механічних *домішок* відстоюються в ставках-накопичувачах, кислі води зазнають нейтралізації, а високомінералізовані – *демінералізації*. У ряді випадків здійснюють поховання Ш.в. на великих глибинах в ізольованих *пластах-колекторах*. Очищені Ш.в. використовуються на *гірн. підприємствах* для *пилеподавлення*, гідравлічного транспортування корисних копалин і *гірських порід*, *збагачення* тощо. При видобутку *солоного вугілля* Ш.в. можуть бути використані в технології його знесолення. *В.Г.Суярко, В.С.Білецький.*

ШАХТНІ ГІРНИЧОРЯТУВАЛЬНІ СТАНЦІЇ (ШГС), -их, -их, -ій, *мн.* * **р.** *шахтные горноспасательные станции (ШГС),* **а.** *mine rescue stations;* **н.** *Grubenrettungsstellen* f pl – гірничорятувальні станції, які організуються на найбільш потенційно небезпечних *шахтах* із дільничних добровільних допоміжних гірничорятувальних команд (ДГК). Керує ШГС директор або головний інженер шахти. Помічником начальника ШГС є представник державної воєнізованої гірничорятувальної служби – ДВГРС (командир гірничорятувального взводу). Основним завданням ШГС є рятування людей і ліквідація *аварій* у початковий момент їх виникнення, а після прибуття професіональних підрозділів ДВГРС, при необхідності, – взаємодія з ними. *Б.І.Кошовський.*

ШАХТНІ ПЕРЕМИЧКИ, -их, -чок, *мн.* * **р.** *шахтные перемычки,* **а.** *stoppings, dams;* **н.** *Grubendämme* m pl – штучні споруди, що зводяться в *гірничих виробках* з метою регулювання вентиляційного потоку, ізоляції *виробок* від *газів*, *води*, *пожеж*, затримання закладальних і замулювальних матеріалів, а також зменшення руйнівної дії ударної повітряної хвилі *вибуху*.

Ш.п. поділяються: за призначенням – на вентиляційні, протипожежні, водопідпірні, фільтраційні, вибухостійкі й буферні; за строком роботи – на тимчасові й постійні; за положенням у *виробках* – на поперечні й поздовжні; за конструкцією – на глухі з дверима, *лядами* й лазами; врубові; безврубові; із сорочкою; посилені та комбіновані; за видом м-лів, що застосовуються – на брезентові, гумові (надувні), дощані, мішечно-насипні (барикадні), глинобитні, колодові дерев'яні, брущаті (шпальні) дерев'яні, клинчасті дерев'яні, бутові, шлакоблочні (цементні та литі), цегляні, бетонні, залізобетонні, сталеві, чавунні та комбіновані. *Г.І.Гайко.*

ШАХТНІ (РУДНИКОВІ) ПІДІЙМАЛЬНІ УСТАНОВКИ, -их (-их), -их, -ок, *мн.* * **р.** *шахтные (рудничные) подъемные установки,* **а.** *mine winders, hoisting units;* **н.** *Gruben-Schacht-förderanlagen* f pl – Див. *підіймальна установка шахтна.*

ШАХТНІ ПРОВІДНИКИ, -их, -ів, *мн.* – Див. *провідники шахтні.*

ШАХТНІ СХОВИЩА, -их, -вищ, *мн.* * **р.** *шахтные хранилища,* **а.** *mine storages,* **н.** *Bergwerksspeicher* m pl, *Untertagespeicher* m pl, *Schachtspeicher* m pl – підземні ємності шахтного типу для зберігання *нафти* і *газу*, що споруджуються в потужних стійких відкладах і природно непроникних *гірських породах* або *породах*, що піддаються герметизації з допомогою нескладних інженерних рішень. Придатними для спорудження нафто- й газосховищ вважаються непроникні *гірські породи*, якщо вони не фільтрують продукт, що зберігається, не містять включень, що впливають на кондиції продукту, який зберігається, стійкі до *гірничого тиску.* Розроблена класифікація *порід* за

екрануючою здатністю, що дозволяє рекомендувати *гірські породи* для спорудження сховищ *нафтопродуктів* (тиск у ємностях понад 0,1 МПа), бутану (понад 0,5 МПа), пропану (понад 1,5 МПа), етану (понад 4 МПа), етилену (4-7 МПа). Не рекомендується споруджувати підземні ємкості шахтним способом; під потужними (товщиною більше 40 м) *льодовиками*, *алювіальними породами*, що вимагають обов'язкового суцільного *кріплення*, у *породах*, що вміщають кам'яне *вугілля*, *газ* і *нафту*. До комплексу Ш.с. входять підземні виробки-резервуари, розкривні виробки, допоміжні виробки, надземні споруди, технологічне устаткування й ін.

Виробки-ємкості, як правило, мають висоту від 4-х (глинистий сланець) до 13-ти (граніт) метрів. Залежно від ємності сховища й стійкості порід поперечний переріз виробок-резервуарів має круглу, склепінчасту або трапецеїдальну форми. Місткість Ш.с. – від 25 до 200 тис. м^3, максимальний об'єм до 5 млн м^3.

Глибина закладання Ш.с. визначається наявністю достатньо великого за товщиною пласта газонепроникної *гірської породи*. Мінімальна глибина розміщення *шахтових сховищ* обмежується тиском насичених парів продукту, що зберігається. Практично мінімальна глибина залягання ємностей береться з розрахунку, що тиск 0,1 Мпа врівноважується стовпом *гірської породи* 4,6-6 м. Там, де газопроникність *гірських порід* точно не визначається, *сховища* необхідно розташовувати на глибині нижче рівня *ґрунтових вод.* Для пропану мінімальна глибина Ш.с. не повинна бути менше 90 м, для бутану – 50 м. Витрати на будівництво та експлуатацію Ш.с. *нафти* й *газу* пропорційні глибині його закладання.

Розкривні виробки залежно від гірничо-геологічних умов бувають вертикальними, горизонтальними й похилими (див. рис.). Вертикальні або похилі *стволи* пов'язані з горизонтальними виробками – *штольнями.* Розкривні виробки призначені для з'єднання виробок-резервуарів із поверхнею, розміщення трубопроводів й експлуатаційного обладнання.

Допоміжні виробки – колекторні *виробки*, *камери* насосних станцій, експлуатаційні *свердловини*. Відпрацьовані *виробки шахт* можуть бути використані за умови забезпечення герметичності та міцності *гірських порід*, що їх вміщують.

Наземні споруди шахтних сховищ відрізняються від аналогічних виробничих комплексів наземних нафтобаз наявністю припливно-витяжних вентиляційних систем, які розташовують у підшахтній будівлі.

Технологічне устаткування сховищ включає приймальні та витратні трубопроводи, насоси, буферні наземні резервуари, вимірювальні пристрої кількості нафтопродуктів, прилади відбору проб тощо.

У Ш.с. одночасно можуть знаходитися один чи декілька видів *нафтопродуктів* і скраплених вуглеводневих газів. Залежно від об'єму *сховища*, кількості продуктів, які одночасно зберігаються, гірничо-геологічних та гірничо-технічних факторів Ш.с. споруджують камерного типу із замкнутою системою виробок-ємностей, камерного типу з відокремленими виробками-ємностями, чарункового типу. *Покрівля виробок* Ш.с. чарункового типу підтримується *ціликом*, розміри якого залежно від фізико-механічних властивостей *порід* складають у плані 10х10 чи 15х15 м.

Для герметизації внутрішньої поверхні Ш.с. використовують кремнійорганічні сполуки типу силікон, а також емульсії для водорозчинних полімерів у комбінації зі смолистими цементами. *Пісковики* герметизують покриттями з *латексу*, неопрену з силіконовою смолою та іншими додатками. Використовується також спеціальна полімерна плівка чи алюмінієвий лист. Ізоляцію напилюють чи наклеюють на внутрішню поверхню Ш.с. Наземний комплекс Ш.с. оснащується пристроями приймому та видачі продуктів зберігання.

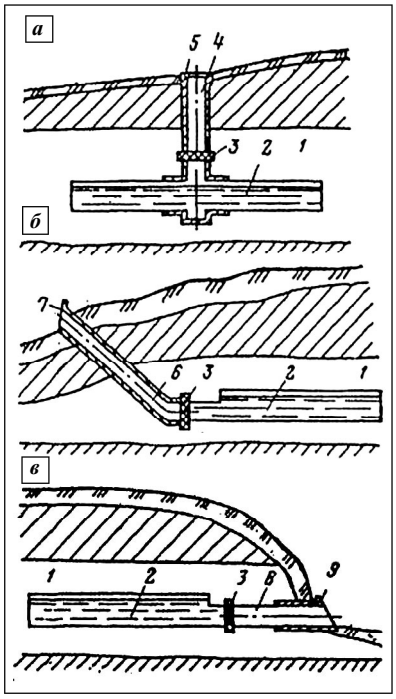


*Рис. Схеми шахтних сховищ із вертикальною (**а**), похилою (**б**) і горизонтальною (**в**) розкривними виробками: 1 – товща непроникних порід, 2 – виробка-ємність, 3 – герметична перемичка, 4 – вертикальна розкривна виробка, 5 – оголовок, 6 – похила розкривна виробка, 7 – гирло, 8 – горизонтальна розкривна виробка, 9 – портал.*

В основу технологічних схем експлуатації Ш.с. покладено використання насосних чи самопливних схем заповнення і насосних чи безнасосних способів спорожнення підземних ємностей. У технологічних схемах Ш.с., які експлуатуються з підпиранням підземними водами, додатково передбачаються системи для відбирання *підземних вод* зануреними *насосами*. Для видавання продуктів, які зберігаються, на поверхні використовуються як занурені *насоси*, що розташовані в експлуатаційних свердловинах чи розкривних *виробках*, так і незанурені насоси з горизонтальним валом, які встановлюються в підземних *насосних станціях*.

Загальний об'єм Ш.с. для зріджених вуглеводневих газів складає в США понад 2 млн м^3, Франції – 200 тис. м^3, Бельгії – 100 тис. м^3; для *нафти* і *нафтопродуктів* – у Фінляндії – 4,5 млн м^3, Швеції – понад 3 млн м^3, Норвегії – 1,4 млн м^3. Як Ш.с. використовуються підземні *порожнини*, що утворилися внаслідок виробки *корисних копалин*: у Франції (залізорудний рудник з об'ємом порожнин 5 млн м^3), Німеччині (соляний рудник – 4,8 млн м^3), США (вугільна шахта – 4,25 млн м^3). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко, В.С.Білецький.*

ШАШКА, -и, *ж.* *** р.** *шашка;* **а.** *blasting cartridge;* **н.** *Sprengkörper* m – плитка, циліндр, кубик спресованої *вибухової речовини.*

ШАШКА-ДЕТОНАТОР, -и-а, *ж.* *** р.** *шашка-детонатор,* **а.** *cartridge-detonator;* **н.** *Körper-Ladung* f – циліндрична *шашка* пресованої чи литої *вибухової речовини* з відводом для *детонуючого шнура*. Розрізняють Ш.-д. тротилові Т-400 масою 400 г, тетрилові ТЕТ-150 масою 150 г, тротилогексогенові ТГ-500 масою 500 г та пентолітові масою 150 г. Детонує від початкового імпульсу *шнура* та застосовується як *детонатор проміжний* для водонаповнених і крупнодисперсних *вибухових речовин.* У США *тротил* у промисловості й *гірничій справі* не застосовують із початку 1990-х років через токсичність продуктів вибуху. Див. *детонатор проміжний.*

ШВАРЦЕМБЕРҐІТ, -у, *ч.* * **р.** *шварцембергит*, **а.** *schwartzembergite*, **н.** *Schwartzembergit* m – *мінерал,* йодат-оксихлорид *свинцю* шаруватої будови. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $Pb_3[Cl_5|O|OH|JO_3]$. 2. За К.Фреєм: $Pb_6(JO_3)_2Cl_4O_2(OH)_2$. 3. За Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $Pb_5[Cl_3|O_3|JO_3]$. Містить (%): $PbCl_2$ – 30,55; $Pb(JO_3)_2$ – 20,40; PbO – 49,05. *Сингонія* ромбічна. Псевдотетрагональний вид. Форми виділення: округлі, плоскопірамідальні *кристали,* суцільні маси та землисті кірки. *Спайність* по (001) ясна. *Густина* 7,39. Тв. 2,0-3,0. *Колір* медово-жовтий до червонувато-коричневого, солом'яно-жовтий, лимонно-жовтий. *Риса* солом'яно-жовта. *Блиск* алмазний. Зустрічається у вигляді кірок на *ґаленіті* поблизу Качиналь, пустеля Атакама (Чилі), у Сан-Рафаель (Аргентина). За прізв. чилійського хіміка Швартцемберґа (Schwartzemberg), J.D.Dana, 1868. Син. – плюмбойодит.

ШВИДКІСТЬ ГАЗОРІДИННОЇ СУМІШІ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *скорость газожидкостной смеси;* **а.** *velocity of gas-fluid flow;* **н.** *Geschwindigkeit* f *des Gas-Flüssigkeitsgemisches* – 1. Сума зведених швидкостей фаз. 2. Відношення об'ємної витрати газорідинної суміші до площі поперечного перетину потоку. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ ДРЕЙФУ ФАЗИ [БАГАТОФАЗНОГО ПОТОКУ], -ості, -..., [...], *ж.* * **р**. *скорость дрейфа фазы [многофазного потока];* **а**. *rate of phase drift (of multiphase flow);* **н**. *Geschwindigkeit* f *der Phasendrift [des Polyphasenstromes* m*]* – різниця між дійсною швидкістю фази в перерізі і швидкістю суміші. Син. – відносна швидкість фази. Див. *швидкість фази. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ КИДАННЯ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *скорость бросания,* **а.** *initial velocity of stone gobbing,* **н.** *Werfgeschwindigkeit* f – початкова швидкість вильоту *породи* з кидальної машини при механічній закладці *виробленого простору.*

ШВИДКІСТЬ КОМЕРЦІЙНА (у бурінні), -ості, -ої, (-…), *ж.* * **р.** *скорость коммерческая (в бурении);* **а.** *overall drilling rate;* **н.** *Kommerzgeschwindigkeit* f *(im Bohren)* – показник, що характеризує темпи проведення робіт із *буріння* та *кріплення* свердловини. При плануванні та обліку її визначають за метою *буріння*, за видами *корисних копалин*, за площами. Вона є основою при плануванні обсягів *бурових робіт*, матеріально-технічних ресурсів, фінансування, при нормуванні тощо. У загальному вигляді визначається за формулою:

$$V_{\text{к}} = \frac{720\,H_{\text{с}}}{T_{\text{к}.\sigma}},$$

де $H_{\text{с}}$ – глибина пробуреного інтервалу (*свердловини*) або *проходка*; $T_{\text{к}.\sigma}$ – загальний календарний час *буріння* свердловини, верстато-місяці *буріння*.

Із формули випливає ряд похідних формул для визначення комерційної швидкості:

$$V_{\text{к}} = 720\ V_{\text{м}}\ \varphi_{м};$$

$$V_{\text{к}} = 720\ V_{\text{р}}\ \varphi_{п},$$

де $\varphi_{м}$ – питома вага часу механічного *буріння* в балансі календарного часу; $\varphi_{п}$ – питома вага робіт із *проходки* в балансі календарного часу. Залежно від мети розрахунку та обсягу використовуваної інформації різними дослідниками запропоновано ряд модифікацій формули Ш.к. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ МЕХАНІЧНА (у бурінні), -ості, -ої, (-…), *ж.* * **р.** *скорость механическая (в бурении);* **а.** *on-bottom drilling rate; penetration rate; rate of penetration;* **н.** *mechanische Geschwindigkeit* f *(im Bohren)* – показник, що характеризує темп руйнування *гірської породи* й залежить від її особливостей, типу долота, режиму *буріння*, використаного обладнання й вибійного двигуна, параметрів промивної рідини та кваліфікації бурильника. Обчислюється за формулою:

$$V_{\text{м}} = \frac{H_{\text{с}}}{T_{м.б}},$$

де $H_{\text{с}}$ – глибина пробуреного інтервалу (*свердловини*) або *проходка*; $T_{м.б}$ – час механічного *буріння*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ ПОГЛИНАННЯ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *скорость поглощения [расхода];* **а.** *rate of consumption;* **н.** *Absorptionsgeschwindigkeit* f – 1. Швидкість поглинання речовин *адсорбентом* чи *абсорбентом*. 2. Швидкість витрати реактанта, що подається в систему в газовій фазі (напр., *кисню* з газової фази розчином).

ШВИДКІСТЬ ПОДАЧІ ПРИ РУЙНУВАННІ ГІРСЬКОЇ ПОРОДИ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *скорость подачи при разрушении горной породы,* **а.** *feed rate in rock breaking,* **н.** *Vorschubgeschwindigkeit* f, *Fördergeschwindigkeit* f *bei Gesteinszerstörung* f – швидкість переміщення *інструменту* в напрямку, перпендикулярному до поверхні руйнування.

ШВИДКІСТЬ ПОСУВАННЯ ВИБОЮ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *скорость подвигания забоя,* **а.** *rate of face advance,* **н.** *Verhiebsgeschwindigkeit Geschwindigkeit* f *des Fortschritt(e)s* – швидкість переміщення робочої поверхні *вибою.* Залежить від технічних засобів видобування, гірничо-геологічних умов, організації праці.

ШВИДКІСТЬ ПОСУВАННЯ ФРОНТУ ГІРНИЧИХ РОБІТ, -ості, -…, *ж* – Див. *фронт гірничих робіт.*

ШВИДКІСТЬ ПУЛЬСАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *скорость пульсации воздушного потока,* **а.** *rate of air flow fluctuation,* **н.** *Pulsungsgeschwindigkeit* f *des Wetterstromes* – (у *шахтах*) миттєві зміни швидкості повітряного потоку *гірничої виробки,* взяті в будь-якій його точці від середніх (у плині часу) значень.

ШВИДКІСТЬ РЕЙСОВА (у бурінні), -ості, -ої, (-…), *ж.* * **р.** *скорость рейсовая (в бурении);* **а.** *run rate of a drilling bit, run rate, bit run speed;* **н.** *Marschgeschwindigkeit* f *(im Bohren), Liniengeschwindigkeit* f *(im Bohren)* – показник, що характеризує ефективність роботи *долота* й показує темп заглиблення *стовбура* свердловини за час механічного *буріння* та спуско-підіймальних операцій:

$$V_{p} = \frac{H_{c}}{T_{мб} + T_{сп}} \text{ або } V_{p} = \frac{1}{\frac{1}{V_{м}} + \frac{T_{сп}}{h_{д}}},$$

де $H_{\text{с}}$ – глибина пробуреного інтервалу (*свердловини*) або *проходка*; $T_{мб}$ – тривалість механічного *буріння*; $T_{сп}$ – тривалість спуско-підіймальних операцій; $V_{м}$ – швидкість механічна; $h_{д}$ – *проходка* за один рейс *долота*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *скорость резания,* **а.** *cutting speed,* **н.** *Schnittgeschwindigkeit* f – швидкість переміщення різця (очисного чи прохідницького *комбайна, струга*) уздовж поверхні руйнування.

ШВИДКІСТЬ РУХУ РІДИНИ (АБО ГАЗУ) В ПЛАСТІ, -ості, -..., (-…), -…, *ж.* *** р**. *скорость движения жидкости (или газа) в пласте;* **а**. *velocity of fluid (or gas) flow in reservoir;* **н**. *Bewegungsgeschwindigkeit* f *der Flüssigkeit (oder des Gases) in der Schicht* – відношення об'ємної витрати *рідини* або *газу* до площі поперечного перерізу порових каналів при нормальному напрямленому русі або відношення *швидкості фільтрації* до коефіцієнта *пористості* породи. Див. *швидкість фільтрації дійсна (фізична). В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ РУХУ РІДИНИ В ПОРАХ ПОРИСТОГО СЕРЕДОВИЩА (або середня дійсна швидкість фільтрації), -ості, -…, *ж.* *** р.** *скорость движения жидкости в порах пористой среды (или средняя действительная скорость фильтрации);* **а.** *fluid flow velocity in pores of porous medium (or average actual filtration rate);* **н.** *Geschwindigkeit* f *der Flüssigkeitsbewegung in den Poren des porösen Mediums* – середня швидкість для *живого перерізу* фільтраційного потоку, яка дорівнює відношенню витрати *рідини Q* до площі $S_{пор}$ перерізу пор пористого простору (для заданого живого перерізу):

$$\varpi_0 = \frac{Q}{S_{пор}}.$$

Див. Швидкість руху рідини (або газу) в пласті. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.

ШВИДІСТЬ СТИСНЕНОГО ПАДІННЯ, -ості, -…, *ж.* – Див. *стиснене (сковане, зв'язане) падіння.*

ШВИДКІСТЬ ТЕХНІЧНА (у бурінні), -ості, -ої, -…, *ж.* *** р.** *скорость техническая (в бурении);* **а.** *average speed between stops in drilling;* **н.** *technische Geschwindigkeit* f *(im Bohren)* – показник, що характеризує темп проведення технологічно необхідних робіт із буріння *свердловин*:

$$V_m = \frac{720H_c}{T_{м.б} + T_{с.п} + T_{к.р} + T_{д.р} + T_{ін}},$$

де H_c – глибина пробуреного інтервалу (*свердловини*) або проходка; $T_{м.б}$ – тривалість механічного *буріння*; $T_{с.п}$ – тривалість спуско-підіймальних операцій ; $T_{к.р}$ – тривалість кріплення *свердловини*; $T_{д.р}$ – тривалість допоміжних робіт; $T_{ін}$ – тривалість інших робіт. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ ФАЗИ ДІЙСНА (для газорідинного потоку), -ості, -…, -ої, *ж.* *** р.** *скорость фазы действительная (для газожидкостного потока);* **а.** *actual velocity of a phase (for gas-liquid flow);* **н.** *wirkliche Phasengeschwindigkeit* f – відношення об'ємної витрати фази до осередненої за часом площі поперечного перерізу, яка припадає на цю фазу. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ ФАЗИ ЗВЕДЕНА (для газорідинного потоку), -ості, -…, -ої, *ж.* *** р.** *скорость фазы приведенная (для газожидкостного потока);* **а.** *reduced phase velocity (for gas-liquid flow);* **н.** *reduzierte Phasengeschwindigkeit* – відношення об'ємної витрати фази до площі поперечного перерізу потоку. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ ФІЛЬТРАЦІЇ, -ості, ..., *ж.* *** р.** *скорость фильтрации;* **а.** *rate of filtrate flow, seepage velocity;* **н.** *Filtrationsgeschwindigkeit* f – уявна середня швидкість для *живого перерізу* фільтраційного потоку, яка дорівнює відношенню об'ємної витрати рідини Q до площі перетину пористого середовища, до якої входить і площа перетину пористого простору $S_{пор}$, і площа перетину скелета пористого тіла $S_{скел}$:

$$\vartheta = \frac{Q}{S_{пор} + S_{скел}}.$$

Оперуючи поняттям *швидкості фільтрації*, уявляють собі, що *рідина* рухається не тільки в *порах*, а й через тверду фазу пористого тіла; при цьому, замість пористого тіла, отримують його *модель* у вигляді суцільного рухомого середовища, яке характеризується наявністю об'ємних сил опору. Якщо швидкість ϑ належить до точки простору, зайнятого суцільним середовищем, а не до деякого *живого перерізу* потоку, швидкість ϑ вважають *вектором*. У випадку турбулентної *фільтрації* під швидкістю треба розуміти усереднену повздовжню швидкість. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ ФІЛЬТРАЦІЇ ДІЙСНА (ФІЗИЧНА), -ості, ..., -ої, (-ої), *ж.* *** р**. *скорость фильтрации действительная (физическая);* **а.** *actual (physical) speed (velocity) of filtration;* **н.** *physikalische Geschwindigkeit* f *der Filtration* – відношення об'ємної витрати *рідини* чи *газу Q* до площі просвітів (проходів) $F_п$: $w = Q / F_п$. Ш.ф.д.(ф.) пов'язана зі *швидкістю фільтрації v* формулою: $w = v / m$, де m – *коефіцієнт пористості.* Оскільки $m < 1$, то $w > v$. *Див.* швидкість руху *рідини* (або *газу*) в *пласті*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКІСТЬ ФЛОТАЦІЇ, -ості, ..., *ж.* *** р.** *скорость флотации,* **а.** *floatation speed,* **н.** *Flotationsgeschwindigkeit* f – похідна за часом від кількості цінного компонента, що перейшов у *концентрат*, яка характеризує інтенсивність процесу в різні періоди часу, його *кінетику.* На практиці Ш.ф. можна регулювати змінною витрат *реагентів*, швидкістю знімання піни, *густини пульпи* тощо. *В.О.Смирнов.*

ШВИДКІСТЬ ЦИКЛОВА В БУРІННІ, -ості, -..., *ж.* *** р.** *скорость цикловая в бурении;* **а.** *cyclic velocity in drilling;* **н.** *zyklische Geschwindigkeit* f *im Bohren* – показник, що характеризує темп будівництва окремої *свердловини* або в середньому в цілому по підприємству показує ступінь організації й управління *буровими роботами* по всьому циклу будівництва *свердловини*, а також ступінь удосконалення й освоєності *техніки* і *технології* будівництва *свердловин*:

$$V_ц = \frac{720H_c}{T_ц},$$

де H_c – глибина пробуреного інтервалу (*свердловини*) або *проходка, м*; $T_ц$ – загальна календарна тривалість спорудження *свердловини* (час роботи і можливих перерв), верстато-місяці. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШВИДКОДІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *быстродействие,* **а.** *speed of response,* **н.** *Schnelligkeit* f, *Reaktionsfähigkeit* f, *Ansprechgeschwindigkeit* f – швидкість реакції системи на зовнішні дії або кількість операцій, які здійснює система за одиницю часу.

Швидкодія в системах автоматизації. У системах автоматичного керування (регулювання) (САК, САР) швидкодія – швидкість реакції системи на збурення. Швидкодія САК – показник якості регулювання. Задача визначення оптимальної швидкодії САР розглядається в рамках теорії автоматичного регулювання. При цьому визначається мінімальний час, за який об'єкт, що описується системою диференційних рівнянь можна перевести з початкового стану $x(0)=x_0$ у заданий кінцевий стан $x(t_1)=x_1$.

Швидкодія ЕОМ – середньостатистична кількість операцій (команд), які виконує ЕОМ за одиницю часу. За станом на 2011 р. найпотужніший у світі суперкомп'ютер K computer має пікову продуктивність петафлопс 11,280, а максимальну 10,510 петафлопс (петафлопс – 10^{15} операцій з плаваючою комою за 1 секунду). Пікова продуктивність комп'ютера на базі чотириядерного процесора AMD Phenom 9500 sAM2+ з тактовою частотою 2,2 ГГц становить 3,52 млрд операцій за секунду = 0,0352 терафлопс. Для чотириядерного процесора Core 2 Quad Q6600 – 3,84 млрд операцій за секунду = 0,0384 терафлопс.

Швидкодія автоматичного вимикача, пускача або ін. контактного електричного апарата – термін часу, за який цей апарат виконує технологічну функцію. Власний час відключення автоматів різних конструкцій знаходиться в межах 0,002-0,05 с. Повний час спрацювання пускачів при струмах, що перевищують уставку пристрою максимального струмового захисту в 1,5 раза, не повинен перевищувати 0,15 с. *В.С.Білецький.*

ШВИДКОРОЗ'ЄМНЕ З'ЄДНАННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *быстроразъемное соединение,* **а.** *make-and-break (quickrelease, quickdisconnect);* **н.** *schnelllösbare Verbindung* f – елемент з'єднання труб, шлангів та рукавів високого тиску в гідравлічних системах машин різного призначення (тракторах, екскаваторах, навантажувачах тощо). Дозволяє проводити швидку заміну робочих органів машини без втрати гідравлічної рідини й використання інструментів. Ш.з., як правило, мають спеціальні защипні пристрої та герметизуючі клапани.

ШВИДКОРОЗ'ЄМНЕ З'ЄДНАННЯ ТРУБ, -ого, -…, *с.* *** р.** *быстроразъемное соединение труб,* **а.** *make-and-break (quickrelease, quickdisconnect) pipe joint;* **н.** *schnelllösbare Rohrverbindung* f – безболтове з'єднання труб, котре забезпечує збирання та розбирання *трубопроводів* із мінімальними витратами часу. Один з варіантів конструкції складається з двох напівмуфт лівого й правого різьблення, сполучної втулки, кілець і прокладок. Стягують і підтягують з'єднання за допомогою стяжних кліщів. Основним елементом іншого варіанту є шарнірний хомут із клином, який охоплює фланці, кільце ущільнювача, і за допомогою клина стягується місце стику труб. Швидкороз'ємні з'єднини труб знаходять застосування в гірничодобувній, нафтопереробній та інших галузях промисловості. Син. – швидкороз'ємна з'єднина.

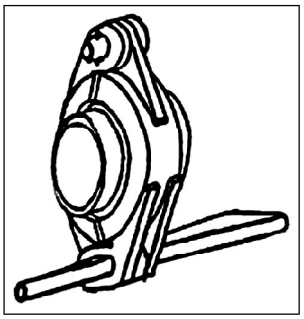


Рис. Варіант конструкції швидкороз'ємної з'єднини труб: два фланця (під приварку), хомут (що складається з двох напівхомутів, клин (що стягує напівхомути) і міжфланцева гумова прокладка.

ШВИДКОСТЕМІР ШАХТНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *скоростемер шахтный,* **а.** *mine winding speed meter,* **н.** *Gruben-Geschwindigkeitsmesser* m – *прилад*, що показує швидкість руху:

- підйомних посудин, записує дійсний режим роботи підіймальної машини та сигналізує про необхідність зниження швидкості, якщо вона перевищує встановлене значення;

- рудникових акумуляторних і контактних електровозів, зокрема, у шахтах, небезпечних по газу й пилу. Швидкостемір вимірює швидкість електровоза й визначає пройдений ним шлях. Син. – швидкостемір рудниковий. *В.С.Білецький.*

ШЕВРОННІ ДЮНИ, -их дюн, *мн.* *** р.** *шевронные дюны*, **а.** *chevron dunes, chevron;* **н.** *Chevron-Dünen* f pl – прибережні дюни, складені з *гірських порід*, в основному піднятих із дна шельфової зони. Мають обриси шевронів (звідки і походить назва), осьова лінія яких орієнтована в напрямку приходу й не узгоджується з лініями переважних напрямків вітру й лінією максимального градієнта *шельфу*. Основні форми Ш.д. подібні до перевернутих букв V з основою, що звернена в бік океану. Ш.д. поширюються до висоти 180 м над рівнем моря при горизонтальному проникненні вглиб суші до 10-15 км. Походження Ш.д. остаточно не встановлене. За однією гіпотезою, вони формуються під дією вітру. За альтернативною гіпотезою, Ш.д. – наслідки мегацунамі, можливо, викликаних падінням масивного космічного тіла в океан.

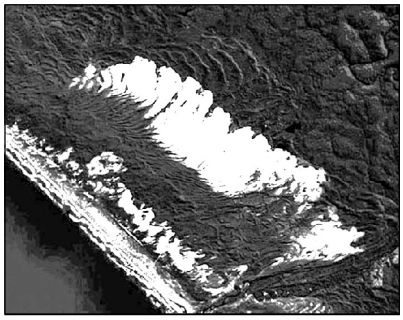


Рис. 1. Шевронні дюни на південному узбережжі Мадагаскару. Горизонтальне проникнення вглиб суші перевищує 30 км при максимальній висоті заплеску 180 м. Знімок із сайту Google Earth.

Рис. 2. Шевронні дюни на західному узбережжі Австралії. Горизонтальне проникнення вглиб суші – до 7 км, максимальний заплеск – до 150 м. Знімок з сайту Google Earth.

Ш.д. виявлені в ряді місць земної кулі, зокрема, найбільш відомі – у районі Індійського океану – на Мадагаскарі, в Австралії, на узбережжях Танзанії, Індії, Шрі-Ланки. Крім того, є в Єгипті, на Багамських островах. *В.С.Білецький.*

ШЕГРЕНІТ, -у, *ч.* *** р.** *шегренит, шёгренит, сьёгренит,* **а.** *sjogrenite,* **н.** *Sjögrenit* m – 1. Оновний водний карбонат магнію й заліза шаруватої будови. *Формула*: $Mg_6Fe_2[(OH)_{16}|CO_3]\cdot 4H_2O$. Містить (%): MgO – 36,57; Fe_2O_3 – 24,13; CO_2 – 6,65; H_2O – 32,*65*. *Сингонія* гексагональна. Форми виділення: тонкі пластинки по (0001). *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 2,11. Тв. 3,0. *Колір* жовтуватий до коричневе-білого. У шліфах безбарвний. Прозорий. *Блиск*

восковий до скляного, на площинах спайності перламутровий *полиск*. Пластинки гнучкі, але не еластичні. Крихкий. Зустрічається в доломітизованих *вапняках* скарнових родовищ. Супутні мінерали: *кальцит, піроаурит* (паралельні зростання). Рідкісний. Знахідки: копальня Мосс (Нордмаркен) і родов. Лонгбан (Швеція). За прізв. швед. мінералога Г.Шегрена (H. Sjogren), C.Frondel, 1940. Син. – сьогреніт. 2. Маловивчений фосфат *заліза* (J.A.Krenner, 1910).

ШЕЄЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *шеелит,* **а.** *scheelite,* **н.** *Scheelit* m, *Scheelin* n – важливий *мінерал вольфраму,* вольфрамат *кальцію* острівної будови. *Формула*: $Ca[WO_4]$. Містить (%): CaO – 19,47; WO_3 – 80,53. Звичайні ізоморфні *домішки* Mo (10-12% $CaMoO_4$ у молібдошеєліті), TR, Mn, Sr, Nb, Ta, Cr, іноді F і H_2O; *домішка* Cu (до 7% у купрошеєліті). *Сингонія* тетрагональна. Тетрагонально-дипірамідальний вид. Форми виділення: зернисті вкраплення, суцільні зливні маси, кірки, *кристали* дипірамідального (псевдооктаедричного) *габітусу* розміром до 10 см, частіше – *вкрапленість*. *Спайність* ясна по (101), недосконала по (112). *Густина* 5,8-6,2. Тв. 4,5-5,5. *Колір* безбарвний, білий, сірувато-білий із жовтим, коричневим та червоним відтінком, сірий до чорного. *Блиск* жирний, алмазний. *Риса* біла. Голубувато-біла *люмінесценція* в катодних променях. Крихкий. *Злом* раковистий, нерівний. Супутні мінерали: *вольфраміт, гематит, молібденіт, кварц. Вольфрамова руда*. Найбільші родовища пов'язані зі *скарнами*, де Ш. *асоціює* з *андрадитом*, *геденберґітом*, *епідотом*, *везувіаном*, *кальцитом*, *молібденом*, іноді також із *піротином*, *каситеритом*, *флюоритом*. Зустрічається в гідротермальних рудних *родовищах*, *ґрейзенах*. Розповсюдження: Рудні гори, Саксонія (ФРН), Циннвальд (Чехія), П'ємонт (Італія), Андалузія (Іспанія), Хуанкайя (Перу), а також у США (шт. Арізона, Юта, Невада, Каліфорнія, Коннектикут та ін.), Сангдонґ (Півд. Корея), о. Кінга (Тасманія, Австралія), Ультевіс (Швеція), Хазліталь (Швейцарія), Корнуолл (Великобританія) та ін. *Збагачується* г.ч. *флотацією*. Синтетичні *кристали* Ш. використовуються в лазерній *техніці*. Названо на честь швед. хіміка К.В.Шеєлє (K.W.Scheele, 1742-1786), C.C.Leonhard, 1821. Син. – камінь важкий, шеельшпат, тримонтит, тунгштейн.

Розрізняють: шеєліт мідний (1. Різновид *шеєліту*, який містить до 7 % CuO. 2. Суміш купро*тунгститу* й *шеєліту*.); шеєліт молібденистий (зейригіт – різновид *шеєліту* зі вмістом до 24% MoO_3); шеєліт свинцевистий (застаріла назва *штольциту*).

ШЕЛЬФ, -у, *ч.* *** р.** *шельф;* **а.** *shelf;* **н.** *Schelf* m – 1. Прибережні, відносно мілководні (до 200 м) ділянки дна *океанів*, окраїнних та внутрішніх морів (материкові обмілини), які оточують *континент* та *острови*.

Межею Ш. з боку суші служить берегова лінія, зовнішня межа проводиться по бровці – перегину з океанського боку, нижче якого глибини дна різко зростають. Глибина бровки змінюється в широких межах від десятків м (острови, напр., Куба) до 400-500 (півострів Лабрадор) і навіть 600-700 м (Японське море). Там, де бровка в *рельєфі* не виражена (напр., дельти великих рік, таких як Ганг), за зовнішню межу Ш. приймають *ізобату* 200 м – приблизну середню глибину перегину. Площа Ш. 31194 тис. км^2 (понад 8% площі для *Світового океану*), середня глибина 132 м, ширина від 1-3 до 1500 км. Загальноприйнятої класифікації Ш. немає. Розрізняють континентальні та острівні Ш. Острівні Ш., як правило, менш глибокі, неширокі, специфічні за *рельєфом* та *осадами*. Крім того, виділяються Ш. активних та пасивних континентальних окраїн. Ш. активних окраїн відрізняються великою *сейсмічністю*, підвищеним тепловим потоком, інтенсивними *магнітними аномаліями*, проявами *вулканізму*. Морфологічно вони виражені гірше, ніж Ш. пасивних окраїн: більш вузькі, мають крутий ступінчастий схил, часто роздроблені тектонічними розривами (напр., Бордерленд біля узбережжя Каліфорнії). Розділяють *шельфи* також на 3 нерівнозначні за поширенням групи: трансгресивні, абразійні (чи вироблені), акумулятивні. В основу іншої класифікації покладено геоструктурні критерії: платформні, складчасті та геосинклінальні Ш. Пропонувалося класифікувати Ш. за типом їх неоднорідностей: тектонічні, літогенетичні (океанічні в зоні дії великих брижів, океанічні в зоні дії постійних штормів, внутрішніх припливних та безприпливних морів, у зоні переважання штилів тощо).

Осадові породи на Ш. представлені потужними товщами теригенних, карбонатних, іноді соленосних, континентальних і прибережно-морських, вулканогенних, морських і прибережно-морських *відкладів* віком від *юри* й молодше. На Ш. відомі численні родовища різних корисних копалин. Найбільше значення мають *нафта* і *газ*, запаси яких у межах Ш. оцінюються відповідно в 100 млрд т і 15 трлн м^3. Важливе пром. значення мають також розсипні родов., які є джерелами *титану*, *цирконію, олова, хрому, алмазів, золота, платини* тощо. З нерудних корисних копалин у межах Ш. виявлені *фосфорити*, а також величезні запаси нерудних буд. матеріалів – *піску* й *гравію*, *ракушняка*, коралового *вапняку*. На Ш. розповсюджуються суверенні права прибережної держави. Без її прямого дозволу ніхто не має права вести *розвідку*, *розробку* й *видобуток* природних багатств Ш. У міжнародному праві континентальний Ш. – морське дно і *надра* підводних р-нів, які знаходяться за межами територіальних вод. Правовий режим континентального Ш. і його кордони регулюються Конвенцією ООН по морському праву 1982 р., конвенціями й внутрішніми законами держав.

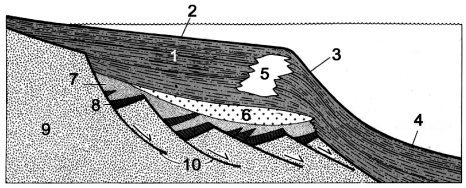


Рис. Розташування осадових порід у районі континентального шельфу: 1 - морські відклади; 2 - континентальний шельф; 3 - континентальний схил; 4 - континентальне підняття; 5 - риф; 6 - соляні гірські породи; 7 - континентальні відклади; 8 - базальт; 9 - континентальна кора; 10 - зсуви.

2. Поздовжній брус по борту дерев'яного судна, паралельний причальному брусові.

3. Опора (палиця) із сталевих листів зовні обшивки судна, призначена для кріплення бортової броні.

Див. *континентальний шельф, шельф зовнішній континентальний, сектор континентального шельфу іноземний. Б.С.Панов, В.С.Білецький.*

ШЕЛЬФ ЗОВНІШНІЙ КОНТИНЕНТАЛЬНИЙ, -у, -нього, -ого, *ч.* *** р.** *шельф внешний континентальный*; **а.** *outer continental shelf*; **н.** *äussere Festlandsockel* m – територія *шельфу* (напр., у США), що починається там, де закінчуються права власності держави на *корисні копалини*, і закінчується на лінії, де набирають сили міжнародні домовленості.

ШЕЛЬФ КОНТИНЕНТАЛЬНИЙ, -у, -ого, *ч.* – Див. *континентальний шельф.*

ШЕНІТ, -у, *ч.* * **р.** *шенит*, *шёнит,* **а.** *schonite*, **н.** *Schönit* m – *мінерал,* водний сульфат *калію* і *магнію* острівної будови. *Формула:* $K_2Mg[SO_4]_2 \cdot 6H_2O$. Містить (%): K_2O – 23,39; MgO – 10,01; SO_3 – 39,76; H_2O – 26,84. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: короткопризматичні *кристали*, також кірочки, порошкуваті або масивні *агрегати. Спайність* досконала по (201). *Густина* 2,03. Тв. 2,5. Безбарвний або білий. *Блиск* скляний. Прозорий. На *смак* гіркий. Розчиняється у воді. Кристалізується з морської води при т-рі нижче 10 °С; вторинний мінерал соляних покладів. Рідкісний. Зустрічається у вигляді тонких *прошарків* у крайовій зоні каїнітової *шляпи* або в *гніздах* і *лінзах* усередині неї. Знахідки: Ашерслебен (Галле, ФРН), Галіція (Польща). За прізв. нім. урядовця Шене (Schone), E.Reichardt, 1866. Син. – пікромерит.

ШЕРИДАНІТ, -у, *ч.* * **р.** *шериданит*, **а.** *sheridanite*, **н.** *Sheridanit* m – *мінерал,* магнійсто-алюмінійстий хлорит шаруватої будови, близький чи ідентичний корундофіліту. *Клінохлор*, багатий *алюмінієм*. *Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком: $(Mg,Al)_6[(OH)_8Al_{1,2\text{-}1,5}Si_{2,8\text{-}2,5}O_{10}]$. 2. За К.Фреєм: $(Mg,Al)_6(Si,Al)_4 \cdot (OH)_8O_{10}$. 3. За Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $Mg,Al_2[(OH)_2Al_{1,2\text{-}1,5}Si_{2,8\text{-}2,5}O_{10}] \cdot Mg_3(OH)_6$. Склад у % (шт. Пенсільванія, США): MgO – 32,71; Al_2O_3 – 24,30; SiO_2 – 27,78; H_2O – 13,07. *Домішки:* Fe_2O_3, FeO. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. *Густина* 2,72. Тв. 2,0-3,0. *Колір* зеленуватий до безбарвного, сірий зі сріблястим відливом. *Блиск* скляний, шовковистий. Рідкісний мінерал *кристалічних сланців*. Знахідки: родов. Шерідан (шт. Вайомінг, США), родов. Грохув (нім. Грохау, Сілезія, Польща). За назвою родов. Шерідан (шт. Вайомінг, США), J.E.Wolff, 1912. Син. – грохауїт.

ШЕРЛ, -у, *ч.* * **р.** *шерл,* **а.** *schorl,* **н.** *Schörl* m – *мінерал*, залізистий різновид *турмаліну. Формула:* 1. За К.Фреєм: $3[NaFe_3^{2+}Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH,F)_4]$. 2. "Fleischer's Glossary" (2004): $NaFe_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$. *Сингонія* тригональна. Форми виділення: призматичні *кристали* з трикутними або гексагональними поперечними перетинами. Масивні, стовпчасті, радіально-променисті й паралельно-призматичні *агрегати*. *Спайність* виражена слабко. *Густина* 3,10-3,25. Тв. 7,0-7,5. *Колір* чорний. *Блиск* скляний до смоляного. Характерний для *ґранітів*, *ґранітних пегматитів*, розповсюджений *мінерал сланців* та *ґнейсів*. Знайдений у пегматитових провінціях Нової Англії, Південної Каліфорнії та Південної Дакоти (США), Пірпонт, шт. Нью-Йорк (США), Гарц (ФРН), Арендаль і Снарум (Норвегія), Естергетланд (Швеція), Намібії, в Іркутській обл., Забайкаллі, Карелії (РФ), у Казахстані. Назва – за старонім. гірн. терміном "шор" – *пуста порода, відвали.* Син. – п'єрпонтит, турмалін чорний, африцит.

Розрізняють: шерл білий (застаріла назва *лейциту* та *альбіту*), шерл голубий (1 – застаріла назва *анатазу*; 2 – *турмалін* голубого кольору), шерл електричний (застаріла назва *турмаліну*), шерл коштовний (коштовна відміна *турмаліну*), шерл мадагаскарський (застаріла назва *турмаліну*), шерл малиновий (літійстий різновид *турмаліну* рожевого кольору), шерл синій (зайва назва *анатазу*), шерл скляний (*аксиніт*), шерл сочевицеподібний (*аксиніт*), шерл тальковий (*кіаніт*), шерл титановий (*рутил*), шерл фіолетовий (*аксиніт*), шерл хрестоподібний (*ставроліт*), шерл червоний (*рутил*), шерл шпатовий (застаріла назва *рогової обманки*).

ШЕРЛІТ, -у, *ч.* * **р.** *шерлит,* **а.** *schorlite,* **н.** *Schörlit* m – 1. *Мінерал*, залізистий різновид *турмаліну*. *Формула*: $NaFe_3^{2+}Al_6[(OH)_{1+3}|(BO_3)_3Si_6O_{18}]$. *Колір* чорний. *Густина* 3,16. Тв. 7,25. Крихкий. Широко розвинутий у *пегматитах*. 2. Те саме, що й *шерл.*

ШЕРСТЬ ГІРСЬКА, -і, -ої, ж. * **р.** *шерсть горная,* **а.** *mining wool,* **н.** *Bergwolle* f – те саме, що й *палигорськіт.*

ШЕРСТЬ МІНЕРАЛЬНА, -і, -ої, ж. * **р.** *шерсть минеральная,* **а.** *mineral wool,* **н.** *Mineralwolle* f – 1. *Мінерал,* суміш *джемсоніту* із *цинкенітом*. 2. Сплутановолокнистий різновид *азбесту*.

ШЕТЕЛІҐ(Г)ІТ, -у, *ч.* * **р.** *шетелигит*, **а.** *scheteligite*, **н.** *Scheteligit* m – *мінерал,* ніоботанталотитанат координаційної будови. *Формула:* $(Ca, Fe, Mn, Sb, Bi, Y)_2(Ti, Ta, Nb, W)_2(O, OH)_7$. *Склад* у % (із родов. Торвелон, Івеланд, Норвегія): CaO – 10,73; FeO – 1,88; MnO – 6,19; Sb_2O_3 – 7,77; Bi_2O_3 – 2,54; Y_2O_3 – 6,00; TiO_2 – 18,73; Ta_2O_5 – 20,0; Nb_2O_5 – 8,65; WO_3 – 5,0. *Домішки:* SiO_2. *Сингонія* ромбічна (?). Метаміктний. *Густина* 4,74. Тв. 5,5-6,0. *Колір* чорний, блискучий. *Риса* блідо-жовта до сіруватої. *Злом* раковистий. У тонких уламках прозорий червоно-бурого кольору. Ізотропний. Зустрічається в рідкісноземельних ґранітних *пегматитах*. Знайдений у *пегматитах* родов. Торвелон (Норвегія) разом із *плагіоклазом, турмаліном,* самородним *бісмутом*, *евксинітом*, *тортвейтитом*, *монацитом*, *альбітом*, *берилом*, *ґранатом*, *магнетитом*. Рідкісний. За прізв. норв. мінералога Я.Шетеліга (J.G.C.Schetelig), H.Bjorlykke, 1937.

ШИБЕР, -а, *ч.* * **р.** *шибер,* **а.** *gate, slide valve, damper; barrier,* **н.** *Schieber, Flachschieber, Klappe* f – *заслінка, засувка* (дослівно – відсікач) – плоский робочий орган для повного або часткового перекриття потоку сипучого або рідкого матеріалу, а також для регулювання величини отвору чи щілини в розвантажувальних *пристроях* збагачувальних *апаратів*, *живильниках* та ін.

ШИБЕРНИЙ ЗАТВОР, -ого, -а, *ч.* * **р.** *шиберный затвор,* **а.** *slide gate,* **н.** *Wehrschieber* m – *пристрій* для повного перекривання потоку за допомогою шибера, який приводиться в рух механізмом (ручним важелем, пневмоприводом, рейковим *пристроєм* з електроприводом).

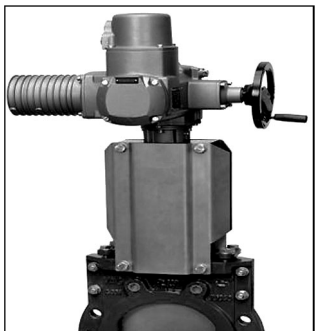


Рис. Шиберный затвор VAG ZETA.

ШИЙКА СТОВБУРА (СТВОЛА), -и, -…, *ж.* * **р.** *шейка ствола,* **а.** *shaft mouth,* **н.** *Schachtmündung* f, *Ausgang zur Tagesoberfläche* f, *Schachthals* m – верхня частина *стовбура* (10-15 м), що примикає до поверхні. Син. – *устя стовбура*.

ШИЛЕР-, * **р.** *шиллер-,* **а.** *shiller-,* **н.** *Schiller-* – у *мінералогії* приставка, яка вказує на наявність гри кольорів на поверхні (*зломі*, площинах *спайності* тощо) *мінералу.* Напр., шилер-кварц (*око котяче*), шилер-шпат (*псевдоморфоза серпентину* по *бронзиту*). Див. *шилер-ефект, шилеризація.* Від нім. Schiller – *гра кольорів* (I.W.Judd, 1885).

ШИЛЕР-ЕФЕКТ, -…-у, *ч.* *** р.** *шиллер-эффект,* **а.** *shillereffect,* **н.** *Schillereffekt* m – те саме, що гра кольорів, *мінливість*.

ШИЛЕРИЗАЦІЯ, -ії, ж. *** р.** *шиллеризация*, **а.** *schillerization*, **н.** *Schillerisation* f – *блиск*, властивий деяким *мінералам*, зумовлений наявністю включень або *пор*, правильно розміщених по деяких площинах. Від нім. Schiller – *гра кольорів* (I.W.Judd, 1885).

ШИРОКА ФРАКЦІЯ ЛЕГКИХ ВУГЛЕВОДНІВ, -ої, -ї, -..., -ів, *мн.* *** р.** *широкая фракция легких углеводородов;* **а.** *wide fraction of light hydrocarbons;* **н.** *breite Fraktion* f *der leichten Kohlenwasserstoffe* – скраплена деетанізована газова суміш *вуглеводнів*.

ШИРОКИЙ ВИБІЙ, -ого, -ю, *ч.* *** р.** *широкий забой,* **а.** *broad face, wide face;* **н.** *Breitstoss* m*, Breitort* n*, breite Abbaufront* f – *вибій виробки*, що проводиться з *розкіскою.*

ШИРОТА, -и, *ж.* *** р.** *широта*, **а.** *latitude*, **н.** *Breite* f – одна з координат, що визначає положення точки на Землі (планеті) у напрямі південь-північ. Ш. змінюється від 0 на екваторі до 90° на полюсах. Для точок верхньої півкулі її називають північною (N) та приймають додатньою, а для точок південної півкулі – південною (S) і відповідно від'ємною. На глобусах та картах Ш. показують за допомогою паралелей. Розрізнюють Ш. астрономічну, галактичну, геодезичну, геоцентричну, екліптичну, зведену, ізометричну, планетографічну, планетоцентричну. *В.В.Мирний.*

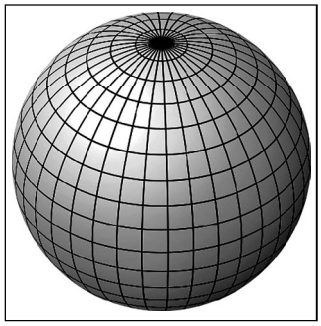


Рис. Широта.

ШИХТА, -и, *ж.* *** р.** *шихта,* **а.** *fusion mixture, charge, blend, burden;* **н.** *Beschickungsgut* n*, Einsatz* m*, Möller* m*, Charge* f*, Gicht* f – суміш вихідних матеріалів у заданому кількісному співвідношенні, призначена для переробки в металургійних, хімічних та інших *технологічних процесах.* Напр., кам'яновугільна Ш. – суміш *вугілля* різного складу та якості для спільного *збагачення* або *коксування*. Металургійна Ш. – суміш *руди, коксу, флюсів* для виплавки металу. *В.С.Білецький.*

ШИХТУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *шихтование,* **а.** *fusion mixture preparation, blending, mixing, burdering;* **н.** *Möllern* n*, Möllerung* f*, Gattieren* n*, Gattierung* f*, Möllerberechnung* f*, Beschickung* f – 1. Процес змішування викопної сировини різних сортів чи з різним вмістом цінного компонента з метою одержання однорідної суміші з заданими технологічними властивостями. На відміну від *усереднення шихтування* передбачає змішування окремих компонентів у строго регламентованій пропорції з метою одержання суміші (*шихти*) заданої якості. При зміні якості окремих компонентів їх частинна участь може змінюватись так, щоб визначальний показник в *шихті* залишався на рівні заданого, який не повинен перевищувати допустимих меж коливань. 2. Змішування в певному співвідношенні різних компонентів для їх одночасної переробки в *технологічному процесі* (*коксуванні*, *аґломерації*, виплавці металу та ін.). Див. *усереднення. В.І.Саранчук.*

ШИХТУВАННЯ ВУГІЛЛЯ ПЕРЕД КОКСУВАННЯМ, -…, с. – полягає в отриманні суміші вугілля різних марок у різних співвідношеннях, причому враховуються властивості *вугілля* окремих технологічних марок. Газове вугілля характеризується порівняно невеликою товщиною пластичного шару, високим виходом *летких речовин* і підвищеною усадкою. *Кокс* із газового вугілля характеризується високою реакційною здатністю, наявність у шихті такого вугілля посилює усадку «коксового пирога» й полегшує видачу його з печі, а також збільшує вихід газу й хімічних продуктів коксування. При підвищеному вмісті газового вугілля вихід коксу меншає.

Жирне вугілля є головним компонентом шихти, оскільки забезпечує хорошу *спікливість* і додає коксу міцності. Однак при його підвищеному вмісті кокс виходить тріщинуватий і дрібногрудковий. Це вугілля зумовлює підвищений вихід *кам'яновугільної смоли*, бензолу й газу.

Коксівне вугілля додає коксу необхідної механічної міцності й забезпечує однорідну грудкуватість. Вугілля марки ПС знижує усадку, унаслідок чого зменшується тріщинуватість коксу, а крупність його підвищується, але зростає стираність коксу, меншає вихід газу й хімічних продуктів.

Перед підготовкою шихти для коксування вугілля збагачують для зниження його зольності до 8-7%, потім дроблять і розсіюють для отримання однорідної суміші, що складається на 80-90% із частинок розміром менше 3 мм. *В.І.Саранчук.*

ШКАЛА, -и, *ж.* *** р.** *шкала,* **а.** *scale,* **н.** *Skale* f*, Masseinteilung* f*, Gradeinteilung* f*, Massstab* m*, Skala* f – 1. Частина *приладу* у вигляді впорядкованої сукупності позначок разом із пов'язаною з нею певною послідовністю чисел. 2. Система чисел, змінних величин, прийнятих для *вимірювання*, оцінки або визначення чогось. Див. *сейсмічна шкала, шкала Мооса, шкала грохочення, шкали гідрогеохімічні.*

ШКАЛА ВІТРУ ПО БОФОРТУ, -и, ..., *ж.* *** р.** *шкала ветра по Бофорту*; **а.** *Beaufort scale*; **н.** *Windskala* f *von Beaufort – шкала* для оцінки сили вітру за станом моря. Розроблена в 1805 р. англійським гідрографом адміралом сером Френсісом Бофортом. Шкала спочатку мала 13 категорій, але в 1955 р. Бюро погоди США збільшило їх кількість до 18-ти разом із нулем. Швидкість вітру дається для висоти 10 м над поверхнею суші). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШКАЛА ГЕОХРОНОЛОГІЧНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *геохронологічна шкала.*

ШКАЛА ГРОХОЧЕННЯ (КЛАСИФІКАЦІЇ), -и, ..., *ж.* *** р.** *шкала грохочения,* **а.** *mash, sieve scale, size scale;* **н.** *Siebskala* f – послідовний ряд розмірів отворів сит (від більших до менших), які застосовуються при *класифікації* (*грохоченні*) *корисних копалин.* Напр., Ш.г.(к.) для *вугілля*: 100; 50; 25; 13; 6; 3; 1; 0,5; 0,25; 0,125(0,1); 0,074(0,063) мм. Див. також *модуль шкали грохочення, меш. С.Л.Букін.*

ШКАЛА ЗАКЛАДАНЬ, -и, -…, *ж.* *** р.** *шкала заложений,* **а.** *scale of horizontal equivalents,* **н.** *Horizontalabstandskala* f – графік для визначення на *карті* (*плані*) певного *масштабу* крутизни *схилу* чи кута нахилу лінії на схилі за певним напрямком. Шкалу *закладання* поміщають на *топографічних картах* масштабів 1:200 000 і крупніше.

Уздовж нижньої основи шкали закладань вказані цифри, які позначають крутизну схилів у градусах. На перпендикулярах до основи відкладені відповідні величини закладення в масштабі карти. У лівій частині шкала закладань побудована для основної висоти перерізу, у правій – при п'ятикратній висоті перерізу. Для визначення крутизни схилу, наприклад, між точками а-б (рис.), треба взяти циркулем цю відстань, відкласти на шкалі закладань і прочитати крутизну

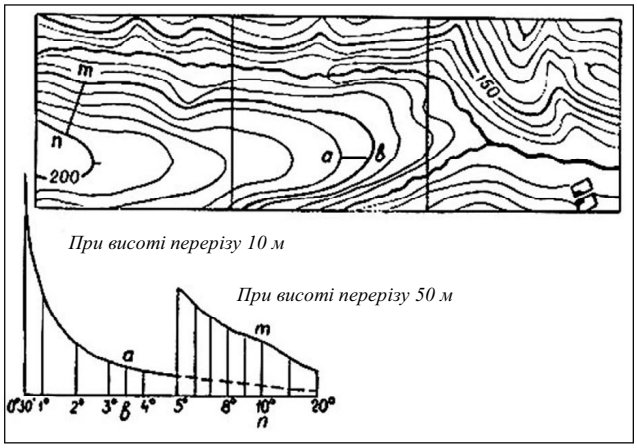


Рис. Шкала закладань.

схилу – 3,5°. Якщо ж потрібно визначати крутизну схилу між горизонталями n-m, то цю відстань треба відкласти на правій шкалі, крутизна схилу в такому разі буде дорівнювати 10°. *В.В.Мирний.*

ШКАЛА МЕРКАЛЛІ, -и, -…, *ж.* *** р.** *шкала Меркалли,* **а.** *Mercalli intensity scale, Mercalli scale,* **н.** *Mercalliskala* f – шкала інтенсивності землетрусів Меркаллі, яка використовується для вимірювання інтенсивності *землетрусів* за зовнішніми ознаками, на основі даних про руйнування, коли

Шкала Меркаллі

I.	Не відчувається людьми.
II.	Відчувається у спокійній ситуації на верхніх поверхах будівель.
III.	Відчувається в приміщеннях. Здається, що поблизу проїжджає легка вантажівка. Рухаються предмети.
IV.	Здається що проїжджає важка вантажівка. Дзвенять вікна та посуд.
V.	Відчувається на вулиці. Прокидаються люди. Виплескується вода з посуду.
VI.	Відчувається всіма. Перелякані люди вибігають на вулицю. Тріскається штукатурка, цегла, віконне скло, керамічна плитка. Рухаються та ламаються меблі.
VII.	Важко встояти на ногах. Відчувають водії автомобілів, що рухаються. Падає штукатурка, цегла, керамічна плитка. На поверхні водоймищ виникають хвилі.
VIII.	Важко вести автомобіль. Руйнуються деякі цегляні стіни, димові труби. У ґрунті з'являються тріщини, на піску воронки, вирви.
IX.	Загальна паніка. Ламаються каркаси будівель та підземні труби. З'являються значні тріщини в ґрунті.
X.	Обвалюється більшість цегляних будівель, каркасів, фундаментів. Серйозні ушкодження дамб та насипів. Падають мости.
XI.	Деформація залізничних шляхів. Повністю виходять із ладу підземні трубопроводи.
XII.	Практично повне спустошення.

немає прямих даних про силу підземних поштовхів. Шкала названа на честь італійського вулканолога Джузеппе Меркаллі, який заклав основи її використання в 1883-1902 роках. Чарльз Ріхтер впровадив певні зміни в шкалу, після чого її почали називати модифікованою шкалою Меркаллі (ММ). Нині шкала Меркаллі використовується переважно в США. Див. *шкала Ріхтера, землетрус.*

ШКАЛА МООСА, -и, -…, *ж.* *** р.** *шкала Мооса,* **а.** *Mohs scale, mineralogical scale of hardness*; **н.** *Mohs-Skala* f, *Mohssche Skala* f, *Mohshärte* f, *Skala* f *für Mineralhärte* f *(Härteskala* f) – десятибальна *шкала* твердості *мінералів*, за якою розрізняють десять ступенів *твердості*. Відносна *твердість* мінералів за Ш.М. визначається шляхом дряпання *мінералу*, який досліджується, гострими краями еталонних *мінералів* (пасивна *твердість*) або дряпання еталонних *мінералів* досліджуваним зразком (активна твердість). Еталонами є: 1 – *тальк*, 2 – *гіпс*, 3 – *кальцит*, 4 – *флюорит*, 5 – *апатит*, 6 – *ортоклаз*, 7 – *кварц*, 8 – *топаз*, 9 – *корунд*, 10 – *алмаз* (див. табл.).

Назва мінералу	Хімічна формула	Твердість за шкалою Мооса	Аналог
Тальк	$Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$	1	М'який олівець
Гіпс	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2	Ніготь
Кальцит	$CaCO_3$	3	.
Флюорит	CaF_2	4	Бронзова монета
Апатит	$Ca_5[PO_4]_3(F,Cl)$	5	Скло
Ортоклаз	$K[AlSi_3O_8]$	6	Ніж
Кварц	SiO_2	7	Терпуг
Топаз	$Al_2[SiO_4](F,OH)_2$	8	.
Корунд	Al_2O_3	9	.
Алмаз	C	10	.

Мінерал з більшою *твердістю* дряпає *мінерал* із меншою *твердістю*, тобто кожний наступний *мінерал* цього ряду здатний дряпати попередній *мінерал*, але не дряпає наступного за ним, більш твердого. Якщо, напр., *тальк* не залишає подряпини на поверхні *мінералу*, що досліджується, а *кальцит* залишає, то його *твердість* вважають рівною 2,5. Ш.М. використовують для швидкої діагностики *мінералів*. Визначення *твердості* за *шкалою Мооса* зручне в польових умовах.

При відсутності потрібного набору *мінералів* шкали твердості для орієнтовного визначення твердості досліджуваного мінералу звичайно використовують підручні засоби: м'який олівець (твердість 1), ніготь (2-2,5), бронзову монету (3,5-4), скло (5), стальний ніж (5,5-6), напилок (7).

Проміжні ступені *твердості* виражаються у вигляді дробу. Так, число 8,5 що відповідає твердості *хризоберилу*, означає, що він дряпає *топаз* приблизно так само, як сам дряпається *корундом*. Твердість мінералів іноді сильно залежить від напряму в *кристалах*. Показовим прикладом такого роду зміни (*анізотропії* твердості) може служити *кіаніт* (*дистен*): у напрямку *спайності*, паралельному подовженню кристалів, його твердість дорівнює 4, а перпендикулярно подовженню – 6,5.

Шкала Мооса запропонована нім. мінералогом Ф.Моосом (F.Mohs, 1773-1839) у 1811 р. *В.С.Білецький.*

ШКАЛА РІХТЕРА, -и, -..., *ж.* *** р**. *шкала Рихтера*; **а**. *Richter scale*; **н**. *Richter-Skala* f – система чисел, прийнятих для оцінки інтенсивності *землетрусу*. Енергетична *сейсмічна шкала*, яка вимірюється в *магнітудах*. Співвідношення між *магнітудою землетрусу* за Ш.Р. і його силою в епіцентрі за 12-бальною оцінкою залежить від глибини вогнища *землетрусу*. Шкала Ріхтера запропонована в 1935 р. амер. сейсмологом Чарльзом Ріхтером (Ch. Richter) і теоретично обґрунтована ним разом з Б. Ґуттенберґом у 1941-1945 рр. Див. *землетрус, сейсмічна шкала, магнітуда землетрусу.*

Шкала Ріхтера

Опис	Значення	Наслідки	Частота
Мікро	Менше 2,0	Мікроземлетруси, не відчуваються.	~8000 на день
Дуже слабкі	2,0-2,9	Як правило не відчуваються, але реєструються.	1000 на день
Слабкі	3,0-3,9	Часто відчуваються, дуже рідко завдають шкоди.	~49 000 щорічно
Легкі	4,0-4,9	Відчутне тремтіння речей усередині будинків, значна шкода малоймовірна.	~6200 щорічно
Помірні	5,0-5,9	Може завдати значної шкоди старим та погано сконструйованим будівлям на незначній території. Щонайбільше, незначні пошкодження спеціально спроектованим будівлям.	800 на рік
Сильні	6,0-6,9	Може спричинити руйнацію на території до 150 км завдовжки/завширшки в населених регіонах.	120 на рік
Дуже сильні	7,0-7,9	Значна руйнація на значній території.	18 на рік
Великі	8,0-8,9	Серйозна руйнація на територіях завдовжки/завширшки в сотні кілометрів.	1 на рік
Рідкісно великі	9,0 чи більше	Повне спустошення	1 на 20 років

Найбільший зареєстрований землетрус – це Великий чилійський землетрус, що відбувся 22 травня 1960 року й мав порядкову величину (MW) 9,5 (Чилі, 1960).

ШКАЛА РОССІ-ФОРЕЛЯ, -и, -..., *ж.* *** р.** *шкала Росси-Фореля*; **а.** *Rossi-Forel scale*; **н.** *Rossi-Forel-Skala* f – десятибальна шкала інтенсивності *землетрусів*. Інтервал 7-10 балів відповідає інтервалу 6-9 балів 12-бальної шкали. Одна з перших сейсмічних шкал. Розроблена Мішелем Стефано де Россі з Італії і Франсуа-Альфонсом Форелем зі Швейцарії в кінці XIX століття. Використовувалася протягом двох десятиліть до введення шкали інтенсивності Меркаллі (*Шкала Меркаллі*) у 1902 році. Див. *землетрус, шкала Ріхтера.*

ШКАЛА СТРАТИГРАФІЧНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *стратиграфічна шкала.*

ШКАЛА ТВЕРДОСТІ МІНЕРАЛОГІЧНА, -и, -..., -ої, *ж.* *** р.** *шкала твердости минералогическая*; **а.** *mineralogical scale of hardness*; **н.** *mineralogische Festigkeitsskala* f – шкала твердості *мінералів*, за якою розрізняють десять ступенів твердості; набір еталонних *мінералів* для визначення їх відносної твердості методом дряпання. Те саме, що й *шкала Мооса.*

ШКАЛА ТЕМПЕРАТУРНА, -и, -ої, *ж.* – Див. *температурна шкала.*

ШКАЛА φ (ФІ-ШКАЛА), -и, *ж.* *** р.** *шкала φ (фи-шкала),* **а.** *φ scale,* **н.** *φ Skala* f – запропонована амер. геологом Вільямом Крумбейном для *гранулометричного аналізу* піщано-алевритових порід. Членами φ-шкали є логарифми (φ) розміру (ε) при основі 2, взяті зі зворотним знаком $\varphi = -\log_2 \varepsilon$. φ-шкала забезпечує заміну дробних значень гранулометричних фракцій, що утворюють геометричну прогресію з кроком 2, починаючи з 1, 0,5, 0,25, 0,125 ..., цілими числами 0, 1, 2, 3 ...

ШКАЛИ ГІДРОГЕОХІМІЧНІ, шкал, -их, *мн.* *** р.** *шкалы гидрогеохимические,* **а.** *hydrogeochemical scales,* **н.** *hydrogeochemische Skalen* f pl – колірні *еталони*, за якими методом зіставлення (порівняння) встановлюється вміст хім. *елементів* та сполук, а також параметрів вод. Особливо часто застосовуються в польових умовах для визначення вмісту у водах O_2, CO_2, H_2S, Fe^{3+}, Fe^{2+} та ін., а також pH та Eh вод. *В.М.Суярко.*

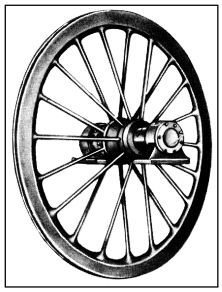


Рис. Копровий шків.

ШКІВ, -а, *ч.* *** р.** *шкив,* **а.** *pulley,* **н.** *Scheibe* f, *Seilscheibe* f, *Riemenscheibe* f, *Seilrolle* f, *Rolle* f – колесо, обід, який має циліндричну, бочкоподібну або профільовану форму, деталь пасової або канатної передачі. Ступінчасті *шківи* – блок декількох (частіше за все 3-х) шківів різного діаметра.

ШКІВИ ВІДХИЛЯЮЧІ, -ів, -их, *ч.* *** р.** *шкивы отклоняющие,* **а.** *deflecting pulley,* **н.** *Ablenkscheiben* f pl – конструктивний вузол багатоканатної *підіймальної машини*, який забезпечує постійну задану відстань між осями підйомних посудин *незалежно* від діаметра приводного *шківа* (*шківа тертя*). Обід Ш.в. оснащено *футеровкою*. Для зменшення спрацьованості *канатів* кут їх відхилення не повинен перевищувати 15°. На *підіймальних установках шахтних*, як правило, використовується один комплект Ш.в. для відхилення *канатів* одного відгалуження. Кут охоплення приводного *шківа* при цьому може складати до 190-195°. Один з Ш.в. є ведучим. Син. – шківи відхильні (відхилювальні). *І.Г.Манець.*

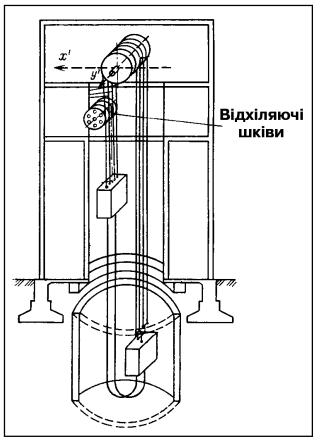


Рис. Відхиляючі шківи.

ШКІВИ ТЕРТЯ, -ів, -…, *мн.* *** р.** *шкивы трения,* **а.** *friction pulley,* **н.** *Reibungstreibscheiben* f pl, *Treibscheiben* f pl – у гірництві – *шківи*, які приводять у рух підйомний *канат* силою тертя, що виникає між футеровкою *шківа* та *каната*, кожна нитка якого перебуває під відповідним натягом.

ШКІРА ГІРСЬКА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *кожа горная*, **а.** *mountain-leather*, **н.** *Bergfilz* m – 1. *Мінерал,* застаріла укр. назва *палигорськіту*. 2. Повстеподібний волокнистий *серпентин* і сплутановолокнистий амфіболовий *азбест*. (L.A.Emmerling, 1793).

ШКРЕБОК, -а, *ч.* *** р.** *скребок;* **а.** *scraping tool, scraper, scratcher, wall cleaner;* **н.** *Schaber* m, *Kratzer* m, *Bohrlochwandkratzer* m, *Scratcher* m, *Molch* m, *Skraper* m – *пристрій*, зроблений із пластинки з ріжучим краєм. Широко використовується в техніці, приготуванні і обробці *проб* тощо, напр., для зчищання відкладів *парафіну* з внутрішньої поверхні насосно-компресорних труб під час роботи

штангового свердловинно-насосного *устаткування*. Син. – скребок.

ШЛАК, -у, *ч.* * **р**. *шлак;* **а**. *slag*; **н**. *Schlacke* f – 1. Розтоплена або затверділа маса різних *домішок*, *золи* й *флюсів*, що є побічним продуктом металургійних процесів і використовується для виготовлення в'яжучих матеріалів (шлакоцемент). За хімічним складом наближаються до портландцементного клінкеру з дещо меншим вмістом CaO. 2. Зола *кам'яного вугілля*, яка сплавилася в *топці. В.С.Бойко.*

ШЛАК ВУЛКАНІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *шлак вулканический;* **а.** *slag, scoria;* **н.** *Vulkanschlake* f – 1. *Вулканічне скло* з характерною бульбашковою будовою, яка утворюється при розширенні газів та зберігається в *породі*. 2. Пузирчасті та пористі шматки *лави*, викинуті з кратера *вулкану* й спучені газами при їх застиганні.

ШЛАКОЦЕМЕНТ, -у, *ч.* * **р.** *шлакоцемент*; **а.** *slag cement*; **н.** *Schlackezement* m – *тампонажний цемент* у чистому вигляді на основі металургійних *шлаків* або як додаток до тампонажного *портландцементу* для цементування *бурових свердловин*. Відомі такі шлакові цементи: на основі лужного збудження – вапняно-шлаковий і шлакопортландцемент; на основі сульфатного збудження – безклінкерний шлаковий сульфатований цемент і швидкотвердний високоактивний ангідрито-глиноземистий *цемент. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШЛАМ, -у, *ч.* * **р.** *шлам,* **а.** *slime, sludge, slurry, mud, pulp;* **н.** *Schlamm* m – 1. Подрібнена *руда* із цінними металами, що мають бути видобуті. Ш. відрізняється від решти корисних копалин високим ступенем *розкриття* й *відкриття зростків* та *вкраплень,* підвищеною питомою поверхнею, одночасно є більш трудомістким та енергоємним об'єктом для *збагачення* та *зневоднення.* 2. Вуглевмісні продукти *крупністю* менше 0,5-1 мм. Див. *шлам вугільний.* 3. Малорозчинні сполуки або дрібні тверді частинки, що випадають в *осад* при очищенні рідин. Напр., малорозчинний осад густої консистенції, що утворюється дрібними твердими частинками, *нафтою*, водою і сполуками в процесі очищення *нафти відстоюванням, фільтруванням* і т.ін. Здебільшого осідає на дно *резервуарів* або очисних систем. 4. Порошкоподібна проміжна речовина металургійного виробництва, яка містить *домішки* благородних металів, що їх потім видобувають. 5. Дрібні частинки *гірської породи,* утворені при її руйнуванні в процесі *буріння*. Див. *шлам буровий. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШЛАМ БУРОВИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *шлам буровой*; **а.** *cuttings, drilling cuttings, drilling returns*; **н.** *Bohrschlamm* m – уламки розбурюваних *гірських порід,* які виносяться зі *свердловини* в процесі її *буріння* на поверхню висхідним потоком *промивної рідини* й відбираються для визначення *літології* розрізів *свердловин* і їх кореляції. При *бурінні* пошукових та розвідувальних *свердловин* відбирається через 3-5 м проходки. Це дає відомості про літологічний склад розкритих *порід* по всьому розрізу *свердловини*. *Шлам* необхідно прив'язувати до тієї глибини, на якій він був розкритий *свердловиною*. Для цього необхідно зробити розрахунки за рівнянням, яке враховує відставання піднімання *шламу* на поверхню рідиною в процесі буріння свердловини. Глибина, з якої відібрано *керн* $h_1 = h_2 V_1 / V_2$, де h_2 – глибина, на яку поглиблено свердловину протягом часу піднімання шламу з *вибою* на поверхню; V_1 – швидкість піднімання *промивної рідини* з урахуванням продуктивності насосів; V_2 – механічна швидкість *буріння свердловини*.

ШЛАМ ВУГІЛЬНИЙ, -у, -ого, *ч.* * **р.** *шлам угольный*; **а.** *coal slime,* **н.** *Kohlenschlamm* m – розрізняють зернисті (>45 мкм) та тонкі (<45 мкм) вугільні шлами. За місцем утворення *шлами* поділяють на первинні (надходять на *фабрику* з рядовим *вугіллям*) та вторинні (утворюються в процесі *збагачення*). На вуглезбагачувальних фабриках *шлам* знаходиться в незбагаченому вигляді (рядовий), у збагаченому (концентрат *флотації*, *гідроциклонів*, концентраційних машин, шламових *відсаджувальних машин, гвинтових сепараторів* тощо), у вигляді відходів (*флотації, гідроциклонів, концентраційних столів* тощо). Вугільний Ш. може бути товарним продуктом. *Шлам* шламових відстійників використовується як низькосортне *паливо*.

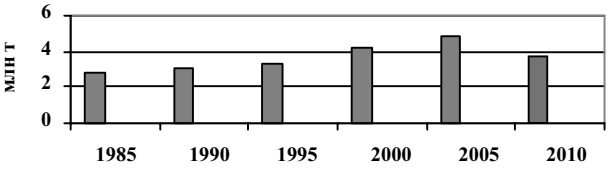
Шлами різко змінюють властивості *суспензії* й утруднюють *збагачення, осадження, згущення, зневоднення*. На вітчизняних вуглефабриках *збагачення* вугільного матеріалу шламової крупності частіше за все здійснюється *флотацією*. При цьому особливу трудність викликає *флотація* вугільних зерен мікронних *фракцій* (тонких шламів). Перспективною є попередня (перед флотацією) *селективна агрегація* (*флокуляція*) шламів. Крім того, застосовують (особливо при перезбагаченні) гравітаційні методи (гвинтова сепарація та ін.).

Вміст у рядовому *вугіллі* класів – 1 мм (первинних шламів) досягає сьогодні близько 20%. Додатковим джерелом переподрібнювання (шламоутворення) є операції з транспортування та збагачення *вугілля*. Вихід вторинних шламів тільки в процесі *збагачення* вугілля може досягнути 8-17%. Зокрема, вихід вторинних шламів при збагаченні *вугілля* марки Г коливається в межах 2,5-8%, *антрацитів* – 3-4%, неміцного *вугілля* марок ПС, Ж, К – 9-17%. У результаті сумарний вихід вугільних *шламів* на деяких вуглезбагачувальних фабриках складає 25-30%. Вміст важкозбагачуваних тонкодисперсних класів (-0,063 мм) у незбагаченому шламі *вугілля коксівного* може складати 31,2-79,5%; в антрацитовому шламі – 6-61,7%; у флотаційному концентраті – 25,5-72,4%; у відходах *флотації* до 67-90%. За таких умов наявність у технологічній схемі ефективної технології переробки шламів стає вирішальною умовою стабільної та якісної роботи фабрик.

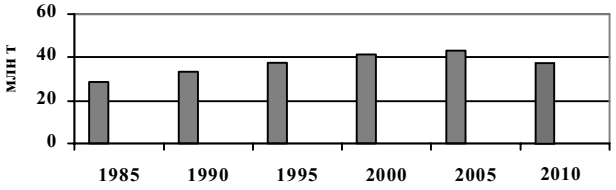
Особливий інтерес викликають шлами-відходи, які можуть бути об'єктом повторного збагачення з метою вилучення додаткової кількості *вугілля*.

Шлами, які скидаються в очисні споруди *збагачувальних фабрик*, як правило, вловлюються у дві стадії. Крупні *шлами*, які мають меншу *зольність*, вловлюються на першій стадії прояснення оборотної води. На більшості *фабрик* на першій стадії вловлюються шлами *зольністю* 30,0-40,0% (у шламових відстійниках), а на другій стадії – більш тонкі і високозольні класи крупності *зольністю* 40,0-60,0% (у *мулонакопичувачах*). При вуглезбагачувальних фабриках України знаходиться 35 мулонакопичувачів загальним об'ємом 129 млн м^3, які займають площу 180 га і містять 114 млн т *шламів*, переважно відходів *флотації* зольністю від 45 до 75%.

Динаміка зміни запасів забалансових шламів на вуглепереробних підприємствах України



Динаміка зміни запасів відходів флотації зольністю до 70% на вуглепереробних підприємствах України



Зольність вугільного шламу деяких вітчизняних вуглезбагачувальних фабрик

Збагачувальна фабрика	Зольність шламу, %
"Вузлівська"	47,38
"Червоноармійська"	52,31
"Добропільська"	48,90
"Павлоградська"	58,5
"Україна"	56,5
"Слов'яносербська"	40,16
"Сердитянська"	52,2
"Постниковська"	55,1
"Комендантська"	43,7
"Дзержинська"	57,8
"Курахівська"	57,24
Авдіївського КХЗ	39,70

За даними інституту "Дондіпрошахт", у 2005 році на підприємствах із переробки *вугілля* в Україні запаси високозольних забалансових *шламів* склали 4,86 млн т.; відходів *флотації* зольністю до 70% – 43,11 млн т. Динаміка зміни кількості забалансових шламів та відходів флотації в період 1985-2005 рр. показана на рис. Їхня пересічна зольність A^d = 50-60%; масова частка загальної сірки 2,3%; теплота згоряння 13,2 МДж/кг. *В.С.Білецький, П.В.Сергєєв.*

Шламові води. З кожним циклом циркуляції зворотна технологічна вода збагачувальних фабрик змінює свою густину та в'язкість унаслідок засмічення вугільним шламом, що не тільки погіршує умови транспортування, але й негативно впливає на глибину та якість збагачення.

Нормальне ведення технологічного процесу гравітаційного збагачення здійснюється при вмісті твердих частинок у зворотній воді не більше як 50 г/л для глинистих шламів і 80-100 г/л для малоглинистих. Збільшення цього показника з 160 до 350 г/л призводить до підвищення вологості вугільного концентрату на 5 % з одночасним збільшенням зольності на 1,0-2,0 %.

Швидкість осаджування шламових частинок у воді зі вмістом твердого матеріалу 200 – 250 г/л зменшується у 3 – 3,5 раза у порівнянні із циркуляційною водою, яка вміщує 50 – 100 г/л осідаючих частинок крупністю 125 – 150 мкм та в 4 – 10 разів – при крупності 12 – 50 мкм.

Таблиця 1. – Густина шламової гідросуміші залежно від вмісту шламів

Вміст твердого матеріалу у воді, г/л	Густина гідросуміші $\rho_{см}$, кг/м^3 при густині твердого матеріалу ρ_s, кг/м^3								
	1350	1400	1450	1500	1550	1600	2200	2300	2400
50	1012	1014	1016	1018	1019	1021	1042	1046	1050
100	1025	1029	1033	1036	1040	1044	1087	1094	1102
200	1049	1055	1053	1070	1077	1084	1168	1182	1196
300	1075	1086	1097	1108	1118	1129	1258	1279	1301
400	1100	1114	1128	1142	1156	1171	1342	1370	1398
500	1125	1143	1161	1179	1197	1214	1429	1465	1501
600	1150	1172	1194	1215	1237	1258	1516	1559	1602

Таблиця 2. – В'язкість шламової гідросуміші залежно від вмісту твердого матеріалу

Вміст твердого в гідросуміші, г/л	В'язкість гідросуміші $\eta \times 10^{-3}$, Па·с , при крупності матеріалу, мкм			
	> 1000	> 250	> 75	> 45
0	1,140	1,140	1,140	1,140
100	1,208	1,204	1,208	1,211
200	1,275	1,280	1,308	1,295
300	1,321	1,339	1,428	1,429
400	1,434	!.458	1,607	1,613
500	1,614	1,720	1,955	2,114
600	1,704	2,477	2,955	3,396

На вуглезбагачувальних фабриках застосовують різні схеми прояснення шламових вод, які включають як самопливний гідротранспорт, так і напірний. Прояснення технологічної води та складування відходів збагачення здійснюється в муло- та шламонакопичувачах, які розташовують головним чином у балках та байраках й огороджують з одного або кількох боків захисними дамбами. Місткість шламонакопичувачів від 1 до 10 млн м^3, термін експлуатації не менше 10-25 років.

Для скидання проясненої води шламонакопичувачі обладнують залежно від площі дзеркала прояснення зливними колодязями та донними водоскидами. Прояснену відповідно до санітарних норм (до 30 г/л) воду скидають у водойми громадського використання або повертають у зворотний цикл *збагачувальної фабрики.* Накопичення великого об'єму води в шламонакопичувачі є небажаним через загрозу руйнування дамб та обвалувань.

Перекачування відходів до шламонакопичувачів, а також повернення проясненої води на фабрику здійснюють за допомогою промислових гідротранспортних систем, обладнаних потужними насосними станціями (з 100-200 %-ним резервом) та двома або трьома (одна робоча та одна чи дві резервних) лініями трубопроводів. На випадок замулювання труб передбачають систему промивки їх водою через ревізії, обладнані через 25-50 м по всій довжині трубопроводу. *Ю.Г.Світлий.*

ШЛАМОУТВОРЕННЯ, -*...*, *с.* *** р.** *шламообразование,* **а.** *sliming, sludging, slurrying;* **н.** *Schlammbildung* f – спонтанне (супутнє) подрібнення *вугілля* та розкисання породних *домішок* у процесі мокрого *збагачення*. Супроводжується збільшенням виходу частинок крупності менше 0,5 мм. Залежно від марки *вугілля*, літологічних особливостей *порід* та схеми *збагачення* коефіцієнт *шламоутворення* становить: для *фабрик* зі *збагаченням* усіх *класів крупності* (до глибини 0 мм) *вугілля* – 1,9-2,5; *антрациту* – 1,2-1,6. *О.А.Золотко.*

ШЛАНГ, -а, *ч.* *** р.** *шланг;* **а.** *hose;* **н.** *Schlauch* m – гнучка труба для відведення, передачі, всмоктування і т.ін. *рідини, газів*, сипких тіл тощо.

ШЛАНГ БАГАТОКАНАЛЬНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *шланг многоканальный*; **а.** *multitube cable*; **н.** *Multiseilschlauch* m – 1. *Шланг* для подачі робочої і керуючої рідин із бурового *судна* до підводного *устаткування*. 2. *Шланг* для подачі гідравлічних керівних сигналів із плавної *бурової платформи* до підводного *превентора*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШЛАНГ БУРОВИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *шланг буровой*; **а.** *drilling hose*; **н.** *Bohrschlauch* m – високонапірний гумо-тканинно-металевий гнучкий *шланг*, із допомогою якого з'єднується викидна лінія від *насосів* (*стояк*) із *вертлюгом*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШЛАНГ ДЛЯ НАВАНТАЖЕННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ ТА РІДИН ГНУЧКИЙ, -а, ..., -ого, *ч.* *** р.** *шланг для погрузки сыпучих материалов и жидкостей гибкий*; **а.** *flexible hose for bulk and fluids*; **н.** *flexibler Schlauch* m *fürs Laden der Schüttstoffe und Flussigkeiten* – міцний та гнучкий гумовий *шланг*, що з'єднує *бурове устаткування* із судном постачання для забезпечення навантаження на *бурове устаткування* або у зворотному напрямку подачі сухих сипких матеріалів, палива, води чи інших рідин. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШЛАНГ ПЛАВАЮЧИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *шланг плавающий*; **а.** *floating hose string*; **н.** *Schwimmschlauch* m – *шланг*, який використовується в системі безпричального наливу *нафти* в *танкери*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШЛАНГ ШТУЦЕРНОЇ ЛІНІЇ, -а, ..., *ч.* *** р.** *шланг штуцерной линии*; **а.** *choke hose*; **н.** *Schlauch* m *der Stützlinie – шланг* для компенсації вертикального хитання *бурового судна*.

ШЛАНГОВИЙ ЗАРЯД, -ого, у, *ч.* *** р.** *шланговой заряд,* **а.** *hose charge,* **н.** *schlauche Sprengladung* f – різновид лінійно-протяжного заряду *вибухової речовини,* названий за типом оболонки (*шланг*).

ШЛАНГОКАБЕЛЬ, -ю, *ч.* *** р.** *шлангокабель*; **а.** *umbilica, flexible trailing cable*; **н.** *Schlauchkabel* n – гнучкий рукав для обслуговування підводного устаткування чи людини. Водолазний *шлангокабель* підключає водолаза до судна, що знаходиться на поверхні, чи до водолазного ковпака й містить труби для подачі повітря, гарячої води, газу тощо; колекторний *шлангокабель* складається з безлічі контрольних ліній, що приводять у дію гідравлічні приводи противикидних *превенторів*. Дистанційно керовані апарати також приводяться в дію за допомогою *шлангокабелів*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШЛАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *шланит,* **а.** *schlanite,* **н.** *Schlanit* m – *янтар*оподібна викопна *смола*. Зустрічається в *кам'яному вугіллі* Чехії. Назва – J.D.Dana, 1898. Син. – антракоксен (A.E.Reuss, 1856).

ШЛЕЙФ, -а, *ч.* *** р.** *шлейф;* **а.** *gathering line;* **н.** *Sondenleitung* f, *Bohrlochanschlussleitung* f, *Produktionsleitung* f – у технологіях свердловинного видобування корисних копалин – 1. Викидний *трубопровід* для відведення *рідин* і *газів* від *гирла свердловини* до збірного пункту або до *устаткування* підготовки продукції *свердловин*. 2. Викидний *газопровід* від *свердловини* до промислового газозбірного пункту або до газозбірного *колектора*. 3. У геології – смуга *відкладів*, що облямовує підніжжя якого-небудь підвищення, *гори. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШЛІПС, -а, *ч.* *** р.** *шлипс*; **а.** *casing-hanger slip*; **н.** *Haltekeil* m – клиновий захоплювач для опускання *обсадних труб* у *свердловину*.

ШЛІПС КОВПАКОПОДІБНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *шлипс колоколоподобный*; **а.** *bell socket*; **н.** *Glockenkeil* m – *ловильний інструмент* для захоплення труб клинами.

ШЛІР, -у, *ч.* *** р.** *шлир,* **а.** *schlieren;* **н.** *Schliere* f – мінеральне скупчення у виверженій *магматичній гірській породі,* відмінне від іншої її маси за складом, *структурою* або кількісними співвідношеннями складових частин. Локалізувалося в магматичну стадію. Між Ш. і основною (вмісною) *гірською породою* існують звичайні поступові переходи. Формування Ш. може бути зумовлене початковою неоднорідністю магматичних розплавів, змішуванням двох *магм* при впровадженні або захопленні та інтенсивній переробці *домішок* гірських порід. Приклад шлірів: скупчення *біотиту* у *гранітах*, *хроміту* у *дунітах*. Назва – від старовинного німецького терміна "*Schlieren*" (Reyer, 1877).

ШЛІФ, -а, *ч.* *** р.** *шлиф,* **а.** *thin section; microsection; polished specimen; thin-section, metallographic specimen, micro-section, metallographic specimen;* **н.** *Schliff* m*, Dünnschliff* m – тонкий (0,02-0,03 мм і тонше) зріз *гірської породи* або *мінералу*, призначений для вивчення його під *мікроскопом* у променях проникного, часто поляризованого, світла.

Більшість *мінералів* у Ш. стає прозорими, і їхні оптичні властивості (форма *кристалів*, *забарвлення* і його зміна в поляризованому світлі, особливості *спайності*, геоморфологічні співвідношення між кристалографічними й оптичними елементами) допомагають розпізнати *мінерал*, а в ряді випадків визначити його приблизний *склад*. Вивчення *гірських порід* і *мінералів* у Ш. широко застосовується в *петрографії* й *мінералогії*. Ш. виготовляються шляхом попередньої підшліфовки однієї з поверхонь невеликого *штуфу*, наклейки її на предметне скло і подальшого сточування на механічному диску всього надлишку товщини шматочка до отримання тонкої пластинки, на яку потім наклеюють покривне скло (клеєм слугує канадський бальзам або ін. *смоли*). Для вивчення непрозорих у проникному світлі *мінералів* виготовляються *аншліфи* – зрізи, пришліфовані й відполіровані тільки з одного боку. У таких препаратах *мінерали* вивчаються під *мікроскопом* у відбитому світлі. *В.І.Саранчук.*

ШЛІФУВАННЯ, -…, *с.* *** р.** *шлифование,* **а.** *grinding;* **н.** *Schleifen* n – 1. Обробка твердої поверхні абразивним матеріалом для надання їй гладкості, точних розмірів, певної форми тощо. Напр., шліфування *самоцвіту*, *каменя* тощо. 2. Удосконалення, поліпшення чого-небудь.

ШЛІХ, -у, *ч.* *** р.** *шлих,* **а.** *heavy concentrate;* **н.** *Schlich* m – *концентрат* важких і, як правило, стійких щодо *вивітрювання мінералів*, який залишається після промивки у *воді* природних пухких відкладів *розсипищ* або подрібненої *гірської породи*, *руди*. До складу Ш. входять зерна *мінералів* із *густиною* понад 3,0 стійкі до фіз. і хім. *вивітрювання.*

Отримання Ш. лежить в основі одного з найдревніших мінералогічних методів пошуків (шліхового методу) корінних і розсипних родовищ *алмазів, золота, платини, олова, вольфраму, ртуті, титану, цирконію, танталу* й *ніобію*, ювелірної сировини, абразивних *мінералів* (*корунду*, *гранатів*), *флюориту*, *бариту* тощо. Шліховий метод включає такі

операції: відбір *проб*, їх обробку, *аналіз* Ш., графічне оформлення результатів. Шліхові *проби* (об'єм у сер. 0,02 м^3) промиваються в *лотках*, *ковшах*, на *вашгердах* за допомогою *гвинтових сепараторів* або на *концентраційних столах*. Аналіз Ш. (визначення й опис *мінералів* у *фракціях*) проводиться за допомогою бінокулярного *мікроскопа*. Окремі *фракції* піддають кількісному, спектральному й ін. видам *аналізу*. Графічне оформлення результатів шліхових пошуків полягає в складанні шліхових *карт*. За аномальними *концентраціями* виділяються перспективні площі для пошуків *корінних* або *розсипних родовищ. В.О.Смирнов.*

ШЛИЦ, -а, *ч.* *** р.** *шлиц;* **а.** *slot, spline, feather;* **н.** *Schlitz* m – поздовжній виступ або паз для з'єднування вала з деталями машини.

ШЛЮЗ, -у, *ч.* *** р.** *шлюз,* **а.** *sluice, sluice box,* **н.** *Rinne* f, *Schleuse* f, *Herd* m – у *збагаченні корисних копалин* – похилий вузький і довгий *жолоб* прямокутного перетину з паралельними бортами для *гравітаційного збагачення* корисних копалин у *рідині*, що рухається тонким шаром по дну *жолоба*. Важкі *мінерали* осідають на дно, утримуючись на шорстких покриттях або трафаретах. Вихрові потоки сприяють вибірковому *збагаченню*. Після накопичення матеріалу його змивають сильним струменем *води*.

Розрізняють нерухомі й рухомі (механічні) Ш. Нерухомі гідравлічні Ш. призначені для переробки великої кількості матеріалів; їх виготовляють із дощок у вигляді послідовно укладених 6-8 ланок довжиною дек. м (нахил 0,03-0,06). Розрізняють Ш. глибокого наповнення (висота потоку більше 30-40 мм) для *збагачення* матеріалу крупністю понад 20 (16) мм і *шлюзи* мілкого наповнення для *збагачення* дрібнішого матеріалу. Ш. із рухомою робочою поверхнею (механічні) поділяють на 3 види: із *жолобами*, які періодично обертаються для здійснення автоматичного вивантаження *концентрату*; із рухомим гумовим покриттям – стрічкові, і вібраційні. Перші два види Ш. використовуються на *драгах*. У найбільш простому виконанні шлюз є нерухомим жолобом прямокутного перетину, установлений із нахилом 5-8° (рис. 1). На його дно укладають трафарети, виготовлені з

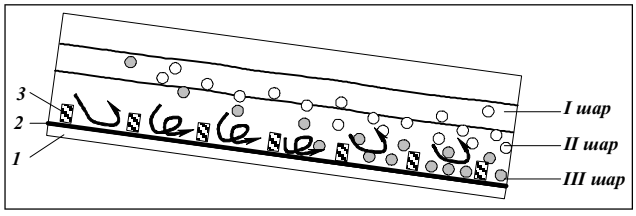


Рис. 1. Схема збагачення на шлюзі.
1 - днище; 2 - мат; 3 - трафарет. I шар - шар завислих зерен; II шар - шар первинної концентрації; III шар - шар остаточної концентрації.

матеріалів, уступчаста або шорсткувата поверхня яких сприяє утриманню осілих частинок важких мінералів. Наявність трафаретів на днищі шлюзу сприяє як збільшенню сил тертя частинок об їхню поверхню (за рахунок підвищення коефіцієнта тертя), так й утворенню вихрових потоків. Як трафарети використовують крупногрудкову гальку, решітчасті дерев'яні конструкції, гумові килимки з чарунками різної глибини й форми. При збагаченні дрібних розсипів і тонкоподрібнених руд застосовують ворсисті покриття у вигляді матів із рослинних або штучних волокон, плюшу, повсті, полотна, вовни й ін.

На шлюзах звичайно здійснюється первинна обробка *корисної копалини*. Вихідний продукт і вода спільно подаються у завантажувальний кінець *шлюзу*. При переміщенні мінеральних частинок у потоці відбувається їх розшаровування за густиною й крупністю. Вихідна пульпа подається на *шлюз* безупинно доти, поки чарунки трафаретів не заповняться зернами важких мінералів, після чого завантаження припиняється і здійснюється споліскування, що полягає у видаленні зі *шлюзу* важкого продукту (*концентрату*). Залежно від конструкції *шлюзу* споліскування може бути виконане вручну (зняття трафарету і змив важкого продукту у відповідний приймач), механічно або автоматично. Залежно від властивостей збагачуваного матеріалу, вмісту в ньому важкої фракції і його крупності інтервал між спліскуваннями може складати від декількох годин до декількох днів. Вихід концентрату на *шлюзі* складає десяті й соті частки відсотка, однак при *збагаченні* бідних розсипних руд *шлюз* характеризується високим ступенем концентрації.

Застосування шлюзів із рухомим уловлюючим покриттям дозволяє підвищити продуктивність збагачувальної установки втричі за рахунок скорочення часу технологічного циклу – споліскування здійснюється безупинно без демонтажу трафаретів і уловлюючих покриттів. Шлюз із рухомим уловлюючим покриттям ШПРП (рис. 2) являє собою нескінченну гумову стрічку коробчатого перетину з покриттям у вигляді нарифлень.

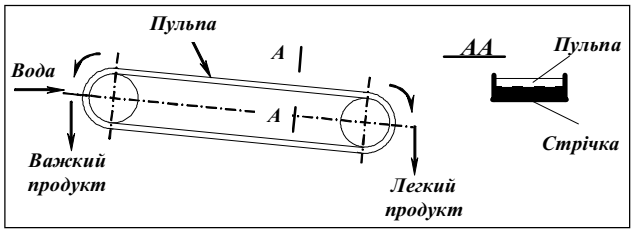


Рис. 2. Схема шлюзу з рухомим уловлюючим покриттям.

Ш. – один із перших золотодобувних апаратів, відомий ще із сивої давнини, коли як трафаретне покриття використовувалися баранячі шкури. Із цим пов'язана давньогрецька легенда про золоте руно. Див. також *шлюз вібраційний. О.А.Золотко, В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ШЛЮЗ ВЕНТИЛЯЦІЙНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *шлюз вентиляционный,* **а.** *air lock,* **н.** *Wetterschleuse* f – шахтний пристрій із двох *вентиляційних дверей*, розташованих послідовно на відстані одна від одної для пропуску людей та вантажів без порушення *вентиляції*. Попереджує замикання повітряних струменів у підземних *виробках* або надшахтних будівлях при переміщенні транспорту, людей із дільниці з одним повітряним потоком в інший. *В.С.Білецький.*

ШЛЮЗ ВІБРАЦІЙНИЙ, -у, -ого, *ч* *** р.** *шлюз вибрационный,* **а.** *vibrating lock, vibrating sluice;* **н.** *Vibrationsschleuse* f – *апарат* для розділення мінеральних зерен за *густиною* в струмені *рідини*, що тече по похилій коливній площині. На Ш.в. збагачують дрібнозернисті *руди* й *піски* розсипних родовищ *золота, платини, касситериту, вольфраміту* та ін.

Осн. робочий елемент Ш.в. – вібруючий (частота 1000-1300 хв$^{-1}$, амплітуда 0,2-0,3 мм) похилий *жолоб* прямокутного перетину з шорстким покриттям або дерев'яними (металевими) трафаретами. *Жолоб* кріпиться до рами амортизаторами й приводиться в рух вібратором. *Пульпа* (крупність матеріалу до 15 мм) при розрідженні Р:Т не менше за 5:1 подається у верх. частину Ш.в. Під час руху по *шлюзу* важкі *мінерали* концентруються на його дні між трафаретами або затримуються шорсткою поверхнею покриття, легкі *мінерали* потоком води виносяться до розвантажувального кінця Ш.в. Ефективність роботи апарата залежить від кута

нахилу, швидкості потоку, наповненості жолоба *пульпою*, частоти видалення *мінералів*, конструкції трафаретів і шорстких покриттів. Продуктивність Ш.в. при крупності вихідного матеріалу до 15 мм 15-20 м^3/год на 1 м ширини шлюзу. Різновид Ш.в. – віброконцентратор трубний. *О.А.Золотко, В.О.Смирнов, В.С.Білецький.*

ШЛЮЗОВИЙ (КАМЕРНИЙ) ЖИВИЛЬНИК, -ого (-ого), -а, *ч.* * **р.** *шлюзовой (камерный) питатель,* **а.** *chamber feeder*, *non-flooding feeder,* dry *feeder*, **н.** *Schleuseaufgeber* m – завантажувальний апарат (*живильник*) циклічної дії, призначений для рівномірного вводу сипких матеріалів безпосередньо в напірні гідротранспортні трубопроводи, по яких рухається потік транспортуючої рідини. Ш.ж. подає сипкий твердий матеріал у трубопровід окремими порціями. Рівномірне живлення досягається об'єднанням в один аґреґат кількох (найчастіше трьох) окремих апаратів. Завдяки можливості кращої герметизації камер живильники циклічної дії розвивають більш високі напори й можуть здійснювати транспортування на більшу відстань, ніж апарати безперервної дії.

Принципову схему трикамерного шлюзового живильника конструкції Інституту „Гідропроект" наведено на рис.

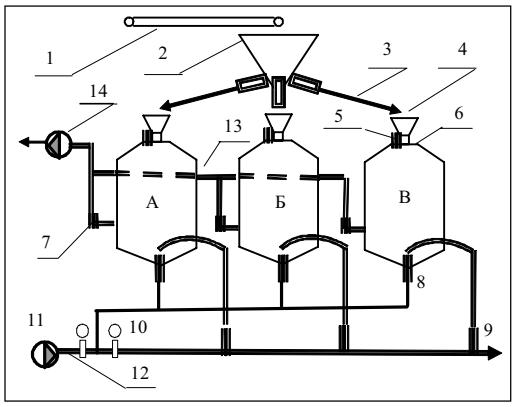


Рис. Принципова схема трикамерного шлюзового живильника конструкції Інституту „Гідропроект".

Твердий сипкий матеріал транспортером 1 подають до бункера 2, звідки його жолобами або трубами з регульованими затворами 3 спрямовують до камери 6 через горловину 4, що обладнана клапаном 5. Високонапірний насос 11 подає воду в трубопровід 12, із якого через розгалуження та дросель-регулятор 10 вона надходить до однієї з камер або в напірний трубопровід, який завантажують твердим матеріалом через клапан 9. Процес роботи трикамерного живильника такий. Через відкриті затвор 3 та клапан 5 твердий сипкий матеріал надходить до камери *А*, що відключена від водоводів клапанами 8 і 9. У цей час затвори 3 та верхні клапани 5 камер *Б* і *В* закриті. Клапани 8 і 9 камери *Б* також закриті. Одночасно із завантаженням камери *А* розвантажується камера *В* через відкритий клапан 9 водою, що надходить через клапан 8. Процес розвантаження відрегульовано таким чином, щоб на момент його закінчення була повністю завантажена камера *А,* а камеру *Б* було підготовлено до завантаження. Після розвантаження камери *В* автоматично подаються команди на: закриття клапанів 8 і 9 камери В; закриття затвора 3 камери *А*; закриття клапана 5 та відкриття клапанів 8 і 9 камери *А*; відкриття затвора 3 та клапана 5 камери *Б*. До початку заповнення відповідної камери твердим матеріалом з неї зливається вода через клапан 7 по відводному трубопроводу 13 із подальшою відкачкою насосом 14. Означений перелік операцій призводить до початку розвантаження камери *А* та завантаження камери *Б*. Після розвантаження камери *А* починається розвантаження камери *Б*. Таким чином забезпечується рівномірне живлення трубопроводу твердим матеріалом. Трикамерний шлюзовий живильник повністю автоматизовано та обладнано надійною системою контролю технологічних процесів та позаштатних ситуацій. Передбачаються три основних режими роботи живильника: основний (у роботі всі три камери, продуктивність установки 100% від проектної), резервний (у роботі будь-які дві камери, продуктивність установки 50% від розрахункової), налагоджувальний (усі механізми переведені на незалежне кнопкове управління). Вихідними даними для вибору основних параметрів шлюзових живильників є: характеристика транспортованого матеріалу, продуктивність, висота підйому та відстань транспортування, а також специфічні вимоги, що виникають у конкретних умовах експлуатації установки. *Ю.Г.Світлий.*

ШЛЯПА в геології, -и, -*ж.* * **р.** *шляпа в геологии,* **а.** *mineral cap;* **н.** *Hut* m *in der Geologie, Eisenhut* m*, eiserner Hut* m*, Oxydatlonszone* f – верхня частина геологічних тіл *корисних копалин*, мінеральна *речовина* яких перетворена внаслідок процесів розкладу (*окиснення* й заміщення) біля поверхні землі. При цьому відбувається винос *ґрунтовими водами* легкорозчинних сполук, а в залишку нагромаджується нерозчинна мінеральна маса, яка утворює Ш. Відомі *залізні, ґіпсові, ґібситові* та ін. Ш.

ШЛЯХОВИЙ ГАБАРИТ, -ого, -у, *ч.* – Див. *габарит шляховий.*

ШЛЯХОВІ РОБОТИ, -их, -іт, *мн.* * **р.** *дорожные работы*, **а.** *road works*, **н.** *Wegebau* m – сукупність робіт зі спорудження, переміщення, поточного ремонту й обслуговування залізничних колій та автодоріг. Шляховий розвиток *кар'єру* передбачає спорудження й підтримання в робочому стані сукупності перегонів головних шляхів, роздільних пунктів і пересувних залізничних колій безпосередньо в *кар'єрі* й на його технологічній поверхні. *А.Ю.Дриженко.*

ШМАЛЬТА, -и, ж. – Див. *смальта.*

ШМАЛЬТИН, ШМАЛЬТИТ, -у, *ч.* * **р.** *шмальтин, шмальтит,* **а.** *smaltine, smaltite, grey cobalt;* **н.** *Smaltin* m*, Smaltit* m – *мінерал,* арсенід *нікелю. Формула*: (Co, Ni, Fe)As_3. Ш. – ізоструктурний різновид *скутерудиту* з дефіцитом *арсену*. Утворює олов'яно-білі зернисті *аґреґати*. Родовища г.ч. гідротермальні. Руда *кобальту*. Див. також *арсеніди природні, скутерудит, смальтит*.

ШМАРАГДИК, -у, ч. * **р.** *бирюза натёчная*, **а.** *sinter turquipise*, **н.** *Türkis* m – стара укр. назва *бірюзи натічної.*

ШНЕК, -а, *ч.* * **р.** *шнек,* **а.** *worm, auger; screw (worm) conveyer;* **н.** *Schnecke* f*, Schneckengestänge* n – 1. Вал з ґвинтоподібними виступами. 2. У *гірництві* – транспортний *механізм* із ґвинтовим робочим органом, що переміщує сипку масу або обводнений продукт

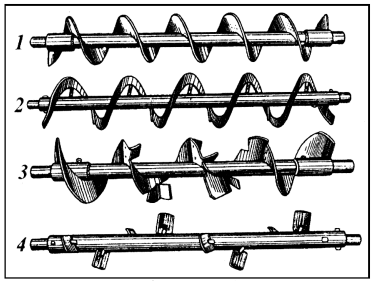


Рис. Шнекові конвеєри: 1 - суцільний; 2 - стрічковий; 3 - фасонний; 4 - лопатевий.

при своєму обертанні навколо поздовжньої осі. Використовується для переміщення чи змішування сипких, рідких, тістоподібних і т.ін. матеріалів, напр., для подавання *піску* в піскозмішувачі, як буровий інструмент.

У вуглезбагаченні Ш. як конструкційний елемент наявний у *конвеєрах шнекових, живильниках,* вивантажувачах, змішувачах. *В.С.Бойко, В.С.Білецький.*

ШНЕКО-БУРОВА МАШИНА, -…-ої, -и, *ж.* *** р.** *шнекобуровая машина,* **а.** *auger, augering machine;* **н.** *Schneckenbohrmaschine* f, *Spiralbohrer* m – *гірнича машина* для механізованої *виїмки вугілля* методом *буріння* свердловин. На *відкритих роботах* Ш.-б.м. використовують на пологих *пластах* із кутом *падіння* до 10-15°, *потужністю* 1,2-3 м. *Технологія виїмки* з допомогою Ш.-б.м. отримала пром. застосування г.ч. у США. Переваги Ш.-б.м.: висока продуктивність (до 700 т за зміну й більше); відносно невеликі експлуатаційні витрати й невеликий обсяг гірничо-підготовчих робіт; незначні порушення земної поверхні; висока якість *вугілля*, яке видобувається; можливість розробки родовищ із невеликими запасами *вугілля*. Недоліки: складність управління машиною й буровим складом; відносно великі втрати *вугілля* (до 50% і більше) при роботі без спец. засобів, які передбачають *виїмку* міжсвердловинних *ціликів*; невелика глибина *буріння*. На підземних роботах у вітчизняній практиці використовують Ш.-б.м. типу БУГ. Область її застосування – пологі *пласти* потужністю 0,55-0,75 м, продуктивність до 100-150 т/доб.

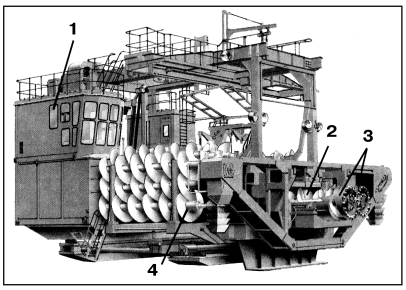


Рис. Шнеко-бурова машина ШБ-2. 1 - кабіна управління; 2 - шнековий став; 3 - бурові коронки; 4 - комплект шнекових секцій.

ШНЕКОВЕ БУРІННЯ, -ого, -…, *с.* *** р.** *шнековое бурение,* **а.** *auger drilling;* **н.** *Schneckenbohren* n – обертальне *буріння*, при якому зруйнована *порода* доставляється зі *свердловини* на поверхню *шнеком* (бурильною трубою з навитою на ній сталевою стрічкою). Ш.б. використовується для проходки *свердловин* глиб. до 50 (рідше до 100-120 м), діаметром від 60 до 600-800 мм у м'яких і пухких *породах*, а також у *породах* сер. *твердості*, при проведенні сейсморозвідувальних, геологорозвідувальних, *вибухових робіт*, а також в інженерно-геол. дослідженнях, спорудженні гідрогеологічних *свердловин*. Перевагами Ш.б. є високі швидкості (до 100-300 м/зміну) і простота організації робіт. Перспективи Ш.б. пов'язані зі створенням спеціалізованого бурового обладнання підвищеної потужності, комбінацією цього способу з ін. видами *буріння* (із промивкою й продуванням), із застосуванням знімних керноприймачів і безперервним винесенням зразків *породи* на поверхню.

ШНЕКОВИЙ ВИКОНАВЧИЙ ОРГАН, -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *шнековый исполнительный орган,* **а.** *worn anger,* **н.** *Schnecken-Schrämtrommel* f – забезпечує в складі очисних комбайнів функції відділення *вугілля* від *масиву* й навантаження відділеної *гірничої маси* на вибійний *конвеєр*. Складається (рис. 1) з корпусу 1 з лобовиною 3 і спіральними лопатями 2, що переміщують *гірничу масу* в осьовому напрямку на *конвеєр*. До лопатей і лобовини кріпляться тримачі 4 різців, несучі різці. З боку вибою шнек закривається знімною кришкою 5. Самозарубні шнеки на торці лобовини несуть різці, що розміщуються в гніздах 6. Вони забезпечують впровадження виконавчого органу в *масив* при самозарубці. Для евакуації *гірничої маси* при виконанні самозарубки на лобовині є вікна 7.

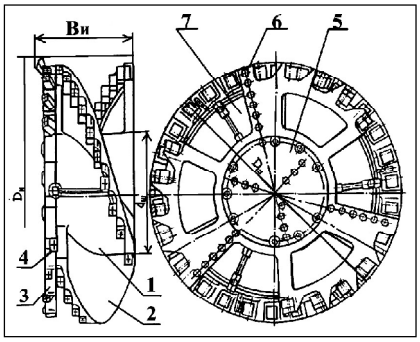


Рис. 1. Схема шнекового виконавчого органу.

На рис. 2 представлена можлива схема обробки *вибою* з вийманою потужністю Нр *комбайном* із двома *шнеками* номінального діаметра $Д_i$. Тут також позначені: $V_п$ – швидкість подачі, $n_{об}$ – частота обертання шнеків, H_1 і H_2 – висоти пачок вугілля, що виймаються Ш.в.о. Для поліпшення якості навантаження відбитого вугілля застосовують вантажні щити.

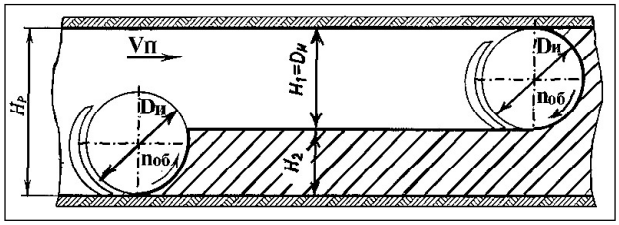


Рис. 2. Можлива схема обробки вибою з вийманою потужністю Нр комбайном із двома шнеками номінального діаметра $Д_i$.

Шнекові органи прості конструктивно, мають високий ККД, забезпечують човникову схему роботи й можливість самозарубки, добре пристосовані до відробки границі «вугілля – вмісні породи». Вони є найбільш поширеними виконавчими органами для очисних комбайнів, призначених для виїмки вугільних пластів із кутами падіння 0-35°. *П.А.Горбатов.*

ШНЕКОВИЙ СЕПАРАТОР, -ого, -а, *ч.* *** р.** *шнековый сепаратор,* **а.** *auger separator,* **н.** *Schneckenabscheider* m – протитечійний *сепаратор* для *гравітаційного збагачення корисних копалин*, у якому розділення вихідного матеріалу за *густиною* відбувається в зустрічному потоці води, яка заповнює ґвинтову порожнину між стінками нерухомого циліндра та обертового *шнека*. Важкий продукт вивантажується *шнеком* у кінці апарата, легкий виноситься потоком води й вивантажується з боку надходження вихідного матеріалу. *Шнекові сепаратори* використовуються для збагачення енергетичного вугілля крупністю 6-25 і 13-100 мм. Розрізняють горизонтальні й вертикальні Ш.с.

Сепаратор шнековий горизонтальний СШ-15 (рис. 1) складається із циліндричного корпуса 1, шнека 2, рами 8 і привода 3. У верхній частині корпусу знаходиться завантажувальна лійка 4 для подачі вихідного матеріалу. У нижній частині розташована лійка 5 для розвантаження породи. Концентрат розвантажується через тангенціальну лійку 6 у

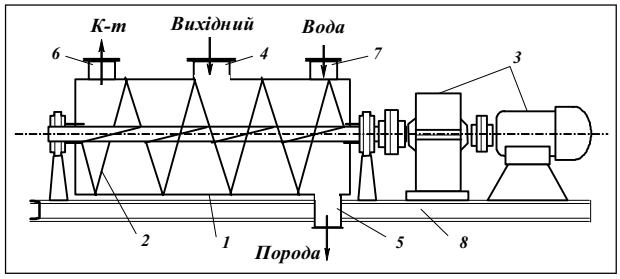


Рис. 1. Схема горизонтального шнекового сепаратора.

верхній частині корпусу. Вода в апарат подається через тангенціальний патрубок 7 і рухається по ґвинтовому каналу, що створюється внутрішньою стінкою корпусу й шнеком, у напрямку руху ґвинтового потоку. Обертання шнека суттєво перерозподіляє профіль швидкостей водного потоку. Частинки матеріалу рухаються у сепараторі за складними ґвинтовими траєкторіями, при цьому частинки, у яких частота обертання близька до частоти обертання водного потоку, переміщуються разом з ним до концентратної лійки. Частинки, у яких частота обертання менше частоти обертання водного потоку, а також ті, що випали зі зваженого потоку на дно й придонні ділянки біля стінок сепаратора, транспортуються шнеком до породної лійки. Зони робочого каналу обабіч від завантажувальної лійки виконують функції перечисних. Густина розділення визначається головним чином витратами води, частотою обертання шнека й навантаженням на сепаратор. Переваги сепаратора СШ-15 полягають у простоті конструкції й можливості регулювання густини розділення; недоліки – у швидкому зносі корпусу й шнека, що порушує криволінійний потік, і в складності ремонту. Максимальна продуктивність, 120 т/год.

Сепаратор шнековий горизонтальний СШ-15П розроблений з метою усунення недоліків сепаратора СШ-15. Корпус цього сепаратора складається з трьох робочих і двох розвантажувальних секцій. Шнек сепаратора вкорочений на 650 мм без зміни довжини робочої зони. Витки шнека виконані знімними, а їхні зовнішні кромки футеровані пластинами зі зносостійкого чавуну. Передбачений мінімальний кільцевий зазор (3 мм) між стінкою корпусу й кромкою шнека, що запобігає заклинюванню шнека. Зміни в конструкції сепаратора СШ-15П дозволяють збільшити термін його міжремонтного циклу в 1,5-2 рази порівняно із сепаратором СШ-15. Максимальна продуктивність, 200 т/год.

Сепаратор шнековий вертикальний СВШ-15 (рис. 2) відрізняється від горизонтального завантаженням вихідного матеріалу через порожній вал і приводом, що розташований знизу. Сепаратор СВШ-15 складається з циліндричного корпусу 3, шнека 6 і привода 8. У середній частині валу прорізані два завантажувальних вікна 7, через які матеріал надходить у сепаратор. Вода подається через тангенціальний патрубок 2 таким чином, щоб напрямки обертання шнека й водного потоку збігалися. Вода з нижньої частини сепаратора рухається вгору по ґвинтовому каналу, що створений внутрішньою стінкою корпуса, валом і лопаттю шнека. Зверху через порожній вал шнека і лійку 5 подається вихідний матеріал. При переміщенні по криволінійних траєкторіях легкі зерна вугілля, густина яких менше густини розділення, виштовхуються до валу шнека й виносяться спіральним висхідним водним потоком до розвантажувальної концентратної лійки 4. Важкі зерна під дією відцентрової й гравітаційної сил рухаються по нахиленій поверхні лопаті шнека в напрямку до породної лійки 1. Параметрами регулювання процесу в сепараторі СВШ-15, як і в горизонтальному, є: витрати води, частота обертання шнека й навантаження на сепаратор. Максимальна продуктивність сепаратора СВШ-15–150 т/год. Див. *протитечійна водна сепарація, протитечійні сепаратори. О.А.Золотко, В.О.Смирнов.*

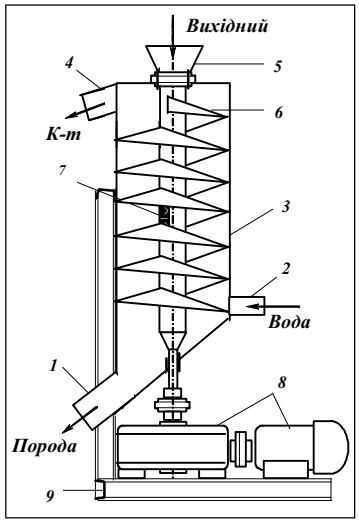


Рис. 2. Схема вертикального шнекового сепаратора.

ШНУР, -а, *ч.* *** р.** *шнур,* **а.** *cord,* **н.** *Schnur* f – електричний провід із кількох ізольованих жил. Шнури й проводи з пластмасовою та ґумовою ізоляцією призначені для приєднання різних електричних машин, приладів, радіоапаратури, телефонних станцій тощо. Виготовляються, як правило, дво-, три- та чотирижильними. Конструкції шнурів вітчизняного виробництва представлені на рис. *В.С.Білецький.*

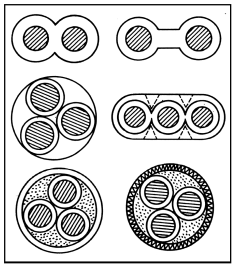


Рис. Схеми конструкцій шнурів.

ШНУР ВОГНЕПРОВІДНИЙ, -а, -ого, *ч.* – Див. *вогнепровідний шнур.*

ШОВ, шва, *ч.* *** р.** *шов;* **а.** *weld;* **н.** *Naht* f, *Fuge* f – 1. У *техніці* – місце скріплення труб зварюванням. 2. У *мінералогії* – видимий слід поверхні зростання *індивідів*, напр., Ш. двійниковий (**а.** *composition face)* – видимий слід поверхні зростання *індивідів*, які знаходяться у двійниковому положенні.

ШОРСТКІСТЬ, -і, *ж.* *** р.** *шероховатость;* **а.** *roughness;* **н.** *Unebenheit* f, *Rauheit* f – наявність нерівної, шкарубкої поверхні; шершавість; шерехатість; шорстке місце якоїсь поверхні. Див. також *шагрень.*

ШОРСТКІСТЬ ВИРОБКИ, -і, -…, *ж.* *** р.** *шероховатость выработки,* **а.** *mine working roughness,* **н.** *Unebenheit* f *des Grubenbaus, Rauhigkeit* f *des Grubenbaus* – розмір виступів та їх розташування за довжиною *виробки*. Розрізняють рівномірну (закріплену) і нерівномірну (незакріплену) *виробки*. Відносна *шорсткість* – відношення висоти виступів до гідравлічного діаметра (радіуса).

ШОРСТКІСТЬ ПОВЕРХНІ, -і, -…, *ж.* *** р.** *шероховатость поверхности;* **а.** *surface roughness;* **н.** *Unebenheit* f *der Oberfläche* f, *Griffigkeit* f *(Rauhigkeit* f*) der Oberfläche* – сукупність нерівностей поверхні тіла з відносно малими кроками, яка звичайно включає нерівності, що проявляються при виготовленні й (чи) внаслідок інших дій. Ці нерівності розглядаються в межах умовно заданих обмежень, напр., на базовій довжині. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШОРСТКІСТЬ РУСЛА (труби), -і, -…, *ж.* *** р.** *шероховатость русла (трубы);* **а.** *bed (of pipe) roughness;* **н.** *Rauhigkeit* f *einer Rohrbahn* – виступи *шорсткості*, які впливають на втрати напору по довжині при турбулентному русі.

Від шорсткості труби, ступінь якої визначає середня висота виступів Δ (абсолютна шорсткість) або відношення середньої висоти виступів до діаметра (радіуса) труби Δ/D або Δ/r (відносна шорсткість) залежить коефіцієнт гідравлічного тертя, а отже, і втрати напору при гідравлічному транспортуванні. Найбільш повною мірою цю залежність характеризують графіки І. Нікурадзе (рис.). При *ламінарному режимі* (Re < 2300, lgRe < 3,3) незалежно від величини Δ/r усі експериментальні точки лежать на прямій лінії I і шорсткість не впливає на гідравлічний опір. В інтервалі $\mathrm{Re} \approx 2300 \div 3000$ ($\lg\mathrm{Re} = 3{,}3 \div 3{,}5$) при переході від *ламінарного* до *турбулентного* руху зі збільшенням *числа Рейнольдса* Re відбувається збільшення коефіцієнта λ, але опір, як і в попередньому випадку, не залежить від шорсткості. При переході до турбулентного режиму руху (lgRe > 3,5) та збільшенні шорсткості ($\Delta/r = 0{,}07 \div 0{,}033$) характер кривих $\lambda = f(\mathrm{Re})$ різко змінюється й вони перетинають пряму лінію *II*, уздовж якої розташовано точки, які характеризують коефіцієнт λ для випадку $\Delta/r = 0{,}017 \div 0{,}002$. Крива *II* характеризує режим, при якому граничний шар покриває виступи шорсткості й створює для рухомого ядра потоку поверхню, подібну до гладкої труби. Такий режим називають режимом гідравлічно гладких труб. Для цього режиму при $\mathrm{Re} = 10^4 \div 10^5$ застосовується формула Блазіуса

$$\lambda = \frac{0{,}316}{\sqrt[4]{\mathrm{Re}}}.$$

При $\mathrm{Re} > 10^5$ – формула Нікурадзе

$$\lambda = 0{,}0032 + \frac{0{,}221}{\mathrm{Re}^{0{,}237}}.$$

Зі збільшенням швидкості руху рідини й, відповідно, числа Рейнольдса товщина граничного шару зменшується, він уже не покриває виступів *шорсткості*, які входять у ядро потоку, викликаючи завихрювання та зрив струменів, що теж впливає на величину гідравлічного опору. Область між прямими *I* та *II* ($2300 < \mathrm{Re} < \mathrm{Re}_{гр.}$), для якої $\lambda = f(\mathrm{Re}, \Delta/r)$, називають перехідною областю. У цій зоні для визначення коефіцієнта гідравлічного опору використовують формулу А.Д.Альтшуля

$$\lambda = 0{,}11\left(\frac{k_e}{D} + \frac{68}{\mathrm{Re}}\right)^{0{,}25},$$

де k_e – еквівалентна рівномірна зерниста *шорсткість*, яку залежно від матеріалу й стану поверхні труб приймають по таблицях, мм.

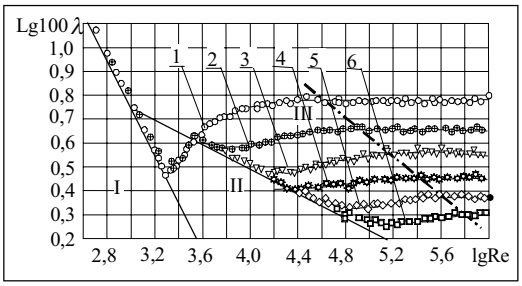
При подальшому збільшенні швидкості в зоні праворуч від кривої *III* величина коефіцієнта λ залежить лише від шорсткості Δ/r і не залежить від числа Рейнольдса Re. Для цієї зони характерна квадратична залежність між втратами напору та швидкістю. Для шорстких труб у квадратичній зоні використовують формулу Шифринсона

$$\lambda = 0{,}11\left(\frac{\Delta}{D}\right)^{0{,}25}.$$

Область квадратичного закону опору настає за умови:

$$\mathrm{Re} = \frac{u_{гран} \cdot D}{\nu} = 568\frac{D}{\Delta},$$

звідки $u_{гран.} = 568\dfrac{\nu}{\Delta}$. *Ю.Г.Світлий, В.С.Білецький.*



1-6 для труб з різною відносною шорсткістю Δ/r відповідно 0,07; 0,33; 0,017; 0,008; 0,004; 0,002.

Рис. Графіки І. Нікурадзе $\lambda = \dfrac{64}{\mathrm{Re}}$.

ШОРСТКОСТІ ВИСОТА ВИСТУПІВ, -…, -и, -…, *ж.* *** р.** *шероховатости высота выступов;* **а.** *height of roughness projections;* **н.** *Höhe* f *der Rauhigkeitssprünge* – висота виступів на стінках русла, яка є досить малою порівняно з поперечними розмірами потоку. Виступи *шорсткості* розподіляються на поверхні стінок рівномірно або нерівномірно, причому в загальному випадку вони можуть мати різну форму й розміри. У трубах промислового сортаменту через технологічну недосконаліть їх виготовлення *шорсткість* розподілена нерівномірно. У разі штучної шорсткості, як, напр., у дослідах І.Нікурадзе, *шорсткість* рівномірна за висотою. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШОТТ, -у, *ч.* *** р.** *шотт;* **а.** *shott,* **н.** *Schott* n – арабська назва типового елементу *рельєфу* в *пустелях* Африки – підвищеної

Рис. Рельєф поблизу пересихаючого озера Шотт-ель-Джерід (Туніс). Солончакова западина обрамлена слатинами.

околиці *себхи* – замкнутої безстічної низини з плоским дном, яке вкрите *солончаками*. Іноді термін вживають як синонім себхи.

ШПАЛЬТОВЕ СИТО, -ого, -а, *с.* *** р.** *шпальтовое сито,* **а.** *wedge wire sieve,* **н.** *Spaltensieb* n – *сито* зі щілястими отворами, які утворені паралельними дротинами з нержавіючого металу з трапецієподібним поперечним пере-

тином, з'єднаними між собою жорсткими поперечними стержнями (шпильками). Сучасні шпальтові сита мають такі характеристики: відстань між з'єднувальними шпильками – 80 мм; ширина щілястих отворів складє 0,1-16 мм; живий перетин сита – 9-40%.

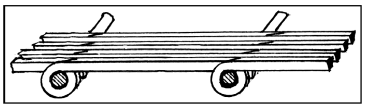


Рис. Шпальтове (щілясте) сито.

Щілясті сита виготовляють у вигляді окремих карт довжиною, кратною відстані між осями шпильок, і завдовжки 50 мм. За розмірами карти щілястих сит уніфіковані з картами дротяних та листових сит, що забезпечує їх взаємозамінність. Використовуються Ш.с. як робоча поверхня зневоднювальних та знешламлювальних *грохотів, дугових сит, центрифуг фільтруючих.* Див. також *просіюючі поверхні. В.О.Смирнов.*

ШПАРУВАТІСТЬ, ШПАРИСТІСТЬ, -і, -і, *ж.* *** р.** *скважистость, скваженость,* **а.** *porosity,* **н.** *Porigkeit* f, *Undichtheit* f, *Porosität* f, *Schwammigkeit* f, *Porengehalt* m, *Hohlraumgehalt* m, *Porenanteil* m – сукупність *пор, тріщин*, каналів та інших пустот у *гірському масиві* незалежно від їх форм і розмірів. Розрізняють також *пористість гірських порід*, *тріщинуватість* і т. ін.

ШПАТ, -у, *ч.* *** р.** *шпат,* **а.** *spar,* **н.** *Spat* m – загальна назва ряду *мінералів* досконалої *спайності*, які при розколюванні дають блискучі гладенькі поверхні, що відповідають певним кристалографічним формам. Використовують у керамічному виробництві, фарфоровій, склоробній, цементній промисловості. Див. *шпати польові.*

Розрізняють: Ш. алмазний (різновид *корунду* з Індії сіродимчастого відтінку, із чітко вираженою окремістю й алмазним *блиском*), Ш. альмандиновий (*евдіаліт*), Ш. арагонський (*арагоніт*), Ш. аспідний (пластинчастий *кальцит*), Ш. атласний (*флюорит* або тонковолокнистий *кальцит*, *арагоніт* та *гіпс* із шовковистим *полиском;* син. – камінь атласний, шпат шовковистий), Ш. бісмутовий (*бісмутит*), Ш. блискучий (*силіманіт*), Ш. болонський (променисто-волокнисті *конкреції* бітумінозного *бариту*, які світяться в темряві), Ш. борний (*колеманіт*), Ш. британовий (едингтоніт – водний алюмосилікат *барію* з гр. *цеолітів*, $Ba[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 3H_2O$), Ш. бурий (збірна назва залізовмісних *карбонатів*: *анкерит,* залізистий *доломіт, сидерит*, залізистий *магнезит*), Ш. важкий (*барит;* син. – тунгшпат), Ш. ванадіїстий (*ванадиніт*), Ш. вапнистий (*кальцит*), Ш. вапняково-тальковий (*доломіт*), Ш. вітеритовий (*вітерит*), Ш. вольфрамово-свинцевий (*штольцит*), Ш. вонючий (антозоніт – *флюорит* чорно-фіолетового кольору, який містить вільні F і Ca), Ш. вугільно-купоросно-свинцевий (ланаркіт – оксисульфат *свинцю*, $Pb_2[O|SO_4]$), Ш. вуглистий, Ш вугільний (*ювеліт*), Ш. галунний або алауншпат (*алуніт*), Ш. гарматний (призматичний різновид *кальциту*), Ш. гіркий (*магнезит* або *доломіт*), Ш. голубий (*лазуліт*), Ш. голчастий (*арагоніт* у вигляді голчастих *агрегатів*), Ш. гребінчастий (*барит*), Ш. гіпсовий (*гіпс*), Ш. гренландський (1. *Кріоліт.* 2. Місцева назва *Ш. ісландського*), Ш. двозаломлюючий (*кальцит, Ш. ісландський*), Ш. демантовий (*корунд*), Ш. дербіширський (*флюорит*), Ш. дистомовий (*датоліт*), Ш. доломітовий (*доломіт*), Ш. дощаний (*воластоніт*), Ш. залізистий вапняковий (залізистий *кальцит*), Ш. залізисто-цинковий (залізистий *смітсоніт*), Ш. залізний (*сидерит*), Ш. ісландський (безбарвний прозорий *кальцит* із різким двозаломленням; безбарвний або блідо-жовтого, рожевого чи голубого кольору; знайдений у пустотах *долериту* поблизу Гельгустадір, Ескіфьордур, Ісландія), Ш. ітріїстий (*ксенотим*), Ш. кадмієстий (отавіт – карбонат кадмію, $Cd[CO_3]$), Ш. кадмієсто-цинковистий (*смітсоніт* кадмієстий), Ш. карміновий (кармініт – основний арсенат *свинцю* і *заліза*, $PbFe_2^{3+}[OH|AsO_4]_2$), Ш. квітковий (торговий термін для меленого *бариту*, який використовують у техніці; син. – флорашпат), Ш. кістковий (*ангідрит*), Ш. кобальтовий (сферокобальтит – карбонат кобальту, $Co[CO]_3$), Ш. кобальтово-манганový (*родохрозит кобальтовий*), Ш. коричневий (*анкерит* та *доломіт*), Ш. кремнекислий (*альбіт*), Ш. кремнекислий цинковий (*геміморфіт*), Ш. кубічний (*ангідрит*), Ш. лабрадоровий (*лабрадор*), Ш. лазуровий (*бірюза*), Ш. льодовий (*санідин* або різновиди *ортоклазу*), Ш. магнезіальний (*магнезит*), Ш. малиновий (рожевий *турмалін, родохрозит*), Ш. манганový, Ш. манганістий (*родохрозит*), Ш. манганово-вапняковий (манганový різновид *кальциту – манганокальцит*), Ш. манганово-цинковистий (*смітсоніт* манганістий), Ш. мезитиновий (*магнезит залізистий*), Ш. мідно-свинцевий (*лінарит*), Ш. молібденово-свинцевий (*вульфеніт*), Ш. непридатний (*родоніт*), Ш. ніагарський (*гіпс* волокнистий), Ш. олігоновий (манганосидерит – змішані *кристали* ряду *родохрозит-сидерит*), Ш. олов'яний (*каситерит*), Ш. паперовий (папіршпат – тонколистуватий різновид *кальциту*), Ш. перламутровий (1. *Арагоніт.* 2. *Доломіт*), Ш. перловий (*арагоніт*, *анкерит* та *доломіт* із перламутровим *полиском*), Ш. півнико-гребінчастий (*барит* у вигляді *друз*), Ш. пінистий (*кальцій пінистий*), Ш. плавиковий (*флюорит*), Ш. подвійний та Ш. подвоюючий (те саме, що й *Ш. ісландський*), Ш. польовий – група найпоширеніших породотвірних *мінералів* – алюмосилікатів *натрію, калію, кальцію* тощо (див. *польовий шпат*), Ш. призматичний (*каледоніт*), Ш. пустотілий (*хіастоліт*), Ш. рожевий (1. *Родоніт.* 2. *Родохрозит.*), Ш. ромбічний (*доломіт*), Ш. манганový, Ш. ртутний (*каломель*), Ш. рубіновий (*родохрозит*), Ш. сапфіровий (*кіаніт* з *опалесценцією*), Ш. сатиновий (*кальцит волокнистий*), Ш. свинцевий (*церусит*), Ш. свинцевий білий (*церусит*), Ш. свинцевий ванадієвий (*ванадиніт*), Ш. свинцевий зелений (*піроморфіт*), Ш. свинцевий купоросний (*англезит*), Ш. свинцевий червоний (*крокоїт*), Ш. світний (променисто-волокнистий *барит*, який світиться в темряві), Ш. селено-свинцевий (1. Керстеніт – селенат свинцю, $Pb[SeO_4]$. 2. Цоргіт – суміш *клаусталіту* з *уманґітом*, а також з *тиманітом* та ін.), Ш. синій (*лазуліт*), Ш. склуватий (*флюорит*), Ш. смарагдовий (смарагдит – тонколистуватий різновид *актиноліту* світлого або яскраво-зеленого кольору), Ш. соляний (*галіт*), Ш. срібний або Ш. срібний роговий (*хлораргірит*), Ш. стронціїстий (*стронціаніт*), Ш. стибієвий (*валентиніт*), Ш. стибієво-свинцевий (*біндгеймит*), Ш. таблитчастий (*воластоніт* або таблитчастий *кальцит*), Ш. тальковий (*магнезит*), Ш. твердий (1. *Андалузит.* 2. *Корунд.*), Ш. тичкуватий (*барит*), Ш. тонкопластинчастий (клеveландит – пластинчаста відміна *альбіту*), Ш. фарфоровий (*скаполіт*), Ш. фосфорний свинцевий (*піроморфіт*), Ш. флуористий (*флюорит*), Ш. хлористий (мендипіт – хлористий оксид *свинцю*, $Pb_3O_2Cl_2$), Ш. хлористо-ртутний, Ш. хлоро-ртутний (*каломель*; син. – ртуть хлориста), Ш. хлористо-свинцевий (*фосгеніт*), Ш. хлоритовий (отреліт – різновид *хлоритоїду*, який містить до 8% MnO), Ш. хлоро-срібний (*хлораргірит*), Ш. хромово-свинцевий (*крокоїт*), Ш. хромо-молібдено-свинцевий (*вульфеніт хромистий*), Ш. хромово-фосфоро-мідно-свинцевий (суміш вокеленіту – фосфохромату *свинцю* і *міді* з *піроморфітом*), Ш. червоний (1. *Родоніт.* 2. *Родохрозит.*), Ш. цинковий (*смітсоніт*), Ш. цинково-залізний (*смітсоніт залізистий*), Ш. цинково-марганцевий (*родохрозит цинковистий*), Ш. шаруватий (листувато-волокнисті агрегати *кальциту* з перламутровим *полиском*), Ш. шеєлевий свинцевий (*штольцит*), Ш. шеєлітовий

(*шеєліт*), Ш. шиферний (*кальцит* у вигляді таблитчастих *агрегатів*).

ШПІНЕЛІ, -ей, *мн.* *** р.** *шпинели,* **а.** *spinels,* **н.** *Spinelle* m pl – група *мінералів* класу *оксидів* і гідроксидів, *складні оксиди заліза, магнію, хрому, титану, алюмінію та ін. металів. Сингонія* кубічна. *Колір* червоний, зелений, синій, чорний. *Блиск* скляний. Розрізняють алюмошпінелі (власне *шпінелі*), феришпінелі (група *магнетиту*), хромшпінелі (*хроміти*), титано- і ванадіошпінелі. Важливі *руди заліза, ванадію, хрому, титану, манґану, цинку*. Прозорі різновиди – *дорогоцінне каміння*. Див. *шпінель.*

ШПІНЕЛІДИ, -ів, *мн.* *** р.** *шпинелиды,* **а.** *spinellides,* **н.** *Spinelle* m pl – групова назва *мінералів* групи *шпінелі.* Син. – *шпінелі.*

ШПІНЕЛАН, -у, ч. – те саме, що й *нозеан.*

ШПІНЕЛІН, -у, ч. – те саме, що й *титаніт.*

ШПІНЕЛЬ, -і, *ж.* *** р.** *шпинель,* **а.** *spinel,* **н.** *Spinell* m – поширений *мінерал* контактово-метасоматичних утворень; оксид *магнію* та *алюмінію* координаційної будови. *Формула*: $MgAl_2O_4$. Містить (%): Mg(O) – 28,2; Al_2O_3 – 71,8. *Домішки* FeO, Fe_2O_3, ZnO, MnO, Mn_2O_3, Cr_2O_3, TiO_2 та інш. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Кристалічна *структура* координаційна, високосиметрична. Утворює октаедричні, рідше додекаедричні та кубічні *кристали*. Характерні сплющені *двійники* по (111) – шпінелевий закон, рідше *двійники* проростання, шестерники внаслідок повторного двійникування. *Густина* 3,5-4,1. Тв. 7,5-8,0. *Домішки* хромофорів зумовлюють оранжеве, червонувато-буре, коричневе *забарвлення*. Безбарвна *шпінель* трапляється рідко. *Блиск* скляний. *Порошок* білий. *Риса* біла. Ізотропна. Виникає в пневматолітових та гідротермальних умовах на контакті з *вапняками.* Рідше – магматичний продукт безпосередньої *кристалізації магми*. Інколи зустрічається в *метаморфічних породах* разом із *магнетитом, везувіаном, піроксеном, ґранатами, хлоритами*. Виявлена в *метеоритній* речовині. Накопичується в *розсипах*. Красиві *кристали* – так звана благородна шпінель – *дорогоцінні камені.* Різновиди за кольором: рубінова Ш., рубіцел, рубін-бале та ін. Розповсюдження: Аргено (Вехр. Гарона, Франція), Екер (Швеція), Мустіо-Кар'яа (Фінляндія), Ратнапура (Шрі-Ланка), Могок (Верх. М'янма), Кухілал (Памір). Назва – від лат. *spinella* – невеликий шип – за гострокутною формою *кристалів* (G.Agricola, 1546). Син. – балас-рубін, бале-рубін, магнезіошпінель.

Розрізняють: Ш. альмандинова (1. Застаріла назва Ш. червоного кольору; 2. Торговельна назва благородної відміни Ш. фіолетового кольору), Ш. арізонська (темно-червоний *ніпоп* з Арізони, США), Ш. бірманська (коштовний різновид Ш. червоного кольору з М'янми), Ш. благородна (прозорий різновид Ш., забарвлений у червоний, рожевий, зелений, синій, фіолетовий колір, який використовують для ювелірних виробів), Ш. ванадієва (кульсоніт – *магнетит ванадійстий*), ганошпінель (різновид шпінелі з о. Шрі-Ланка, у якому *магній* заміщений *цинком*), Ш. гіацинтова (жовтий або оранжево-червоний різновид Ш., який використовують для ювелірних виробів; син. – рубіцел), Ш. гранатова (благородна Ш. фіолетового кольору), Ш. залізиста, ферошпінель (1. Різновид Ш. що містить до 10 % FeO; 2. *Герцинїт залізний*; 3. *Плеонаст*), Ш. залізисто-титаниста (зайва назва *ульвошпінелі*), Ш. залізисто-хромова (зайва назва *пікотиту*), Ш. залізна (різновид Ш. із Златоуста, Урал, що містить 14,77% Fe_2O_3), Ш. залізо-залізиста (різновид Ш. з родов. Велс, Франція, що містить 13,6 % FeO і 10,72 % Fe_2O_3), Ш. залізо-магнезіальна (*плеонаст* або цейлоніт – різновид *шпінелі*, який містить до 22% FeO), Ш. зелена (різновид Ш., забарвлений оксидами *хрому* в зелений колір), Ш. зірчаста (*шпінель* з *астеризмом* у вигляді чотирикутної зірки), Ш. кандійська (зайва назва *альмандину* з о-ва Шрі-Ланка), Ш. лужна (Ш. з родов. Манасьє, Швеція, яка містить 1,38 % Na_2O і 1,31 % K_2O), Ш. магнїста (Ш. звичайного *складу* з невеликим вмістом *заліза*, іноді *хрому*, *колір* світло-червоний, прозора або напівпрозора, *густина* 3,63-3,71), Ш. магнїїсто-цинковиста (магнїїста Ш., яка містить до 18 % ZnO), Ш. манґаниста (1. *Ґалаксит.* 2. *Якобсит.*), Ш. нікелева (штучний *мінерал* складу $NiAl_2O_4$), Ш. оранжево-червона (різновид Ш. забарвлений в оранжево-червоний колір), Ш. оцтова (зайва назва Ш. червоно-жовтого кольору), Ш. полум'яна (зайва назва Ш. яскравого оранжево-червоного кольору), Ш. пурпурна (темно-червоно-фіолетова *шпінель*), шпінель-рубін (Ш. темно-червоного кольору), Ш. рубінова (1. Коштовна Ш. світло-червоного або криваво-червоного кольору; 2. Торговельна назва червоної Ш. благородної; син. – балас-рубін), Ш. сапфірова (синя Ш.), Ш. селенова (зайва назва тиреліту – селеніду *міді*, *кобальту* та *нікелю*), Ш. синя (*гаюїн*), Ш. талькова (*Ш. магнїїста*), Ш. титанова (*ульвошпінель* або ульвіт), тіошпінелі (*сульфіди* зі структурою шпінелі), хлоро*шпінель* (різновид *шпінелі*, у якій частина Al_2O_3 на 9-15% заміщена Fe_3O_4, а MgO на 0,3-0,6% CuO), Ш. хризолітова (Ш. світлого зеленувато-жовтого до світло-жовтого кольору), Ш. хромиста, хромцейлоніт (*пікотит*), Ш. хромова (різновид Ш., який містить значну кількість *хрому*, що заміщує *алюміній*, за складом є проміжною між власне Ш. і *хромітом*), Ш. цейлонська (торгова назва *ґранату* з о. Шрі-Ланка), Ш. цинкова (*ґаніт*), Ш. цирконова (штучна Ш. голубого кольору), Ш. червона (*Ш. рубінова*), Ш. чорна (*герцинїт*), Ш. штучна (синтетична сполука, яка за складом відповідає Ш.).

ШПЛІНТ, -а, ч. *** р.** *шплинт;* **а.** *cotter pin, split pin;* **н.** *Splint* m – кріпильна деталь у вигляді невеликого дротяного стержня, зігнутого навпіл, яка застосовується для закріплювання дрібних деталей, запобігання самовідґвинчуванню гайок і т. ін.

ШПОНКА, -и, *ж.* *** р.** *шпонка;* **а.** *key;* **н.** *Feder* f, *Dübel* m, *Keil* m – кріпильна деталь, переважно у вигляді призматичного стержня, що запобігає переміщуванню з'єднуваних нею частин механізму, конструкцій і т.ін.

ШПРЕУШТЕЙН, -у, ч. *** р.** *шпреуштейн,* **а.** *spreushtein*, **н.** *Spreustein* m – *псевдоморфоза натроліту* та гідрооксидів *алюмінію* по *нефеліну*. Продукт розкладення *нефеліну, содаліту* та *канкриніту.* Форми виділення: *агрегати* сплутано-волокнистої (променистої) структури. *Колір* червоний різних відтінків. Зустрічається в *нефелінових сієнітах*. Родовища – на Кольському півострові й у Ґренландії. Використовується як *виробничий камінь*. Від нім. *spreu* – полова і *stein* – камінь (A.G.Werner, 1811).

ШПРЕУШТЕЙНІЗАЦІЯ, -ії, *ж.* *** р.** *шпреуштейнизация,* **а.** *spreushteinization,* **н.** *Spreusteinisation* f – процес переходу *нефеліну* в *шпреуштейн*.

ШПУР, -у, ч. *** р.** *шпур,* **а.** *blasthole, hole, shothole, borehole;* **н.** *Bohrloch* n, *Sprengbohrloch* n – вузький циліндричний канал, який вирубують у твердому середовищі (*гірському масиві*) і наповнюють вибуховою речовиною; діаметр шпуру – до 75 мм глибина до 5 м.

Для *буріння* Ш. застосовують електросвердла, *бурильні молотки* та ін. легкі бурильні машини. Ш. розрізняють за глибиною – на мілкі (до 1,5 м), середні (1,5-2,5 м) і глибокі (понад 2,5 м), за напрямком – на горизонтальні, вертикальні й похилі. При проведенні *виробок* буропідривним способом Ш. прийнято розділяти на врубові, які слугують для створення додаткової відкритої поверхні – *врубу*, відбійні –

для розширення врубової порожнини й оконтурюючі, призначені для відбійки *порід* на контурі поперечного перетину *гірничої виробки*. Ш. використовують для розміщення в них *заряду* вибухової речовини (ВР) при проведенні *виробок* у скельних *породах*, *відбійці* корисних копалин і гірських порід, вторинному дробленні негабариту на *кар'єрах* і в *шахтах*, для установки *анкерного кріплення*, а також для нагнітання в *пласт* або відкачування з нього води, зміцнення й осушення *масивів гірських порід*, у гідротехнічному й дорожньому будівництві тощо. Крім того, шпури використовують для дослідженням властивостей масиву гірських порід (зокрема, вимірювання газовиділення, температури; проведення сейсмопрогнозу). Див. також: *перетиск шпуру, гідрозабивка шпурів*. *А.Ю.Дриженко, В.С.Білецький.*

ШПУРОВИЙ ДРЕНАЖ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *шпуровой дренаж,* **а.** *borehole drainage;* **н.** *Bohrlochabsaugung* f, *Absaugung* f *durch Bohrlöcher, Entgasung* f *mittels Bohrlöchern* – осушення водоносних *порід* за допомогою *шпурів*. В інтервалі залягання водоносних *пісків* шпури обладнують *фільтрами*. Ш.д. використовують у період будівництва й експлуатації *гірничих підприємств* для локального *дренажу* водоносних *порід*, що залягають у безпосередній близькості від *корисних копалин*. Ш.д. використовують також для відведення *шахтних вод* нижче *підошви гірничих виробок*. *Ю.А.Дриженко.*

ШПУРОВИЙ ЗАРЯД, -ого, -у, *ч.* * **р.** *шпуровой заряд,* **а.** *borehole charge, blasthole charge;* **н.** *Spenglochladung* f, *Bohrlochladung* f – подовжений заряд ВР, розміщений у *шпурі* разом із засобом його ініціювання. Ш.з. застосовують при проведенні *гірничих виробок*; при *відбійці* жильних і пластових *покладів* руд кольорових *металів*, *вугілля* г.ч. у *лавах* по потужних крутих *пластах*; при *вибухових роботах* для оцінки висаджуваності *гірських порід*; при будів. роботах для *дроблення* сезонномерзлих *порід* і т.ін. Див. *вибухова желатина*. *Ю.А.Дриженко.*

ШРАТТИ (штрати), шратт, *мн.* – те саме, що й *карри*.

ШРАУФІТ, -у, *ч.* * **р.** *шрауфит,* **а.** *schraufite,* **н.** *Schraufit* m – янтароподібна викопна *смола* складу $C_{11}H_{26}O_2$. Зустрічається в нижньочетвертинних піщаних *відкладах* Прикарпаття. *Колір*: від гіацинтового то криваво-червоного. Зеленувата *флуоресценція*. *Розчинність* в органічних розчинниках до 15 мас. %. За прізв. австр. мінералога А.Шрауфа (A.Schrauf), J. Von Schrockinger, 1875.

Різновид: шрауфіт Чукотський (за місцем знахідки мінералу).

ШРЕЙБЕРЗИТ, -у, *ч.* * **р.** *шрейберзит,* **а.** *schreibersite*, **н.** *Schreibersit* m – фосфід *заліза, нікелю* й *кобальту* координаційної будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком, К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $(Fe, Ni)_3P$. 2. За Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $(Fe, Ni, Co)_3P$. Містить (%): Fe – 55,5%; Ni – 29,1; P – 15,4. *Домішки*: Co, Cu, Cr, Mg. *Сингонія* тетрагональна. Тетрагонально-скаленоедричний вид. Форми виділення: рідкісні таблитчасті та голчасті *кристали*, зерна й округлі краплеподібні *кристали, агрегати, вкрапленість*. *Густина* 6,9-7,3. Тв. 6,75-7,25. *Колір* срібно-білий до олов'яно-білого з латунно-жовтою або коричневою *мінливістю* (грою кольорів). В *аншліфах* білий. В *імерсії* має бурувато-рожевий відтінок. *Блиск* металічний. Непрозорий. Сильно магнітний *Анізотропний*. Крихкий. *Акцесорний мінерал*. Часто зустрічається в *метеоритах*. Утворює зростання з *троїлітом* і *когенітом*. Виявлений також у телуричному *залізі* в родов. Овіфак (о. Діско, Ґренландія). Спостерігався як новоутворення при горінні *вугілля* на родов. Франції. Назва – за прізв. авст. мінералога К.Шрайберса (C.F.A.Schreibers), W.K.Haidinger, 1847. Син. – залізо блискуче, залізо фосфорно-нікелеве, ламприт, партчит, рабдит, шрейберсит.

ШРЕКІНҐЕРИТ, -у, *ч.* * **р.** *шрекингерит,* **а.** *schroeckingerite,* **н.** *Schröckingerit* m – *мінерал*, водний сульфаткарбонатфлуорит *урану*, *натрію* та *кальцію*. *Формула*: $NaCa_3(UO_2)(CO_3)_3[SO_4]F{\cdot}10H_2O$. Містить (%): Na_2O – 3,49; CaO – 18,93; UO_3 – 32,19; SO_3 – 9,01; CO_2 – 14,86; F – 2,14; H_2O – 20,18. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: *асоціації* кристалів-лусочок, розетки, шестигранні таблички зі слюдоподібною *спайністю*. *Густина* 2,5. Тв. 2,5-3,0. *Колір* темно-зелений, зелено-жовтий. *Блиск* слабкий скляний. Прозорий. Флуоресціює. Кінцевий продукт зміни *ураніту*. *Асоціює* з *гіпсом*. Випадає з *ґрунтових вод* у вигляді невеликих *конкрецій* у *глині*, що містить *гіпс* й утворює *висвіти*. Рідкісний. Знахідки: Тюрінгія, Саксонські Рудні гори (ФРН), Яхімов (Чехія), копальня Гілсайд (шт. Арізона, США). Названий на честь австр. геолога й мінералога Й. Фон Шрьокінґера (J. Von Schroekinger), A.Schrauf, 1873. Син. – дакеїт.

ШТАБЕЛЮВАННЯ, -…, *с.* * **р**. *штабелирование*, **а**. *stockpiling*, **н**. *Stapelung* f – технологічна операція перевалки сипкого матеріалу з навалу в *штабель*. Штабель має трикутний або трапецієподібний поперечний перетин при висоті до 8 м. Довжина штабеля залежить від технології забирання: при перевалочному забиранні – до 460 м, при забиранні бункерними машинами – до 80 м. При штабелюванні поверхня штабеля вирівнюється для зниження намокання матеріалу при збереженні. Кут нахилу бокових поверхонь повинен відповідати куту природного укосу, який залежить від складу й вологості штабельованого матеріалу. Подовжня вісь штабеля розташована паралельно осі валового каналу й перпендикулярно картовим. Штабелювання виконується, наприклад, самохідним штабелеукладачем (рис.), який складається з: робочого органу – скребкового конвеєра, рами з гусеничним ходом, вертикальної рами, контрваги, механізму трансмісії й гідравлічної системи управління.

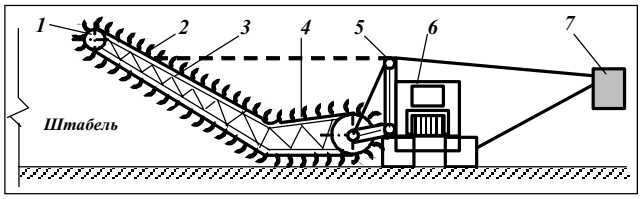


Рис. Штабелеукладач.
1 - транспортер із ковшами; 2 - похила частина конвеєра; 3 - напрямні; 4 - горизонтальна частина конвеєра; 5 - вертикальна рама; 6 - рама з гусеничним ходом; 7 - контрвага.

Скребковий конвеєр спеціальної конструкції має дві шарнірно з'єднаних частини-похилу і горизонтальну, що являють собою тягові втулочно-роликові ланцюги зі скребками коритоподібної форми, які закріплені до пластин ланцюга. Шарнірне з'єднання обох частин конвеєра дає можливість при зміні положення верхньої похилої частини зберігати горизонтальне положення нижньої, що дозволяє більш чисто й за меншу кількість проходів забирати матеріал із навалів. *В.О.Смирнов.*

ШТАБЕЛЬ, -я, *ч.* * **р.** *штабель*, **а.** *stockpile,* **н.** *Stapel* m, *Halde* f – рівно укладений ряд чого-небудь, купа сипкого матеріалу (будівельних матеріалів, *вугілля* тощо*)*.

Штабель кам'яного вугілля. Залежно від схильності до самозаймання вугілля поділяють на дві категорії: А – небезпечне (буре й кам'яне довгополуменеве) і Б – стійке (антрацит, пісне кам'яне вугілля).

Вугілля категорії А зберігають у штабелях висотою до 3 м, якщо термін зберігання не перевищує двох місяців. При більшому терміні висота штабеля не повинна перевищувати 2-2,5 м. Висота штабеля при зберіганні антрациту не обмежується. Відстань між штабелями рекомендується не менше 5 м.

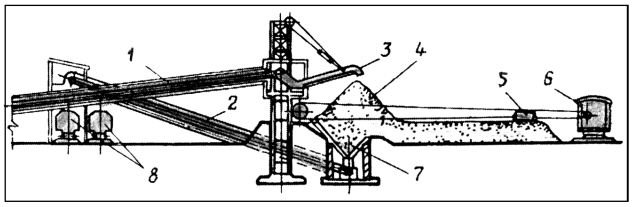


Рис. 1. Штабель на скреперному складі. 1, 2 – конвеєри; 3 – дозатор; 4 – штабель; 5, 6 – скреперна установка; 7 – яма; 8 – залізничні вагони.

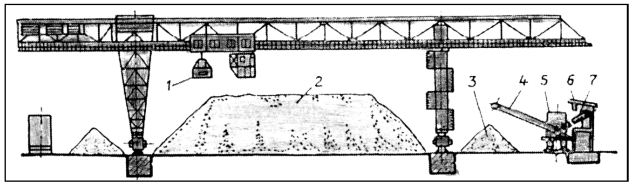


Рис. 2. Штабель на грейферному складі. 1 – мостовий грейфер; 2 – штабель хребтової форми; 3 – конусний первинний штабель; 4, 7 – конвеєри; 5 – самохідний перевантажувач; 6 – розвантажувальний візок.

Штабель торфу. Торф складують штабелями довжиною не більше 100 м, шириною 15 м і висотою 5-6 м. Штабелі розташовують з розривами 4 м. Кожну пару штабелів рекомендується розташовувати на відстані від сусідньої в межах 20-30 м. Грудковий і фрезерний торф зберігають окремо, причому ємність складу на території заводу для грудкового торфу не повинна бути більше 10 тис. т, а фрезерного – 5 тис. т.

З метою контролю штабеля на можливість *самозаймання* його обладнують сталевими трубами із закритим дном, які занурені в *паливо* на різну висоту – від 0,7 м від основи штабеля до 0,3 м від його поверхні. Труби закриті пробками, які виймають при вимірюванні температури в трубі термометром. Мінімальна температура самозаймання становить 60 °С, максимальна 74-78 °С. Див. також *складування корисних копалин. В.О.Смирнов, В.С.Білецький, М.Д.Мухопад.*

ШТАМПОВАНЕ СИТО, -ого, -а, *с.* * **р.** *штампованное сито,* **а.** *stamped sieve,* **н.** *Siebboden* m *mit gestanzten Sieböffnungen, Sieb* n *aus gelochtem Blech, Lochsieb* n – *просіююча поверхня* для *грохотів* у вигляді металевого (сталевого) листа зі штампованими отворами квадратної, круглої або продовгуватої форми, які розташовуються на листі паралельними рядами, в шаховому порядку або «у ялинку» (рис.). Застосовується переважно для попереднього *грохочення* при просіюванні по крупності від 5 (10) до 150 (300) мм. Товщина

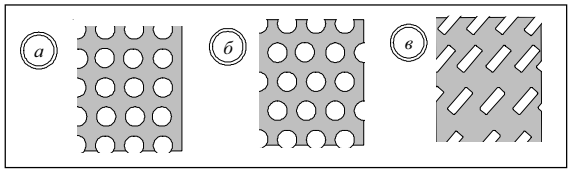


Рис. Штамповані сита: а - з лінійно-паралельними рядами отворів; б - з отворами, розташованими в шаховому порядку; в - "у ялинку".

листа штампованого сита залежить від розміру отворів сита й складає 4-25 мм. За розмірами карти штампованих сит уніфіковані з картами дротяних та щілястих сит, що забезпечує їх взаємозамінність. Переваги Ш.с.: жорстка і зносостійка конструкція. Поступається плетеним та тканим дротяним ситам за величиною *живого перетину* отворів, який рідко перевищує 40%, та матеріаломісткістю. Див. також *просіюючі поверхні. В.О.Смирнов.*

ШТАНГА БУРОВА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *штанга буровая*; **а.** *drill pole, bore rod, boring rod*; **н.** *Bohrstange* f – 1. Сталевий стрижень для передавання механічних зусиль від поршня-ударника на різець (*бурову коронку*, головку) та для подачі води і стисненого повітря до *вибою шпуру* (*свердловини*) під час ударно-обертального *буріння*. Бурову *штангу* для ударного *буріння* виготовляють з шестигранної, круглої, восьмигранної або прямокутної (рідко ромбічної) сталі. Для обертального *буріння шпурів* штангу виготовляють з крученої бурової сталі різної довжини. 2. Сталева труба для передавання механічних зусиль (осьового зусилля та обертального моменту) від верстата до *бурової коронки* або *долота* та для подачі води до *вибою свердловини. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШТАНГА КОЛОНИ НАПРЯМКІВ НАПРЯМНА, -и, ..., -ої, *ж.* * **р.** *штанга колонны направлений направляющая*; **а.** *conductor guide arm*; **н.** *Führungsstange* f *der Leitrohrtour – штанга*, що служить для орієнтованого опускання колони по напрямних *канатах* і введення її кінця в *гирло* підводної *свердловини. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШТАНГА НАСОСНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *штанга насосная;* **а.** *sucker rod;* **н.** *Kolbenstange* f, *Pump(en)stange* f – металевий (сталевий) стержень круглого перерізу, що використовується як з'єднувальна ланка у вигляді колони таких же стержнів між наземним приводом (*верстатом-качалкою*) та свердловинним *насосом* для передачі зворотно-поступального руху від головки балансира *верстата-качалки* до плунжера свердловинного штангового (плунжерного) *насоса.*

Під час відпомповування високов'язкої (понад 500 мПа·с) видобувної нафти спостерігається явище "зависання" штанг – відставання спадного руху колони насосних штанг від руху головки балансира *верстата-гойдалки.*

Колона насосних штанг має кілька ступенів штанг різного діаметра. Дає змогу зменшити металомісткість і навантаження на верстат-гойдалку за умови збереження її міцності (у верхній частині – штанги найбільшого діаметра). Використовують одно-, дво- й триступінчасті колони штанг. *В.С.Бойко.*

ШТАНГА ТРУБЧАСТА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *штанга трубчастая;* **а.** *tubular rod;* **н.** *Hohlstange* f – штанга, що має форму труби, схожа на неї.

ШТАНГОВА НАСОСНА УСТАНОВКА, -ої, -ої, -и, *ж.* * **р.** *штанговая насосная установка,* **а.** *sucker-rod pump plant;* **н.** *Gestängepumpenanlage* f – комплекс обладнання для механізованого видобування *рідини* через *свердловини* за

допомогою *насоса штангового*, який приводиться в дію *станком-качалкою (верстатом-гойдалкою)*. Штанговий *насос* опускається у *свердловину* нижче за рівень *рідини*. Складається із циліндра, плунжера, сполученого зі штангою, всмоктувального й нагнітального *клапанів*. *Станок-качалка* перетворює обертання вала двигуна у зворотно-поступальний рух, який передається колоні штанг через гнучку канатну підвіску й полірований *шток*. Застосовуються в осн. механічні редукторно-кривошипні, балансирні й безбалансирні, а також баштові й гідравлічні *станки-качалки*. Продукція *свердловини* (*нафта*, обводнена нафта) подається на поверхню по насосно-компресорних трубах, *обсадній колоні* або по порожнистих *штангах*. Продуктивність при постійному відпомповуванні до 300-400 м^3/добу. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

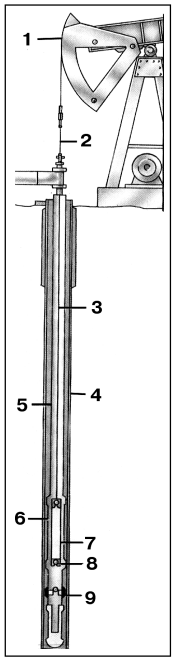


Рис. Штангова насосна установка: 1 - станок-качалка, 2 - полірований шток; 3 - колона штанг; 4 - обсадна колона; 5 - насосно-компресорні труби; 6 - циліндр насосу; 7 - плунжер насосу; 8 - нагнітальний клапан; 9 - клапан всмоктування.

ШТАНГООБЕРТАЧ, -а, *ч.* *** р**. *штанговращатель*; **а**. *rotary head of rods*; **н**. *Pumpgestängedrehvorrichtung* f – *пристрій*, який включає круглий зубчастий диск та храповий механізм і призначений для повільного прокручування колони *насосних штанг* та плунжера «на закручування» на кожному ході головки балансира *верстата-гойдалки* з метою запобігання односторонньому стиранню *штанг*, муфт і *плунжера* в похилих і викривлених *свердловинах*, запобігання відкручуванню *штанг* і для видалення *парафіну* зі стінок насосно-компресорних труб у разі застосування пластинчастих *шкребків*. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ШТАТИВ, -а, *ч.* *** р.** *штатив,* **а.** *support, stand, tripod;* **н.** *Ständer* m*, Stativ* n*, Gestell* n – *пристрій* (розсувна тринога, стояк тощо) для встановлення й закріплення кіно- й фотоапаратів, геодезичних та ін. приладів, хім. посуду тощо. Ш. маркшейдерсько-геодезичного *приладу* складається з металевої головки та шарнірно з'єднаних з нею трьох дерев'яних чи металевих ніжок із гострими металевими наконечниками й упорами для заглиблення в *ґрунт*. Ш. призначено для встановлення й закріплення на ньому *приладу* в робочому положенні. *В.В.Мирний.*

ШТАТИВ ГЕОДЕЗИЧНИЙ І МАРКШЕЙДЕРСЬКИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* – у маркшейдерсько-геодезичній справі Ш. застосовується для установки різних геодезичних приладів: *тахеометрів, теодолітів, нівелірів*, геодезичних GNSS приймачів тощо. Використовують Ш. металеві з розсувними (рис., *а*) та дерев'яні з розсувними або суцільними (рис., *б, в*) ніжками. Ш. металеві застосовують при роботах невеликої точності, оскільки вони зазнають деформації при нагріванні на сонці; їх не використовують у шахті через агресивність шахтних вод, які призводять до корозії металу. Ш. із суцільними ніжками застосовують при високоточних геодезичних та маркшейдерських роботах на поверхні (наприклад, у високоточному *нівелюванні,* вимірюваннях у *тріангуляції* й ін.) завдяки їх більшій стійкості. Ш. складається з трьох ніжок, які закінчуються металевими наконечниками, та головки, що шарнірно з'єднується з ніжками. У центрі головки є отвір для станового гвинта, яким Ш. скріплюється з інструментом під час вимірювань. При виконанні кутових вимірювань інструмент, встановлений на Ш., центрується над точкою за допомогою ниткового виска, який чіпляють до гачка на становому гвинті або під точкою (у гірничих виробках). В останньому випадку висок звисає з точки в покрівлі виробки і його вістря знаходиться на одній вертикалі з вертикальною віссю приладу. У маркшейдерсько-геодезичній практиці застосовують (рис., *г*) Ш., розраховані на встановлення більш масивних спеціальних інструментів (*гірокомпасу, світловіддалеміру,* проектиру вертикального напряму тощо).

Рис. Штативи металеві та дерев'яні з розсувними й суцільними ніжками.

Штатив повинен забезпечувати стійкість встановленого на нього інструменту й простоту застосування в різних умовах. При експлуатації обладнання в умовах низьких температур слід застосовувати дерев'яні штативи або штативи з фіберглясу, що запобігає деформації конструкції. Для установки *нівелірів* зазвичай використовуються легкі алюмінієві штативи (Setl S6-2), для *тахеометрів* і *теодолітів* застосовуються більш масивні універсальні (Sokkia PFA5-E, Setl S6) або дерев'яні (Setl SJW20, Sokkia PFW5B-E). Високоточні електронні тахеометри, теодоліти та нівеліри встановлюються на жорсткі дерев'яні штативи (NEDO 200533 Sokkia або PFW1B-E). Штативи мають різні способи фіксації ніжок: затискними гвинтами для більш надійної фіксації або за допомогою ексцентрикових затискачів для швидкості й зручності установки штатива. Для установки лазерних ротаційних нівелірів з можливістю їх переміщення відносно вертикальної осі застосовуються штативи з елеваційною головкою. Штативи для геодезично-маркшейдерських приладів оснащуються становим гвинтом. *В.В.Мирний.*

ШТЕРНБЕРҐІТ, -у, *ч.* *** р.** *штернбергит,* **а.** *sternbergite,* **н.** *Sternbergit* m – сульфід *срібла* й *заліза*. *Формула*: $AgFe_2S_3$. Містить (%): Ag – 34,17; Fe – 35,37; S – 30,46. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: тонкопластинчасті кристали, віялоподібні, кущоподібні, снопоподібні або листуваті *агрегати*, грудкуваті маси, скупчення *розеток*, субпаралельні зростання. *Двійники*. *Спайність* по (001) досконала. *Густина* 4,1-4,3. Тв. 1,0-1,6.

Колір бронзово-жовтий, бурий, коричнюватий. *Риса* чорна. *Блиск* металічний. Зустрічається в поліметалічних родовищах. Супутні мінерали: *стефаніт, піраргірит, прустит, пірит*[2], *аргентит,* інші *сульфіди*. Рідкісний. Знахідки: Гарц, Саксонія (ФРН), Яхімов (Чехія), Урал (РФ). За прізв. чеськ. натураліста графа К.Штернберґа (C.Sternberg), W.K.Haidinger, 1827.

ШТИБ, -у, *ч.* *** р.** *штыб,* **а.** *coal dust, gum, chippings, rubble;* **н.** *Stübbe* f, *Schrämklein* n, *Bohrklein* n, *Kohlenklein* n, *Staubkohle* f – *клас крупності* (сорт) кам. *вугілля*, який включає частинки розміром до 6 мм. Утворюється при переподрібненні *вугілля* виконавчими органами виїмкових машин і транспортуванні, а також, частково, у процесі *збагачення корисних копалин*. Див. також *сорт вугілля, шлам.*

ШТИЛЕЇТ, -у, *ч.* *** р.** *штиллейт,* **а.** *stilleite,* **н.** *stilleit* m – селенід *цинку* координаційної будови. *Формула*: ZnSe. Містить (%): Zn – 45,30; Se – 54,70. *Сингонія* кубічна. Гексаедричний вид. *Спайність* досконала по (110). *Густина* 5,29. *Колір* сірувато-білий. *Блиск* напівметалічний. Ізотропний. Зустрічається в цементі *пісковиків* разом із *лінеїтом,* клаусталітом, *піритом*. Дуже рідкісний. Знахідки: родов. Шінколобве (пров. Шаба, Конго-Кіншаса), Тува (РФ). За прізв. нім. геолога Г.Штілле (H.Stille), P. Ramdohr, 1956. Син. – штиліт.

ШТОВХАЧ, -а, *ч.* *** р.** *толкатель,* **а.** *pusher,* **н.** *Aufschieber, Aufschiebevorrichtung* f, *Stösselanlage* f, *Stössel* m – *механізм* для переміщення (проштовхування) одиночних *вагонеток* і *составів* на відстань до 100 м. Застосовується на навантажувальних й обмінних пунктах, приймально-відправних майданчиках, а також у приствольних дворах. Переміщення *вагонеток* здійснюється за допомогою кулаків, що мають механічний зв'язок із тяговим органом. Штовхачі широко використовують при комплексній механізації й автоматизації робіт. Штовхачі класифікують: за часом роботи на одному місці – на стаціонарні й пересувні; за конструкцією робочого органу – на ланцюгові, канатні, поршневі й талеві; за видом споживаної енергії – на електричні, пневматичні, електрогідравлічні.

Стаціонарні штовхачі (рис.) призначені для переміщення нерозчіплених составів через перекидач у період їх розвантаження, монтують на фундаментах у приствольних дворах і на станціях похилих виробок.

Пересувні штангові безфундаментні штовхачі з електричним приводом призначені для маневрових робіт на навантажувальних пунктах і приймально-відправних майданчиках похилих виробок. Електрогідравлічними штовхачами переміщують нерозчіплені состави при навантаженні й розвантаженні вагонеток.

За допомогою безфундаментних реверсивних електрогідравлічних штовхачів, які становлять складову частину автоматизованих комплексів навантажувальних пунктів, обслуговують нерозчіплені состави в процесі заповнення посудин гірничою масою. Особливість цих штовхачів полягає в тому, що вони мають дві пари кулаків (штовхаючих і притримуючих), які забезпечують пересування й стопоріння вагонеток.

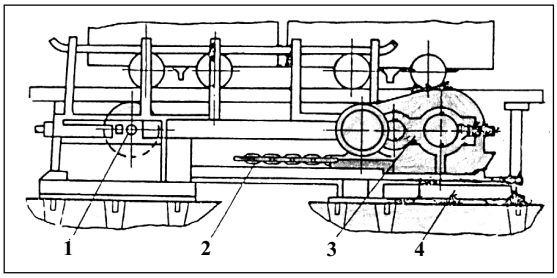


Рис. Схема стаціонарного штовхача: 1 – натяжний пристрій; 2 – робочий орган; 3 – привод; 4 – рама.

Канатними штовхачами переміщують одиночні посудини на відстань 50-100 м як по прямолінійних, так і по вигнутих трасах.

Обмін вагонеток у клітях виконують ланцюговими штовхачами. Якщо за умовами безпеки застосовувати ланцюгові електричні штовхачі неможливо, використовують пневматичні, із зусиллям на кулаці 8 або 16 кН. *М.Д.Мухопад.*

ШТОК, -у[1](-а[2]), *ч.* *** р.** *шток,* **а.** *stock, boss;* **н.** *Kolbenstange* f, *Stock* m, *Intrusivkörper* m – 1. Геологічне тіло *гірської породи* або *корисної копалини*, яке має циліндричну, каплевидну або ізометричну форму. Ш. – форма залягання *гірських порід*, г.ч. магматичного походження. Розміри Ш. в поперечнику від дек. м до дек. км; по довгій осі – до дек. км. За умовами утворення розрізняють Ш. тектонічні, магматичні й метасоматичні. Тектонічні Ш. виникають унаслідок видавлювання пластичної *речовини* гірських порід при їх тектонічних деформаціях. Прикладом можуть служити Ш. *кам'яної солі* в областях діапірової *тектоніки* (див. *діапіризм*). Магматичні Ш. утворюються при проникненні магматичного розплаву, форма неправильна, наближена до циліндричної. Має круте падіння. Метасоматичні Ш. утворюються при заміщенні гірських порід мінеральною *речовиною*, яка відкладається з гарячих гідротермальних розчинів, що циркулюють у *земній корі.* До них належить Ш. руд *міді, свинцю, цинку*, *олова*, *стибію* та ін. *металів*. 2. Металевий циліндричний стержень. *В.І.Альохін.*

ШТОК ГИРЛОВИЙ (САЛЬНИКОВИЙ), -а, -ого (-ого), *ч.* *** р.** *шток устьевой (сальниковый);* **а.** *bottom hole rod,* **н.** *Stopfbuchsekolbenstange* f – металевий циліндричний стержень, який рухається в гирловому сальнику й призначений для з'єднання колони насосних штанг із канатною підвіскою *верстата-качалки.*

ШТОК РУДНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *шток рудный*; **а.** *ore stem*; **н.** *Erzstock* m – тіло суцільних або майже суцільних руд. Форма близька до ізометричної. Виникає в місцях складного перехрещування тріщин шляхом метасоматичного заміщування гірських порід рудною речовиною гідротермального походження. *В.І.Альохін.*

ШТОК СОЛЯНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *шток соляной*; **а.** *salt stem*; **н.** *Salzstock* m – тіло *кам'яної солі*, яке винесене у вище залягаючі гірські породи внаслідок пластичних деформацій тектонічної природи. Часто складає ядра соляних куполів. Має циліндричну, каплевидну, язикоподібну, а також неправильну форму. Найчастіше висота Ш. значно перевищує його діаметр. *В.І.Альохін.*

ШТОКВЕРК, -у, *ч.* *** р.** *штокверк,* **а.** *stockwork;* **н.** *Stockwerk* n – *рудне тіло* з густою мережею *жил* і дрібних *прожилок* корисної копалини, товста рудна *жила*, від якої відгалужується багато прожилок. Розміри Ш. коливаються від десятків м до км. Ш. належать до групи гідротермальних утворень, які виникли при відкладенні металоносної *речовини* з гарячих мінералізованих *розчинів*, які циркулювали серед тріщинуватих гірських порід. До них належать деякі родов. руд *міді, молібдену, вольфраму, золота, олова* та ін. *металів.*

ШТОЛЬНЕВИЙ ЗАРЯД, -ого, -у, *ч.* *** р.** *штольневый заряд,* **а.** *explosive charge in an adit,* **н.** *Sprengladung* f *in Stollen* –

різновид лінійного подовженого *заряду* ВР. Призначений для утворення в міцних породах *вибухом* на викид *траншей* та каналів.

ШТОЛЬНЯ, -і, *ж.* *** р.** *штольня,* **а.** *adit;* **н.** *Stolln* m, *Stollen* m – горизонтальна або трохи похила *гірнича виробка*, що має один вихід на денну поверхню. Залежно від основного призначення розрізняють Ш. розвідувальні й експлуатаційні (відкатні, вентиляційні, водовідливні). Іноді експлуатаційними називають тільки відкатні Ш. (для транспортування корисних копалин), а вентиляційні й водовідливні

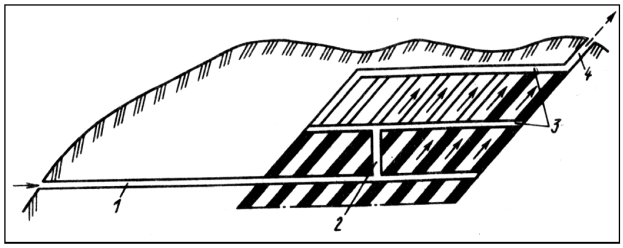


Рис. Розкриття шахтного поля штольнею з поверховими квершлагами, слiпим стволом та тезенком: 1 - штольня; 2 - тезенк; 3 - поверхові квершлаги; 4 - шурф.

виділяють в окрему категорію. Видобуток корисних копалин із застосуванням Ш. відомий з давніх давен. В Україні давні *штольні* виявлені на Закарпатті (Мужіївське родовище) та на Донбасі (поблизу с. Широке Амвросіївського р-ну). Див. рис. у ст. *Похил. Г.І.Гайко.*

ШТОЛЬЦИТ, -у, *ч.* *** р.** *штольцит,* **а.** *stolzite,* **н.** *Stolzit* m – *мінерал*, фольфрамат *свинцю* острівної будови з групи *вульфеніту*. *Формула*: $Pb[WO_4]$. Містить (%): PbO – 49,04; WO_3 – 50,96. *Домішки*: Mg, Al. *Сингонія* тетрагональна. *Кристали* дипірамідальні. *Спайність* недосконала по (001) і по (011). *Густина* 7,9-8,3. Тв. 2,5-3,5. *Колір* зелений, сірий, червоний, бурий, жовтий. *Блиск* смоляний, іноді до алмазного. *Риса* бура. Рідкісний вторинний *мінерал зон окиснення* родовищ *вольфраму*. Супутні мінерали: *вад, ванадиніт, міметезит, вульфеніт*. Знахідки: Циновєц (Чехія), Карінтія (Австрія), Камберленд (Англія), П'ємонт (Італія), гори Драгун і Уачука (шт. Арізона, США), Нігерія, Брокен-Гілл (Австралія), Півд. Урал (РФ). За прізв. чеськ. дослідника Штольца (Stolz), W.K.Haidinger, 1845. Син. – руда вольфрамово-свинцева, шеєльшпат свинцевий, шеєліт свинцевий, шеєлітин.

Розрізняють: штольцит молібденистий (різновид *штольциту*, який містить до 1,7 % Mo).

ШТРЕК, -у, *ч.* *** р.** *штрек,* **а.** *gallery, entry, drift, road, roadway, gate;* **н.** *Strecke* f – горизонтальна *гірнича виробка*, що проведена в напрямі простягання *родовища* і не виходить безпосередньо на земну поверхню. Ш. може бути проведений по *корисній копалині* або по *породах*. Ш. акумулюючий – *виробка*, яка слугує для тимчасового накопичення корисних копалин з подальшим транспортуванням. Ш. бутовий – *виробка*, яка проводиться за простяганням у виробленому просторі *лави* шляхом *підривки* бічних порід (перев. *покрівлі*) для добування *закладального матеріалу*. Вентиляційний Ш. розташовується вище *ярусу* або *поверху*, який обслуговується; використовується для відведення з *очисного вибою* висхідного струменя повітря. Розрізняють також Ш. виймальний (виїмковий), бутовий, вентиляційний, головний, груповий, дренажний, поверховий, збиральний, конвеєрний, корінний, підповерховий, польовий, проміжний, скреперний, транспортний, ярусний та ін. Виймальний Ш. обмежує підповерх, *ярус* і виймальний стовп. Ш. головний – *виробка*, по якій іде осн. потік вантажу. Ш. корінний – гол. панельний або поверховий Ш., проведений на рівні гол. відкатного або гол. вентиляційного горизонтів *шахти*, який обслуговує (транспорт, *вентиляція* тощо) *гірничі роботи* в межах рівня або двох рівнів *шахтного поля.* Панельний Ш. призначений для обслуговування *панелей* при розробці горизонтальних *пластів*. Ш. польовий – горизонтальна *виробка* при підземній розробці пластових (вугільних) і рудних родов., яка пройдена по вмісних *породах* паралельно простяганню *родовища*. Ш. поперечний (виймальний) – горизонтальна *виробка* при підземній *розробці* розсипних родов. Проміжний Ш. використовується для підготовки до *відробки* вищого або нижчого *ярусу* або підповерху. Скреперний Ш. розташовується в днищі виймальних дільниць і слугує для доставки руди *скреперами*. Транспортний Ш. розташовується нижче *ярусу* або підповерху, який обслуговується. Він оснащений стрічковим *конвеєром* для доставки *вугілля* до рейкових шляхів або *монорейкової дороги*, для доставки матеріалів, обладнання й *породи*. Використовується, як правило, для підведення до *очисного вибою* свіжого повітря. Поверховий Ш. проводиться по всій довжині *шахтного поля* до його межі й призначений для обслуговування робіт у вищому або нижчому *поверсі*. Ярусний Ш. проводиться в *панелі* й призначений для обслуговування робіт у вищому або нижчому *ярусі*. Див. також *дослідний штрек.*

При розробці вугільних родовищ застосовуються три способи проведення штреків: вузьким вибоєм, широким вибоєм і спареними вибоями (див. рис.).

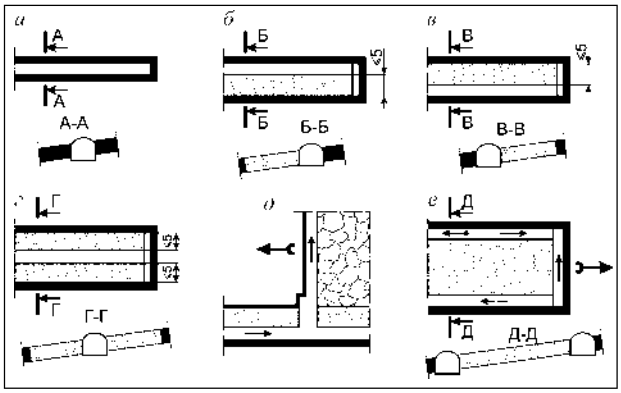


Рис. Способи проведення штреків: а - вузьким вибоєм; б, в, г - широким вибоєм, відповідно, із нижньою, верхньою й двосторонньою розкісками; д - схема переходу лавою бутової смуги над штреком, пройденим із верхньою розкіскою; е - проведення спарених штреків.

У переважній більшості випадків штреки проводяться вузьким вибоєм, що дозволяє застосовувати високопродуктивну прохідницьку техніку й забезпечувати високі швидкості проведення. Однак при цьому породу потрібно видавати на поверхню, причому здебільшого разом із вугіллям у вигляді гірничої маси, оскільки організаційно важко здійснювати роздільне транспортування вугілля й породи, особливо при конвеєрному транспорті, який в основному застосовується при проведенні виробок.

На пластах потужністю 1,5-2,0 м інколи проводять штреки з односторонньою розкіскою: верхньою (б), нижньою (в) або

ж із двосторонньою (г). Ширина односторонньої розкіски не повинна перевищувати 5 м, бо при більшій ширині необхідно проводити косовик, який служить запасним виходом, а також для вентиляції, що ускладнює проведення виробки. Двостороння розкіска може застосовуватися на пластах із меншою потужністю, ніж при односторонній розкісці.

Якщо вентиляційний штрек проводять із нижньою розкіскою або транспортний із верхньою, то при відробці стовпа породу з розкіски потрібно перекидати у вироблений простір позаду вибою лави (д).

Спосіб проведення штреків із розкіскою застосовується в окремих випадках на шахтах, де є труднощі з видачею породи на поверхню.

Більш прогресивним є спосіб проведення штреків спареними вибоями (е), при якому вугільні вибої обох штреків об'єднуються в один загальний вибій. Виїмку вугілля тут можливо здійснювати вуглевидобувними комплексами, а породу від проведення штреків за допомогою закладних комплексів розміщувати у виробленому просторі. Відстань між штреками (ширина розкіски) розраховується, виходячи з потужності пласта й площі поперечного перерізу виробок, так, щоб розмістити всю породу від їх проведення. Один зі штреків, що проводяться спареними вибоями, використовується як транспортний, а інший – вентиляційний. *П.П.Голембієвський, О.С.Подтикалов.*

ШТРЕНҐІТ, -у, *ч.* *** р.** *штренгит*, **а.** *strengite*, **н.** *Strengit* m – *мінерал,* водний фосфат *заліза* каркасної будови. *Формула:* $Fe^{3+}[PO_4]\cdot 2H_2O$. Містить (%): Fe_2O_3 – 42,72; P_2O_5 – 38,00; H_2O – 19,28. *Сингонія* ромбічна. Ромбо-дипірамідальний вид. Форми виділення: звичайно утворює сферичні й ниркоподібні *жовна,* сферичні, напівсферичні, радіально-волокнисті агрегати, нирки, кірки, рідше – пірамідальні *кристали*. *Спайність* досконала по (001). *Густина* 2,87. Тв. 3-4. *Колір* рожевий, червоний, білий, сірий. *Блиск* скляний. *Риса* біла. Крихкий. Зустрічається в *зонах окиснення* залізорудних родовищ. Супутні мінерали: *вавеліт, магнетит.* Рідкісний. Знахідки: копальні "Елеонора" і "Ротльойфхен" (Баварія, ФРН), Збіров (Чехія), Кірунавара (Швеція), Пала (шт. Каліфорнія, США). За прізв. нім. мінералога Й.А.Штренґа (J.A.Streng), A.Nies, 1877. Син. – стренгіт.

Розрізняють: Ш. алюмінієстий (різновид Ш., який містить до 12,5 % Al_2O_3); Ш. манганистий (різновид Ш., який містить незначні кількості Mn_2O_3).

ШТРИХОВКА, -и, *ж.* *** р.** *штриховка,* **а.** *striation,* **н.** *Strichelung* f, *Schraffierung* f, *Streifung* f – маленькі заглиблення або подряпини на поверхні розриву або *порід*, якими рухався *льодовик*.

ШТРИХОВАНІ ВАЛУНИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *штрихованные валуны,* **а.** *striated boulders, scratched boulders,* **н.** *gestrichelte Geschiebe* n pl, *geschrammtes Geschiebe* n pl, *gekritzte Steine* m pl – валуни з подряпинами, штриховкою й поліровкою, які одержані під час перенесення їх *льодовиком*. Зустрічаються в *моренах* відкладення.

Рис. 1. Льодовикова штриховка. Маунт Рейнір (Національний парк США).

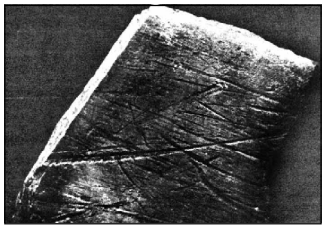


Рис. 2. Льодовикова штриховка. Уламок верхньопротерозойського тиліту з північно-західної Канади.

ШТРИХУВАТІСТЬ НА ГРАНЯХ, -і, -…, *ж.* *** р.** *штриховатость на гранях,* **а.** *striation of faces,* **н.** *Kantenschraffierung* f – паралельні штрихи (борозни) на гранях деяких *кристалів*. Може бути пов'язана із чергуванням раціональних і віцинальних граней або з наявністю полісинтетичних *двійників*. Іноді є наслідком *спайності* кристалів.

ШТРОП, СТРОП, -а, *-ч.* *** р.** *штроп;* **а.** *bail, link;* **н.** *Bügel* m, *Hängebügel* m – 1. Петля овальної витягнутої форми із суцільнотягнутої сталі високої якості, яка призначена для підвішування вантажу на підіймальному гаку або на гакоблоку. 2. Міцний *канат*, *трос* узагалі.

Рис. Штроп.

ШТРОСА, -и, *ж.* *** р.** *штросса,* **а.** *stros;* **н.** *Strosse* f – нижня частина тунельної *виробки*, у якій зводять стіни й лоток (зворотне склепіння) *тунелю.*

ШТРУНЦИТ, -у, *ч.* *** р.** *штрунцит,* **а.** *strunzite,* **н.** *Strunzit* m – *мінерал,* водний гідроксилфосфат *мангану* та *заліза*. *Формула*: $Mn^{2+}Fe_2^{3+}[PO_4]_2(OH)_2\cdot 6H_2O$. *Сингонія* триклінна або моноклінна. Форми виділення: пористі маси та волосоподібні або листуваті *кристали*, снопоподібні зростки з волокон довжиною близько 2 см, нальоти. Двійники по (100). *Густина* 2,47-2,56. Тв. 2,5-3,5. *Колір* жовтий, солом'яний. Продукт *вивітрювання* фосфатних *мінералів* у *пегматитах* та ін. *породах*, які містять *фосфати*. Супутні мінерали: *трифілін*, *рокбриджит*, *берауніт*, лейліт, стюартит, ксантоксен та ін. Рідкісний. Зустрічається в *пегматитах* Палермо, на руднику Флетчер, шт. Нью-Гемпшир, у шт. Мен і Айдахо (США) та родов. Хагендорф (ФРН), у Морашіце (Сх. Чехія), Штірії (Австрія), Франції, Сабугаль (Португалія). Назва за прізв. нім. мінералога Г.Штрунца (H.Strunz), C.Frondel, 1957.

ШТУФ, -у, *ч.* *** р.** *штуф,* **а.** *lump of coal, lump of ore;* **н.** *Stufe* f – уламок *гірської породи*, *мінералу*, *руди*, призначений для дослідження, колекції тощо. Розміри 10х(6-8)х(5-20) см.

ШТУЧНИЙ ОСТРІВ, -ого, -ова, *ч.* *** р.** *искусственный остров;* **а.** *artificial island;* **н.** *künstlich aufgeschüttete Bohrinsel* f – стаціонарна гідротехнічна споруда на відкритих *акваторіях*, побудована з донних і берегових *ґрунтів*, природного та штучного *льоду*, уламків скель, каменю тощо. Ш.о. використовують для *буріння* розвідувальних й експлуатац. *свердловин*, розміщення нафт. і газових *промислів*, перевалочних баз техн. постачання, як укриття для відстою флоту, посадочних майданчиків гелікоптерів і літаків. Ш.о.,

що використовуються для розвідувального *буріння*, мають термін служби 1-3 роки, діаметр робочого майданчика 50-100 м. Експлуатаційні острови розраховані на цілорічну роботу протягом усього часу експлуатації *родовища* (20-30 років), діаметр їх робочого майданчика 500-600 м, горизонтальне льодове навантаження 850 т на 1 м діаметра острова, товщина льодового покриву 4–6 м. З урахуванням усіх коефіцієнтів запасу штучний острів повинен витримувати навантаження близько 1300 т на 1 м діаметра. При довготривалій експлуатації острова передбачається його захист від наповзаючого льоду. В акваторіях із важким льодовим режимом штучні острови споруджуються на глибині 20 м і більше, у незамерзаючих морях – на глибині декількох метрів.

Розрізняють Ш.о. ґрунтові, льодо-ґрунтові й крижані. Кожний із цих типів, у свою чергу, може бути підрозділений на підтипи й модифікації залежно від поєднання матеріалів, способів захисту від ерозії, призначення, терміну експлуатації й ін.

При будівництві ґ р у н т о в и х Ш.о. (піщаних, глинистих, крупноуламкових, кам'яних) застосовуються *землесосні снаряди* й землечерпалки, шаланди, самоскидні баржі, плавучі та самохідні крани, *бульдозери*, *автосамоскиди*, катки-ущільнювачі *ґрунту* тощо. Схили штучного острова швидко розмиваються, виположуються, набувають природного вкладання 1:15 – 1:20, при цьому корисна площа острова скорочується. Тому надводні й підводні схили штучних островів, розрахованих на тривалий термін експлуатації, укріплюються з метою запобігання хвильовій і льодовій ерозії шляхом кам'яного відсипання, укладання мішків із піском, габіонів, шпунтових стінок, залізобетонних плит, масивів-гігантів. З метою зменшення об'ємів намивного або насипного *ґрунту* на першому етапі будівництва застосовують огороджувальні споруди по периметру майбутнього острова. Нижче рівня води роблять кам'яні відсипання за допомогою шаланд і саморозвантажувальних барж, вище рівня – каміння з транспортних барж укладають за допомогою плавних кранів, обладнаних грейферами, або консольних транспортерів.

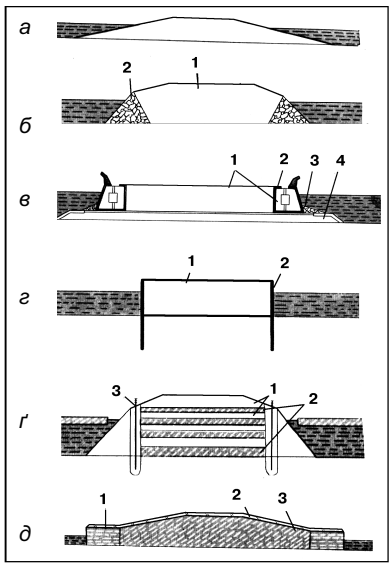


Рис. Штучні острови: а) ґрунтовий простий; б) ґрунтовий з каменеенакидною огорожею: 1 - засипка; 2 - кам'яна призма по периметру; в) острів з залізобетонною огорожею: 1 - пісок; 2 - залізобетонний кесон; 3 - кам'яна накидка; 4 - гравійно-піщана основа; г) з металевою огорожею: 1 - ґрунт; 2 - металева огорожа. ґ) льодоґрунтовий з захистом: 1 - ґрунт; 2 - намороженний лід; 3 - термопаля; д) льодовий: 1 - льодове кільце; 2 - теплоізоляція; 3 - штучний лід.

Льодо-ґрунтові Ш.о. споруджують в осн. взимку шляхом насипання або намивання *ґрунту* на поховані під ним *прошарки* або *блоки* льоду (природного або штучно намороженого), інколи – шляхом поховання під намивним *ґрунтом* плавучої багаторічної (пакової) крижини. Спорудження к р и ж а н и х островів можливе тільки взимку після встановлення на акваторії нерухомого крижаного покривала, здатного витримати навантаження від працюючих людей і механізмів. Як будівельний матеріал використовуються *блоки* з природного *льоду* або *лід*, штучно намо-рожений способами пошарового наливу, набризку й імпульсного поливу на похилу поверхню. Поверхню крижаних Ш.о., як правило, покривають шаром *піску* товщиною бл. 1 м для запобігання термоерозії та поліпшення стійкості споруди. Бічну поверхню крижаних Ш.о. захищають металевими оболонками з прошарками теплоізоляції, примусово промороженим піщаним кільцем. Інколи при спорудженні Ш.о. спеціально збільшують його діаметр з урахуванням руйнування крайової зони в міжльодовий період. *В.С.Бойко.*

ШТУЧНИЙ ХОЛОД, -ого, -у, *ч.* *** р.** *искусственный холод;* **а.** *refrigeration;* **н.** *künstliche Kälte* f – низька температура середовища, тіла або речовини, що створюється завдяки забиранню від них певної кількості *теплоти*.

ШТУЦЕР, -а, *ч.* *** р**. *штуцер*; **а**. *connection, sleeve, choke*; **н**. *Rohrstutzen* m, *Düse* f, *Düsenstock* m, *Eruptionsdüse* f, *Düsenschieber* m – 1. Короткий патрубок (відрізок труби), втулка з малим отвором для створення перепаду тиску або для з'єднування (із допомогою різі) між собою труб, приєднування їх до *резервуарів* тощо. 2. Дросель; дросельний *пристрій*.

Ш. встановлюють на виході потоку із газової, нафтової, газліфтної (іноді насосних) свердловин у системі поверхневого обладнання для регулювання дебіту *свердловин*. Можуть встановлюватися й на будь-яких інших *трубопроводах*. Розрізняють Ш.: а) втулкові – втулка з отвором малого дебіта (3-15 мм); б) дискові – диск з отворами різного діаметра, обертанням якого навколо свого центра на шляху потоку встановлюється отвір необхідного розміру; в) швидкозмінні – штуцер і втулка монтуються в пробковому крані зі спеціальними отворами по боках; поворотом пробки-крана на 90^0 штуцер-втулка вибивається із конусного сідла й змінюється на нову; зворотним поворотом на 90^0 штуцер встановлюється в робоче положення; г) із регульованим прохідним отвором – у конусне сідло вводиться (або виводиться) конусна голка, яка змінює прохідний отвір; рух голки здійснюють вручну або від електродвигуна. *В.С.Бойко.*

ШТУЦЕР ВИБІЙНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *штуцер забойный*; **а.** *bottomhole choke;* **н.** *Sohlendüse* f – *штуцер*, який встановлюється в експлуатаційній колоні на *вибої* продуктивної *свердловини* й обмежує приплив *флюїду* та регулює вибійний *тиск*, збільшуючи термін експлуатації *свердловини*. У *деяких штуцерах* використовують автоматичні вимикачі для зупинки припливу *флюїду* у випадку перевищення запланованих норм темпу відбору. *В.С.Бойко.*

ШУКАЧ ПІДЗЕМНИХ КОМУНІКАЦІЙ, -а, -…, ч. *** р.** *искатель подземных коммуникаций,* **а.** *induction loop, inductive sensor,* **н.** *Suchgerät* n – *прилад* для визначення планового й висотного положення підземних комунікацій, який ґрунтується на принципі індукції (низько- та високочастотної, вихрової), аномалометрії та акустики. Вимірюючи *аномалію* електромагнітного поля, можна визначити місце розташування підземної пустоти, трубопроводу, каналу й ін. Похибка визначення планового та висотного положення й глибини для різних модифікацій приладу складає 0,1-0,3 м. Із використанням цього методу створені також прилади, якими можна

аналізувати профіль місцевості з підземними комунікаціями, записувати їх у пам'яті комп'ютера та видавати профіль на дисплей або плотер. *В.С.Білецький.*

ШУМОМІР, -а, *ч.* *** р.** *шумомер;* **а.** *sound level meter;* **н.** *Geräuschmesser* m, *Schallpegelmesser* m – *прилад* для *вимірювання* рівня шуму. ДСТУ 2325-93. Ш. складається з мікрофона, який приймає звук, підсилювачів, коректувальних *фільтрів*, детектора та стрілкового індикатора, що показує рівень шуму в децибелах (дБ). Схема Ш. вибирається так, щоб його властивості наближалися до властивостей людського вуха. У Ш. є три комплекти *фільтрів*, які забезпечують потрібну форму частотної характеристики на трьох рівнях гучності. Шкала А відповідає характеристиці малої гучності ≈ 40 фон (застосовується в діапазоні 20-55 фон), В – середня гучність ≈ 70 фон (застосовується в діапазоні 55-85 фон) і С – великої гучності (85-140 фон). З допомогою Ш. вимірюється рівень шуму на виробництві, у побутових приміщеннях тощо. Він не повинен перевищувати певної (безпечної для здоров'я) величини. Допустима межа шуму – 110 дБ. *В.С.Бойко.*

ШУНГІТ, -у, *ч.* *** р.** *шунгит,* **а.** *schungite;* **н.** *Schungit* m, *Tschirwinskit* m – 1. *Метаморфічна порода* (*сланці*, *алевроліти*), яка містить прихованокристалічний *вуглець*. Ш. – природний аналог скловуглецю. Являє собою чорну блискучу речовину, яка складається з *вуглецю* та сильно диспергованого *графіту*. Ш. – продукт впливу *інтрузивних порід* на бітумінозні осади. *Густина* 1,84-1,98. Тв. 4-5. *Колір* чорний. Блискучий. Використовується як заповнювач легкого *бетону*. За генезисом і формою утворення шунгіти поділяють на хемогенно-осадові й хемогенні. За деякими даними має цілющі властивості. 2. *Мінерал* із групи *антраксолітів*, проміжний продукт між аморфним *вуглецем* та *графітом*. Загальна формула: $C_{79}H_{19}O_{1,5}N_{0,3}$. *Склад* (%): С – 93-98; Н, N, O, S, H_2O – у сумі 3-4; зола містить такі елементи: V, Ni, Mo, W, Ce, As. *Густина* 1,84 – 1,98. Тв. 3,5-4,0. *Колір* чорний із синюватим відливом. Сильний напівметалічний *блиск*. Зовнішньо схожий на *антрацит*. За назвою селища Шунга (Шуньга), Карелія, РФ. *В.І.Саранчук.*

ШУНТ, -а, *ч.* *** р.** *шунт,* **а.** *shunt,* **н.** *Shunt, Parallelwiderstand* m, *Neben(schluss)widerstand* m – електричне або магнітне відгалуження, яке вмикають паралельно до основного кола, або відгалуження вимірювального *приладу* (напр., *амперметра*).

ШУРФ, -у, *ч.* *** р.** *шурф,* **а.** *pit hole, dug hole, exploring shaft, prospecting shaft, bore pit;* **н.** *Schürfloch* n, *Schurf* m, *Hilfsloch* n, *Schürfschacht* m, *kleiner Hilfsschacht* m *für Bewetterung* f, *Wasserhaltung* f, *Materialförderung* f *bzw. Fahrung* f – вертикальна або похила неглибока *гірнича виробка* із площею поперечного перерізу до 2 м^3, прокладена з поверхні землі. Слугує для розвідування *корисних копалин*, вивчення несучої або фільтраційної здатності *порід*, *дегазації*, *вентиляції* тощо. Неглибокі Ш. круглого перетину називаються *дудками*. Ш., які проходять у нестійких і пухких *породах*, кріплять. Ш. глибиною понад 10 м вентилюють. *А.Ю.Дриженко.*

ШУРФ ДОПОМІЖНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *шурф вспомогательный*; **а.** *relief hole*; **н.** *Hilfschurf* m – розвантажувальна допоміжна *свердловина*, яку бурять для зниження тиску води чи газу в породі.

ШУТЕЇТ, -у, *ч.* *** р.** *шуттеит,* **а.** *schuetteite,* **н.** *Schuetteit* m – *мінерал*, сульфат *ртуті*. *Формула:* $Hg_3O_2[SO_4]$. *Сингонія* гексагональна. Утворює плівки та *нальоти,* таблитчасті *кристали*. Утворює кірки на цеглі печей, у яких випалювалася руда ртуті та у випалених рудах. *Густина* 8,18. Тв. 3,5. *Колір* медовий, канарково-жовтий. Зустрічається в аридних місцевостях шт. Каліфорнія, Орегон, Айдахо, Невада та у відпрацьованих виробках ртутних *родовищ* на заході США. Супутні мінерали: *опал, халцедон, алуніт*. За прізв. америк. гірн. інженера К.Н.Шутте (C.N.Schuette), E.H.Bailey та інші, 1959.

ШУХОВА КРИТЕРІЙ, -..., -ю, *ч.* *** р.** *Шухова критерий;* **а.** *Shuchov criterion;* **н.** *Schuchow-Kriterium* n – критерій, який характеризує співвідношення *теплоти*, що передається від потоку в навколишнє середовище, до *теплоти*, яка переноситься потоком, і виражається формулою:

$$Shu = \frac{\pi KDL}{G\rho c_{\text{p}}},$$

де K – повний коефіцієнт теплопередачі від потоку в *навколишнє середовище*, Вт/(м^2·К); D, L – внутрішній діаметр і довжина *трубопроводу*, м; x – відстань від початку *трубопроводу*, м; G, ρ, c_{p} – відповідно об'ємна витрата (м^3/с), *густина* рідини (кг/м^3) і питома *теплоємність* рідини при постійному тиску, Дж/(кг·К). *Ю.Г.Світлий.*

ЩЕБІНЬ, -беню, *ч.* *** р.** *щебень,* **а.** *rock debris, rock waste, crushed stone;* **н.** *Schotter* m, *Steinschnitt* m, *Steinschlag* m, *Splitt* m, *Gesteinsschutt* m – 1. Пухка великоуламкова (псефітова) *порода,* що складається з майже необкатаних гострокутних *зерен* твердих *порід* розміром 10-100 мм. За переважаючою *крупністю* уламків виділяють крупний Щ. (70-150 мм), середній (20-70 мм) і дрібний (10-20 мм). 2. Продукт механічного *дроблення* природних кам'яних матеріалів з частинками звичайно гострокутної форми розміром від (3-5)-150 мм. *Технологічний процес* включає *дроблення* й подальше *розсівання* або *розсівання* без *дроблення* гірських порід, металургійних шлаків тощо. При цьому виділяють такі *класи крупності* Щ. (мм): 3(5)-10, 10-20, 20-40, 40-70 та понад 70 мм (на вимогу споживачів). Щ. у вигляді однієї або суміші двох суміжних *фракцій* – фракціонований, у вигляді суміші більше двох суміжних *фракцій* – рядовий. За формою зерен розрізняють т.зв. лещатий і кубоподібний Щ. Більше цінується кубоподібний Щ., застосування якого підвищує якість покриття доріг. В Україні кубоподібний Щ. отримують на Клесівському комбінаті нерудних копалин (Рівненщина) на спеціальних двороторних *дробарках* ударної дії конструкції А.Сінозацького.

За морозостійкістю Щ. поділяється на 7 марок (від Мрз-15 до Мрз-300). Регламентується *вміст* пилоподібних і глинистих частинок від 1% для Щ. із виверженых і *метаморфічних порід* і до 2-3% з *осадових порід*. При цьому *вміст глини* в грудках не повинен перевищувати 0,25%. Щ. характеризується маркою за *міцністю*, що визначається залежно від його призначення. *Вміст* зерен слабких *порід* з межею *міцності* при стисненні до 20 МПа повинен бути не більше за 5% у Щ. марок 1000-1400, 10% у Щ. марок 400-800 і до 15% у Щ. марок 200 і 300.

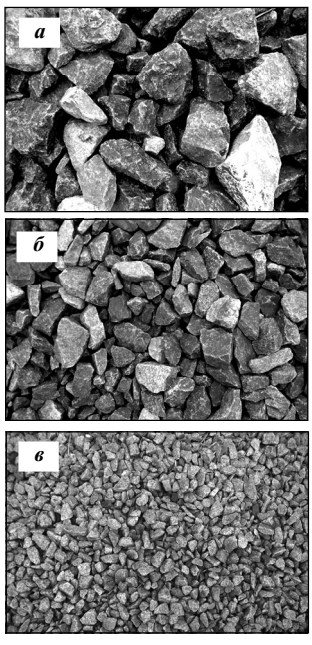


Рис. Щебінь (а -крупний, б - середній, в - дрібний).

Загальна *технологія* виробництва Щ. включає видобуток сировини звичайно із застосуванням *буропідривних робіт* у *кар'єрі*, транспортування від *кар'єру* до *бункерів* дробильно-сортувальних заводів, *дроблення* (від двох до чотирьох стадій), декілька стадій *грохочення* і, при необхідності, видалення надмірної кількості пилоподібних і глинистих частинок, промивку на *грохотах* або в спец. апаратах, *зневоднення* й складування. Природний і штучний Щ. використовується в будівництві, а також як наповнювач *бетону*, складова покриття автомоб. доріг, для баластування залізничних колій тощо.

Родовища різноманітних *гірських порід*, які використовують для виробництва бутового каменю й щебеню, відомі в усіх геоструктурних регіонах України. В основному їх розвідані запаси представлені *виверженими* й *метаморфічними породами – ґранітами, ґранодіоритами, андезитами, габро, кристалічними сланцями, кварцитами* та ін. На початку XXI ст. Державним балансом України враховано 708 родовищ будівельного каменю, із яких близько 390 розробляється. Найбільші підприємства з виробництва Щ. в Україні – Запорізький кар'єр, Клесівський кар'єр нерудних копалин «Технобуд» («Лафарж Щебінь»).

ЩЕПА, -и, *ж.* *** р.** *щепа,* **а.** *chips,* **н.** *Span* m, *Späne* m pl, *Holzschnitzel* n pl, *Schnitzel* n pl – у *збагаченні корисних копалин* – засмічуючі частинки деревини в збагачуваному матеріалі, які заважають формуванню та видаленню зливних продуктів у збагачувальних апаратах і транспортних пристроях. Для відокремлення Щ. застосовують щеповловлювачі індивідуальних конструкцій.

ЩЕРБИНАЇТ, -у, *ч.* *** р.** *щербинаит,* **а.** *scherbinaite,* **н.** *Scherbinait* m – *мінерал*, п'ятиоксид *ванадію. Формула:* V_2O_5. *Склад* у % (з *андезитів* вулкану Безіменний, Камчатка): V_2O_5 – 35; втрати при прожарюванні (H_2O, CO_2, Cl_2, F_2) – 12,5; нерозчинний залишок (SiO_2, Fe_2O_3, CaO) – 49,0. *Домішки*: Na_2O (3,9). *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: дрібні голочки, землисті маси, волокнисті *агрегати*. *Густина* 3,2. *Колір* жовтувато-зелений (штучний аналог – оксамитово-чорний). *Блиск* скляний. Виявлений на Камчатці на стінках тріщин в *андезитах* на *вулкані* Безіменний, а також у відкладах *фумарол* вулкана Ізалко (Ель-Сальвадор, Бразилія), Кліфф-Майн (шт. Мічиган, США). За прізв. рад. геохіміка В.В.Щербини (Л.Ф.Борисенко та інш., 1970). Син. – ванадієва вохра.

ЩИТ, -а, *ч.* *** р.** *щит,* **а.** *shield,* **н.** *Schild* m – 1. У *геології* – глибоко еродована (розмита) ділянка земної поверхні, яка протягом тривалого часу лишалася стабільною, а тому була *пенепленізована* та вигнута вгору на кшталт щита. 2. У *гірництві* – рухоме привибійне *кріплення.* Див. *щит кристалічний, щит прохідницький.*

ЩИТ КРИСТАЛІЧНИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *щит кристаллический,* **а.** *crystalline shield,* **н.** *Kristallinschild* m – піднята ділянка *платформи,* складена кристалічними породами *фундаменту*, що виходять на денну поверхню або перекриті незначною товщею *осадових порід*. Щ.к. – це виступ фундаменту *платформи*, що зберігав протягом більшої частини її історії стійко підняте положення і лише нещодавно (у геологічному розумінні часу), в епохи макс. *трансгресій*, покритий мілким *морем*. Складений *кристалічними сланцями*, *ґнейсами*, *ґранітами* й ін. *інтрузивними породами*. Характеризується зниженим тепловим потоком і підвищеною (150 км) потужністю *літосфери*. Приклади Щ.к. – Український і Балтійський щити *Східно-Європейської платформи*, Алданський – Сибірської, Канадський – Американської. У межах Щ.к. відомі поклади *залізняку* (напр., Кривий Ріг), руд *міді* і *нікелю* (напр., Печенга), *марганцю* (Індія), *золота* (Зах. Австралія, Півд. Америка), *слюди* (Алданський щит), керамічної сировини й ін. Див. *Український щит.*

ЩИТ ПРОХІДНИЦЬКИЙ, -а, -ого, *ч.* *** р.** *щит проходческий,* **а.** *tunnelling shield, drivage shield;* **н.** *Vortriebsschild* m – рухоме привибійне *кріплення,* яке використовується для проведення *гірничих виробок.* Історія прохідницьких щитів почалася в XIX ст. в Англії. Перший щит був побудований інженером М.І.Брюнелем для прокладки тунелю під Темзою (рис. 1).

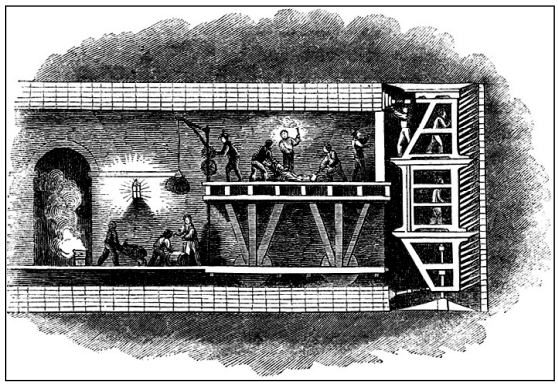


Рис. 1. Прохідницький щит М.І.Брюнеля, застосований для прокладки тунелю під Темзою (1825-1843 рр.).

Сучасні щити (рис. 2) застосовуються при спорудженні тунелів різного призначення (зокрема, практично повсюдно – тунелів метро, автомобільних та залізничних), при розробці родовищ корисних копалин підземним способом.

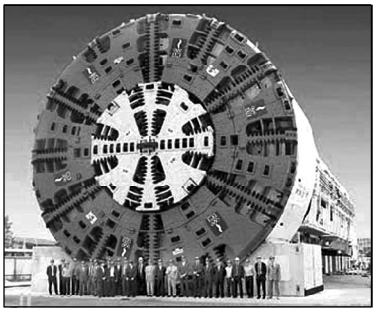


Рис. 2. Сучасний найбільший у світі прохідницький щит Herrenknecht AG.

Осн. елемент Щ.п. (рис. 3) – корпус з щитовими домкратами і гідрокомунікаціями, форма його поперечного перетину частіше за все кругла, рідше – прямокутна, еліптична, склепінчаста (напівщити) й ін. Розрізняють малі Щ.п. – площа поперечного перетину до 10 м^2, середні – 10-16 м^2, великі – понад 16 м^2. Корпус Щ.п. складається з ножової, опорної і хвостової частин. Ножова частина служить для зрізання *породи* по контуру *вибою* або для впровадження у *вибій* при *проходці* виробок методом втиснення по сипких або пластичних *глинистих породах*. Опорна частина корпусу забезпечує необхідну міцність і жорсткість всієї конструкції і використовується для розміщення щитових гідродомкратів переміщення, робочого органу з приводом, вантажного *пристрою*, щитового перевантажувача (*конвеєра*) та ін. обладнання. Хвостова частина корпуса служить для захисту *покрівлі* і боків *виробки* від *обвалення* при монтажі *блоків*, *тюбінгів*. Див. *щит прохідницький механізований.*

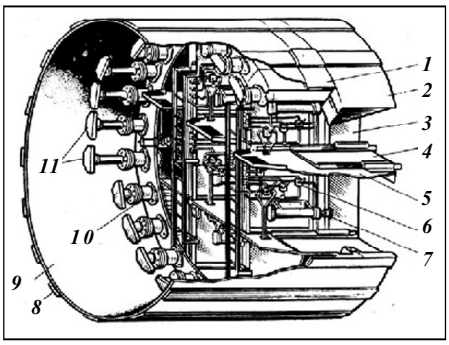


Рис. 3. Схема частково механізованого прохідницького щита: 1 - опорне кільце, 2 - ножове кільце, 3 - вертикальна перегородка, 4 - висувна платформа, 5 - горизонтальна перегородка, 6 - гідравлічна система, 7 - вибійний гідроциліндр, 8 - накладка, 9 - оболонка щита; 10 - щитовий гідроциліндр, 11 - опирач.

ЩИТ ПРОХІДНИЦЬКИЙ МЕХАНІЗОВАНИЙ, -а, -ого, -ого, *ч.* *** р.** *щит проходческий механизированный,* **а.** *driving shield, mechanized shield;* **н.** *Schildvortriebsmaschine* f – *щит прохідницький,* який включає тимчасове пересувне механізоване *кріплення* (корпус), *механізми* для руйнування (розробки) і навантаження *породи* у *вибої*, а також видачі її за межі *щита*. Щ.п.м. оснащуються різними органами руйнування *вибою*: штанговими з коронкою, що обертається на кінці штанги, роторними, екскаваторними, гідромеханічними планетарного руйнування й ін. Навантаження зруйнованої *породи* здійснюється автономно працюючими ківшевими *машинами* або вмонтованими в *щит* пристроями у вигляді парних нагрібаючих лап тощо. Пристрої для монтажу збірного блокового (тюбінгового) *кріплення,* вмонтовані в корпус *щита*, являють собою радіальні еректори, кільцеві або дугові укладачі. Щ.п.м. обладнують *механізмами* і *пристроями* для зведення постійного *кріплення* виробки (*кріплення встановлювач*), навігаційними приладами і пристроями для направленого ведення щита (автоматизованими системами ведення по лазерному променю з використанням бортових ЕОМ і мікропроцесорів) й ін. Щ.п.м. використовується при будівництва *капітальних* і *підготовчих гірничих виробок* на *шахтах* і *тунелів* різного призначення в осн. в *гірських породах* із коеф. *міцності* 0,5 < f < 5. У ряді випадків термін Щ.п.м. вживають як синонім *щитового прохідницького комплексу*. *А.К.Семенченко.*

ЩИТОВА ПРОХОДКА, -ої, -и, *ж.* *** р.** *щитовая проходка,* **а.** *shield drivage;* **н.** *Schildvortrieb* m – спосіб будівництва *тунелів* або шахтних *гірничих виробок* з допомогою *прохідницького щита*. Застосовується, як правило, при проведенні в складних гірничо-геологічних умовах горизонтальних, слабко похилих і рідше вертикальних *виробок*. Руйнування ділянок міцних порід, що зустрічаються на трасі, проводять буропідривним способом. *Порода* у *вибої* розробляється на довжину *заходки*, що дорівнює ширині кільця *кріплення*. По мірі розробки *вибою* щит пересувають з метою запобігання *обваленню* оголених *покрівлі* і боків *виробки*. Після переміщення *щита* на величину *заходки* починають зведення *кріплення*, що складається, як правило, із залізобетонних *блоків* або *тюбінгів*. Знаходять застосування й чавунні *тюбінги*, а також монолітне пресоване бетонне *кріплення* (бетонна обробка). Після установки всіх елементів *кріплення* прохідницький цикл повторюється. В особливо складних гірничо-геологічних умовах знаходять застосування спец. способи закріплення *порід* – заморожування, хім. закріплення тощо. Темпи Щ.п. у середньому 80-100 м/міс. Див. *щитові системи розробки.*

ЩИТОВИЙ АҐРЕҐАТ, -ого, -а, ч. – Див. *аґреґат для виїмки вугілля.*

ЩИТОВИЙ ПРОХІДНИЦЬКИЙ КОМПЛЕКС, -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *щитовой проходческий комплекс,* **а.** *shield heading complex, shield driving set;* **н.** *Komplexvortriebsschild* m – конструктивно єдиний комплекс прохідницького обладнання, головним елементом якого є *щит прохідницький* або *щит*

прохідницький механізований. Розрізняють дві основні групи Щ.п.к.: діаметром до 5,2 м для спорудження колекторів і *підготовчих виробок* у вугільних *шахтах* та діаметром 5,6 м і більше – для спорудження *тунелів*. Крім того, Щ.п.к. розрізняють за видом *кріплення* (оправлення): зі збірним *кріпленням* (оправленням) та з монолітно-пресованим бетонним *кріпленням*.

Завод-виготівник в Україні – АТ Ясинуватський машинобудівний завод – виготовляє такі Щ.п.к.

КТ-2,6Б2 – комплекс тунелепрохідницький для колекторних, гідротехнічних та ін. *тунелів* діаметром 2,6 м у *проходці* та 2,25 м на просвіт. Складається зі *щита прохідницького*, захисних технологічних платформ, *конвеєра*

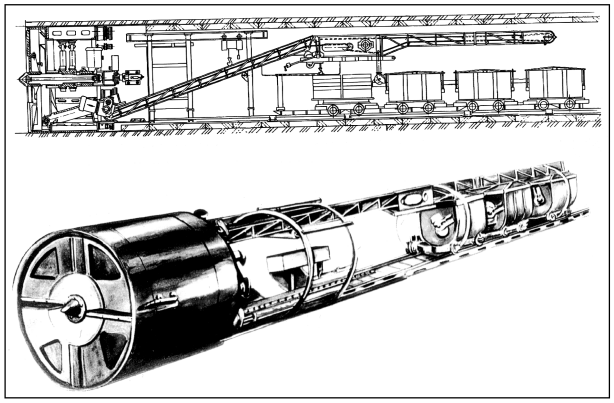


Рис. 1. Щитовий тунелепрохідницький комплекс КТ-2,6Б2 Ясинуватського машинобудівного заводу.

стрічкового, *бадді*, електро- та гідрообладнання. Руйнування *породи* здійснюється обертовим ротором від двох гідроциліндрів, які здійснюють зворотньо-поступальний рух з одночасною подачею *щита* на *вибій* щитовими циліндрами. Продуктивність 1 м/год, до 3-5 м/зміну. Загальна потужність двигунів – 60 кВт. Довжина комплексу 26,5м.

КТ-5,6Е22 – комплекс тунелепрохідницький для спорудження перегінних *тунелів* метрополітенів діаметром у проходці 5,6 м із чавунним або залізобетонним оправленням у *породах* середньої *тривкості* з границею міцності на стиск до 50 МПа і безнапірним водоприпливом до 10 м^3/год. Комплекс складається зі *щита прохідницького* з роторним виконавчим органом, розпірного кільця, з'єднаного зі *щитом* гідроциліндрами. Продуктивність по стійких породах – 1,4 м/год., по нестійких – 0,7 м/год. Загальна встановлена потужність електродвигунів – 1200 кВт. Довжина комплексу 70 м.

КТ-5,6Б21 – комплекс тунелепрохідницький для спорудження перегінних *тунелів* метрополітенів, а також *тунелів* іншого призначення діаметром 5,6 м у *ґрунтах* I-III групи за державними будівельними нормами IV-2-82, які включають

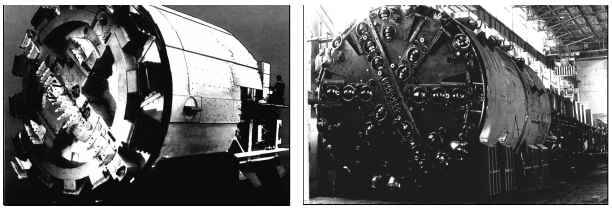


Рис. 2. Щитові тунелепрохідницькі комплекси КТ1-5,6М (ліворуч), КТ-5,6Е22 (праворуч) Ясинуватського машинобудівного заводу.

піски, супіски, суглинки, глини, у тому числі гравійно-галичні *відклади* і *валуни*. Продуктивність – 1,2 м^3/год. Загальна встановлена потужність електродвигунів – 450 кВт. Загальна довжина 35 м.

Рис. 3. Щитовий тунелепрохідницький комплекс. США, Невада, репозитарій Юкка-Маунтін.

КТ1-5,6М – комплекс тунелепрохідницький для спорудження перегінних *тунелів* метрополітенів, а також *тунелів* іншого призначення діаметром 5,6 м у породах з коефіцієнтом *тривкості* 1-3 за шкалою М.М.Протодьяконова. Комплекс складається зі *щита*, укладального пристрою блоків, транспортного моста, електрообладнання, гідросистеми, системи пилопридушення та ін. Продуктивність: при f = 1-1,5 – 7,2 м/зміну; при f= 1,5-3 – 4,2 м/зміну. Загальна встановлена потужність електродвигунів – 450 кВт. Довжина комплексу 40 м. *А.К.Семенченко.*

ЩИТОВІ СИСТЕМИ РОЗРОБКИ, -их, -м, -…, *мн.* *** р.** *щитовые системы разработки,* **а.** *shield mining systems;* **н.** *Schildbau* m, *Schildabbau* m – системи розробки, у яких *очисний вибій* огороджується спеціальними кріпленнями – *щитом*, що пересувається в міру *виймання вугілля* примусово або під власною вагою і вагою налягаючої обваленої *породи*. Суть щитової розробки полягає в тому, що у вентиляційному *штреку* монтують щитове *перекриття*. По *пласту вугілля* проводять своєрідну канаву – *вибій*. З відбійного *штреку* під *щит* проводять *печі* для спуску *вугілля*. Щитові *кріплення* бувають Г-подібні, секційні, безсекційні, параболічні та ін. В Україні Щ.с.р. *вугілля* застосовується на крутих *пластах* Донбасу.

Щ.с.р. як різновид *системи розробки довгими стовпами* за підняттям з виїмкою їх за падінням із застосуванням пересувних щитових кріплень широко застосовується в Кузбасі (РФ) при розробці потужних крутих пластів (рис. 1).

Сутність її полягає в тому, що виїмкове поле з розміром за простяганням 250–300 м, котре підготовляється за допомогою польових штреків і проміжних *квершлагів*, поділяється на стовпи завширшки 24-36 м, видовжені за підняттям відносно транспортного штреку. Ці стовпи відпрацьовуються в напрямку зверху вниз під захистом щитового кріплення спеціальної конструкції. Стовпи відокремлюються один від одного *ціликами* вугілля завширшки біля 2 м, а виїмкові поля між собою – протипожежними ціликами завширшки 8–10 м. Підготовка виїмкового поля полягає в проведенні від проміжних квершлагів пластового транспортного і вентиляційного штреків, що розташовуються біля підошви пласта. Вентиляційний штрек проводять на 5-6 м нижче транспортного штреку відробленого поверху із залишенням міжповерхового цілика і з'єднують із проміжним квершлагом похилою виробкою. До початку робіт із підготовки виїмкового поля транспортний і вентиляційний штреки з'єднуються між собою в районі проміжних квершлагів ходовим *скатом*, що служить для вентиляції й спуску вугілля від проведення вентиляційного штреку. Після проведення штреків до межі виїмкового поля розпочинають підготовку стовпів, яка полягає в бурінні за допомогою буро-збійкових машин свердловин діаметром до 400 мм із подальшим розширенням зверху вниз до 900 мм з метою використання їх як вуглеспускних печей.

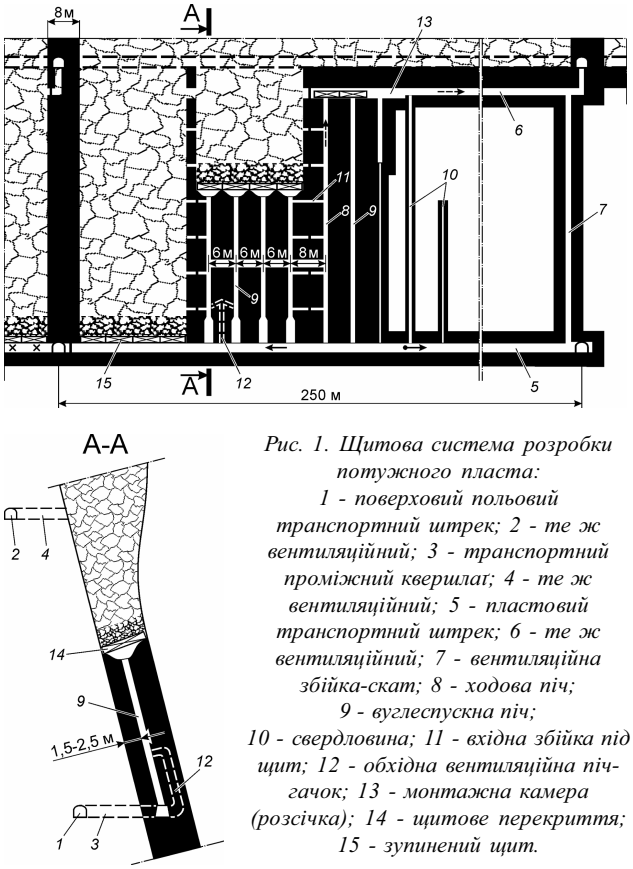


Рис. 1. Щитова система розробки потужного пласта: 1 - поверховий польовий транспортний штрек; 2 - те ж вентиляційний; 3 - транспортний проміжний квершлаг; 4 - те ж вентиляційний; 5 - пластовий транспортний штрек; 6 - те ж вентиляційний; 7 - вентиляційна збійка-скат; 8 - ходова піч; 9 - вуглеспускна піч; 10 - свердловина; 11 - вхідна збійка під щит; 12 - обхідна вентиляційна піч-гачок; 13 - монтажна камера (розсічка); 14 - щитове перекриття; 15 - зупинений щит.

Незалежно від конструкції щитового кріплення відстань між вуглеспускними печами дорівнює 6 м. При доставці відбитого вугілля під щитом механічним способом (скрепером) кожний стовп обслуговується тільки двома печами, що розташовуються біля меж стовпа. Для зручності випуску вугілля з-під щита вуглеспускні печі розташовуються ближче до підошви пласта на відстані 1,5–2,5 м від неї. При міцному і в'язкому вугіллі вуглеспускні печі можуть не кріпитися, при м'якому вони кріпляться анкерами з металевою сіткою, вуглепластовим або дерев'яним зрубним кріпленням. Перша піч 8 (див. рис.) нового стовпа кріпиться в усіх випадках і обладнується тривкими сходнями. Така піч називається ходовою (хідниковою) і служить для пересування людей. Ходова піч і суміжна з нею вуглеспускна з'єднуються через 6–8 м за падінням пласта просіками (вхідними збійками), що служать для проходу людей під щит і провітрювання вибою. Другим (запасним) виходом з-під щита служить колишня ходова піч відробленого стовпа, що в новому стовпі використовується в якості вуглеспускної і повітроподавальної. Очисний вибій у стовпі підготовляється на вентиляційному штреку шляхом проведення на всю потужність пласта горизонтальної виробки, яка зветься розсічкою і призначена для монтажу щита. Спочатку розсічку проводять для однієї секції (завдовжки 7 м), після монтажу якої її подовжують ще на одну секцію тощо.

Щит є пересувним кріпленням, що захищає очисну виробку – канаву від порід, що обвалюються, у виробленому просторі (над щитом). За конструкцією щити бувають секційні, безсекційні, арочні, Г-подібні і типу СК. Плоскі секційні щити, які поширені й нині, почали застосовувати першими. Плоскі секційні щити застосовують на пластах потужністю 5–10 м із кутами падіння 55–90°. Щит (рис. 2) складається з 4–5 секцій.

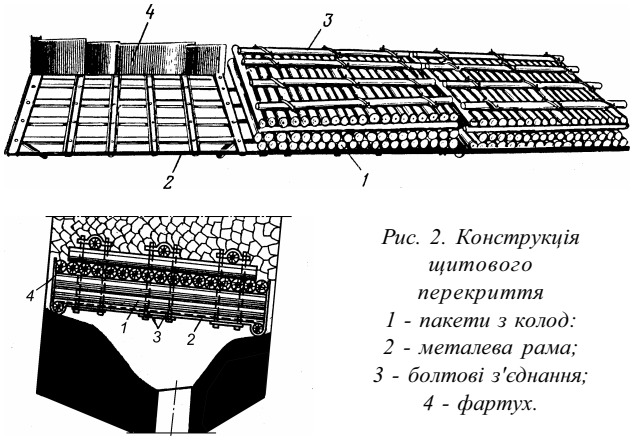


Рис. 2. Конструкція щитового перекриття 1 - пакети з колод: 2 - металева рама; 3 - болтові з'єднання; 4 - фартух.

Розмір секції за простяганням становить 6 м, за потужністю пласта – дещо менше (4,5–8,0 м з інтервалом через 0,5 м). Секція є металевою рамою з куткових і швелерних балок, скріплених болтами, на яку в декілька рядів укладають колоди діаметром 25–30 см. З боку підошви пласта для кращого ковзання секцію обладнують санчатами з гнутих швелерних балок, а з боку покрівлі, щоб уникнути проникнення обвалених порід під щит, – сталевими листами (фартухами). Колоди з металевою рамою скріплюють за допомогою хомутів. Секції щита скріплюються між собою шарнірно за допомогою канатів. Згори на щит для запобігання попаданню дрібної породи під нього укладають металеву сітку. Перед монтажем секції посередині розсічки проводять за простяганням пласта канаву глибиною 1,5 м і шириною по верху на 1,5–2,0 м менше за потужність пласта, щоб біля покрівлі й підошви пласта залишалися цілики вугілля, на які спираються секції щита. Канава служить спочатку для витікаючого струменя повітря з діючої ділянки, а при роботі щита – привибійним простором.

Щит монтується в горизонтальному положенні (рис. 3). Секції збирають ближче до покрівлі пласта для забезпечення можливості розвороту щита в робоче положення, близьке до нормалі до напластування з деяким випередженням біля підошви пласта. Деталі щита і матеріали кріплення подають вентиляційним штреком безпосередньо до місця монтажу.

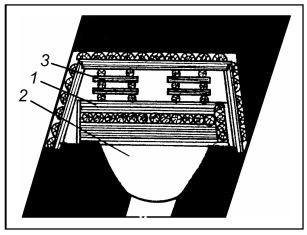


Рис. 3. Секція щита в монтажній камері 1 - секція щита; 2 - канава; 3 - кострове кріплення

Перед пуском щита в роботу над ним створюють запобіжну породну подушку шляхом обвалення за допомогою підривних робіт *стелини* над щитом. Призначення подушки – збільшення маси системи «щит-порода» у первинний період руху щита й оберігання його від руйнування брилами породи, що падають на щит при обваленні. Крім того, обрушена на щит порода виконує роль тимчасового кріплення, зменшує зрушення й обвалення порід у безпосередній близькості від щита, а отже, і *гірничий тиск* на щит.

Виїмку вугілля під щитом ведуть буропідривним способом. Відбите вугілля самопливом рухається вугле-

спускними печами, звідки вивантажується у вагонетки або на конвеєр на транспортному штреку. Очисний вибій при щитовій системі розробки провітрюється за рахунок загальношахтної депресії. Свіжий струмінь спрямовується з транспортного штреку в щитовий вибій через вентиляційну піч-гачок і найближчі до виробленого простору вуглеспускні печі. Вихідний струмінь повітря через крайню вуглеспускну піч і вхідну збійку надходить на ходову піч і далі – на вентиляційний штрек. Унаслідок великих витікань повітря через вироблений простір і значних втрат вугілля виникає небезпека його самозаймання. Для запобігання цьому після відробки 3–4 стовпів здійснюють профілактичне замулювання виробленого простору, для чого з поверхні бурять свердловини і подають по них глинисту пульпу в обсязі 3–6% від об'єму виробленого простору.

Переваги Щ.с.р.: відсутність у технологічному циклі трудомісткого процесу кріплення виробленого простору; простота управління гірничим тиском; малооперацийність очисних робіт, що зводяться в основному до виконання буропідривних робіт і розбирання вугілля у вибої; безпека робіт щодо наслідків падіння шматків вугілля і породи; високі техніко-економічні показники; невеликі витрати лісоматеріалів.

Недоліки системи: значні експлуатацийні втрати вугілля, що сягають 35–40%, більше третини яких є втратами за потужністю пласта; висока пожежна небезпека; нестійке провітрювання; великий обсяг проведення підготовчих виробок; значні зсуви земної поверхні.

Умови застосування: круті, витримані щодо потужності й кутів падіння пласти, потужністю для секційних щитів 6-10 м, для безсекційних – 3-6 м, з міцністю вугілля не нижче середньої, із тривкими породами підошви й будь-якою покрівлею.

Подальше вдосконалення щитової системи розробки повинно йти шляхом застосування повної закладки *виробленого простору*, зменшення втрат *вугілля* в *ціликах* шляхом заміни їх штучними смугами з *бічних порід*, скріплених дешевими цементуючими матеріалами, і створення ефективних засобів механізації виймання вугілля під щитом. Див. *виймання щитове. О.С.Подтикалов.*

ЩІЛИНА, -и, *ж.* * **р.** *щель,* **а.** *slot,* **н.** *Spalte* f, *Spalt* m, *Schram* m, *Schlitz* m, *Ritze* f, *Ritz* m, *Riss* m – вузька порожнина в *гірському масиві*, яка утворюється з метою розвитку очисної виїмки, утворення допоміжних площин оголення в *гірському масиві* з метою полегшення його дроблення, зняття напружень. Залежно від призначення Щ. поділяють на відрізні, врубові, зарубні, розвантажувальні, компенсаційні та ін.

ЩІЛИНА РОЗРІЗНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *щель разрезная,* **а.** *opening slot,* **н.** *Einbruchsschlitz* m, *Einbruchsspalt* m – вертикальна або похила *виробка*, призначена для розвитку очисної *виймки*, розкриття *пласта* корисної копалини.

ЩІЛИНА ЗАРУБНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *щель врубовая,* **а.** *kerf,* **н.** *Schrämschlitz* m, *Schram* m, *Kerb* m, *Kerbe* f – 1. Порожнина, яка утворюється внаслідок підривання *зарядів* ВР у *шпурах*, *свердловинах*, *камерах*. 2. Порожнина, яка утворюється внаслідок підривання *зарядів* ВР розміщених в одну лінію. При цьому утворюються дві додаткові площини оголення в *гірському масиві,* що підривається, які полегшують *дроблення* масиву при підриванні розміщених навколо *щілини* допоміжних *зарядів* ВР. 3. Порожнина, що утворюється після підрубки пласта *баром врубової машини*. Така *щілина* полегшує виймання *пласта.*

ЩІЛИНА РОЗВАНТАЖУВАЛЬНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *щель разгрузочная,* **а.** *off-loading slot,* **н.** *Auslaufschlitz, Austragsschlitz* m, *Austrittsspalt* m – порожнина в *гірському масиві*, призначена для зняття в ньому напруження з метою запобігання викидам *гірничої маси* (*вугілля, газу, породи, солі* тощо).

ЩІЛИНА КОМПЕНСАЦІЙНА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *щель компенсационная,* **а.** *compensation slot;* **н.** *Kompensationschlitz* m, *Ausgleichsschlitz* m – *гірнича виробка,* яка проводиться з метою створення простору, який компенсує збільшення об'єму *корисної копалини* при її розпушуванні.

ЩІЛЬНІСТЬ, -ості, *ж.* * **р.** *плотность,* **а.** *density,* **н.** *Dichte* f – властивість будь-якої множини, яка характеризує кількість елементів, що припадає на одиницю довжини, площі, об'єму. Напр., Щ. *дислокацій*, Щ. розподілу *міцності*, Щ. з'єднання, Щ. спектральна, Щ. насипного матеріалу тощо. На відміну від *густини* – властивості *речовини* та *поля фізичного*.

ЩІЛЬНІСТЬ КРІПЛЕННЯ, -ості, -…, *ж.* * **р.** *плотность крепи,* **а.** *prop number,* **н.** *Ausbau(setz)dichte* f, *Dichte* f *der Zimmerung* – кількість кріпильних рам на одиницю довжини *виробки* або кількість *стояків*, *анкерів,* секцій *кріплення* на одиницю площі *покрівлі виробки*.

ЩІЛЬНІСТЬ СІТКИ (УСІХ) СВЕРДЛОВИН СЕРЕДНЯ, -ості, ..., -ньої, *ж.* * **р.** *плотность сетки (всех) скважин средняя*; **а.** *average pattern arrangement of (all) wells*; **н.** *mittlere Sondennetzdickigkeit* f – відношення початкової площі нафтоносності об'єкта розробки до загальної кількості усіх пробурених (запроектованих) у межах цієї площі видобувних і нагнітальних *свердловин.*

ЩІЛЬНІСТЬ СІТКИ ВИДОБУВНИХ СВЕРДЛОВИН СЕРЕДНЯ, -ості, ..., -ньої, *ж.* * **р.** *плотность сетки добывающих скважин средняя*; **а.** *average pattern arrangement of producing wells*; **н.** *mittlere Fordersondennetzdickigkeit* f – відношення початкової площі нафтоносності об'єкта розробки до кількості всіх пробурених видобувних *свердловин.*

ЩІТКА, -и, *ж.* * **р.** *щетка,* **а.** *druse,* **н.** *Druse* f, *Krack* m – те саме, що й *друза.* Щітки – *корінні породи* з нерівною дрібнозубчастою поверхнею, на яких залягають пухкі відклади або розсипи. Щітки – природні концентратори розсипних металів, зокрема *золота, платини.* Син. – ребровик.

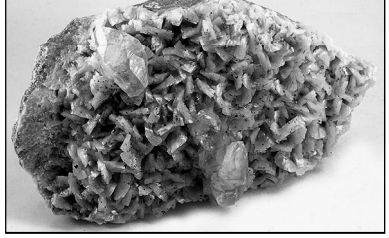


Рис. Щітка кальцитно-доломітна.

ЩОГЛА, -и, *ж.* * **р.** *мачта*; **а.** *mast*; **н.** *Mast* m, *Bohrmast* m – висока вертикальна або похила металева споруда (конструкція) у вигляді жердини, тички, стовпа, що призначена для піднімання та підвішування труб і *штанг* під час підземного ремонту *свердловин*. Щ. може встановлюватися на автомобілі або тракторі. Див. *вежа.*

ЩОГЛА БУРОВА, -и, -ої, *ж.* * **р.** *мачта буровая,* **а.** *drill mast,* **н.** *Bohrmast* m, *Tiefbohrmast* m – споруда, що використовується для спуску і підйому *бурового інструмента*, вибійних двигунів, *обсадних труб* при бурінні *свердловин* г.ч. глибиною до 2 км. Складається з *стовбура* з кронблоком і основи, яка може бути продовженням *стовбура* або являти собою портал. Розрізняють Щ.б. одностійкові з труб, площинні (А- або П-подібні) з труб або *швелерів*, а також просторової конструкції (ґратчасті призматичні, пірамідальні)

з труб або "кутків", з ґратчастою або відкритою передньою гранню. Висота Щ.б. 4,5-25 м. Транспортують їх у зібраному вигляді. У самохідному *буровому устаткуванні* для зменшення поздовжніх розмірів застосовують конструкції, що складаються, або телескопічні конструкції Щ.б. Для піднімання і укладання *стовбура* в стан транспортування використовуються гідроциліндри, *лебідки* та інші допоміжні *механізми*. На відміну від *бурової вежі* Щ.б. має не чотири, а одну або дві опори, що виконують також функції свічки-приймача й дозволяють бурити похилі *свердловини* за рахунок відхилення *щогли* від вертикалі. Див. *бурова вишка (вежа). В.С.Бойко.*

ЩОГЛА РОЗСУВНА, -и, -ої, *ж.* *** р.** *мачта раздвижная*; **а.** *telescope mast*; **н.** *Teleskopmast* m – телескопічна *щогла*.

ЩУП, -а, *ч.* *** р.** *щуп,* **а.** *probe,* **н.** *Sonde* f, *Taster* m, *Sondiernadel* f, *Prüfstab* m, *Fühllehre* f, *Fühler* m – назва різних *приладів* (перев. у вигляді стержнів), інструментів, за допомогою яких виявляють, зондують, досліджують що-небудь. Виготовляють у вигляді *бура* або *свердла* для проникнення всередину твердого матеріалу, пустотілого прута для захоплення сипких матеріалів, тонкого металевого прута для виявлення порожнин і сипких матеріалів або для виявлення твердих матеріалів усередині м'яких.

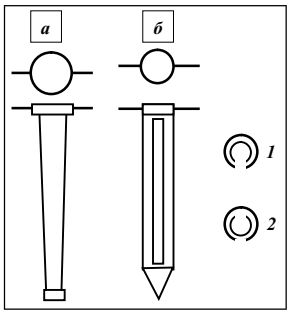


Рис. Щупи для відбору проб.
а - щуп конічний;
б - щуп циліндричний.
Положення труб циліндричного щупа при його вдавлюванні (1) у матеріал і при витяганні (2) з матеріалу.

Зокрема, у *збагаченні корисних копалин* щупом оперативно контролюють розпушеність й ущільнення робочої постелі у відсаджувальній машині. Щуп використовують для опробування корисних копалин. *В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

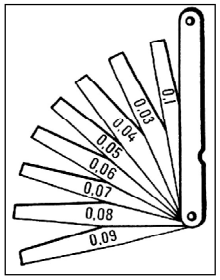


Рис. Щуп вимірювальний.

ЩУП ВИМІРЮВАЛЬНИЙ, а, -ого, *ч. – інструмент* для вимірювання дуже малих відстаней контактним способом, що являє собою набір тонких металевих пластинок різної товщини з нанесеним на них розміром (товщина пластинки). У зазор вводять пластинки набору до тих пір, поки наступна за товщиною пластинка не перестає вміщатися у вимірюваний зазор.

ЩУП ІНДУКТИВНИЙ, а, -ого, *ч.* – в електротехніці прилад для безконтактної перевірки цілісності проводів.

ЩУП ОПРОБУВАЛЬНИЙ, -а, -ого, *ч.* – призначений для забору проб *корисних копалин*. Залежно від призначення щупи розрізняють: вагонні (автомобільні) ЩВ – конусного типу, комірні (складські) ЩА і мішкові ЩМ – циліндричного типу. Щупи складські виготовляються у вигляді штанг, що нагвинчуються одна на одну. Щупи всіх типів вводяться в сипкі продукти закритими. На потрібній глибині їх відкривають, і вони наповнюються продуктом. Конусний щуп ЩВ закривається та відкривається за допомогою стрижня, що проходить всередині порожнистої штанги, а циліндричний ЩА – повертанням внутрішнього циліндра щупа. Щупи штангові закриваються вільним переміщенням конуса на кінці штанги: при натисканні (під час введення в насип) конус, притискаючись до нижньої частини штанги, закривається. Проби з мішків відбирають щупом в трьох доступних точках. Щуп вводять у мішок у напрямку до його середньої частини жолобком вниз, потім повертають його на 180° і обережно виймають. Довжина штанги опробувального щупа моделей ЩВ, ЩА, ЩМ 350-2700 мм, довжина забірника 130-180 мм, діаметр щупа 10-60 мм, об'єм матеріалу проби 15-165 куб. см. *В.С.Білецький, В.О.Смирнов.*

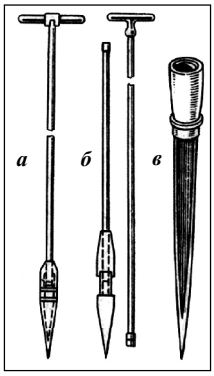


Рис. Щупи для забору проб.
а - автомобільний,
б - складський,
в - мішковий.

ЩУРОВА ГРАФІКИ, -..., -ів, *мн.* *** р.** *Щурова графики*; **а.** *Shchourov's graphs*; **н.** *Schtschurow-Schaubild* n – графіки, які дають визначення коефіцієнтів додаткового фільтраційного опору припливу рідини до гідродинамічно недосконалої *свердловини* за рахунок недосконалості за ступенем

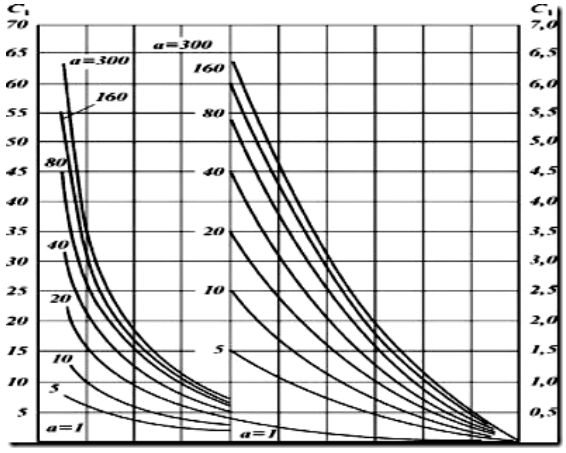


Рис. Графіки для визначення $C_1 = f(h)$:
$a = h/D_c$ (за В.І.Щуровим); h - товщина пласта;
D_c - діаметр свердловини.

(C_1) і характером (C_2) розкриття пласта залежно від ступеня розкриття пласта (відносної глибини входження в *продуктивний пласт*) і густоти *перфорації* (кількості отворів на 1 м погонної довжини труби), довжини й діаметра перфораційних каналів. Побудовані російським ученим В.І. Щуровим на основі електрогідродинамічної аналогії. *В.С.Бойко.*

ЮАНІТ, -у, *ч.* *** р.** *юанит,* **а.** *juanite,* **н.** *Juanit* m – *мінерал*, водний *алюмосилікат кальцію й магнію*. *Формула:* $Ca_{10}Mg_4[Al_2Si_{11}O_{39}] \cdot 4H_2O$. Склад у % (із родов. Бівер-Крік, шт. Колорадо, США): CaO – 35,00; MgO – 8,64; Al_2O_3 – 5,65; SiO_2 – 42,54; H_2O – 4,24. Домішки: Fe_2O_3, Na_2O, FeO, MnO, K_2O, P_2O_5. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: тонковолокнисті маси. *Густина* 3,015. Тв. 6б0. *Колір* білий. Вторинний *мінерал* з *родовища* Айрон-Гілл (шт. Колорадо, США), де зустрічається разом з *діопсидом*, *магнетитом*, *перовськітом*, *апатитом* як продукт зміни *мелілітy*. Від назви г. Сан-Хуан, шт. Колорадо, США (E.S.Larsen, E.A.Garanson, 1932).

ЮБКА, -и, *ж*. *** р.** *юбка*; **а.** *spray arrester, guide, skirt*; **н.** *Spülkasten* m, *Spritzkasten* m – 1. *Пристрій*, який запобігає розбризкуванню рідини під час піднімання інструменту зі *свердловини*. 2. Бокові стінки (або нижня частина їх) якогось циліндричного виробу. Син. – острішок.

ЮБКА УПОРНА, -и, -ої, *ж*. *** р.** *юбка упорная*; **а.** *dagger skirt*; **н.** *Stützespülkasten* m – сталева основа спеціальної конструкції, встановлена на нижньому боці кесона гравітаційної платформи або інших споруд, які спираються на дно моря, що запобігає переміщенню конструкції внаслідок розмивання *осадів* підводними течіями. *В.С.Бойко.*

ЮВАВСЬКИЙ ЯРУС, -ого, -у, *ч.* *** р.** *ювавский ярус,* **а.** *Norian,* **н.** *Nor* n – середній *ярус* верхнього відділу *тріасової системи*. Від назви с. Юваво в Зальцбурзі, Mojsisovics, 1895. Син. – *норійський ярус.*

ЮВЕЛІРНА ПРОМИСЛОВІСТЬ, -ої, -і, *ж.* *** р.** *ювелирная промышленность,* **а.** *jewelry industry,* **н.** *Schmuckwarenindustrie* f – галузь промисловості, підприємства якої виробляють ювелірні вироби з дорогоцінного, напівдорогоцінного каміння, *бурштину*, дорогоцінних та ін. металів, що піддаються високохудожній обробці, проводять ремонт ювелірних виробів.

Світова ювелірна промисловість. Річний обсяг світової ювелірної промисловості станом на 2010 р. становив 146 млрд доларів США, у тому числі ювелірних виробів із діамантами 69 млрд доларів США. Виробництво ювелірних виробів займає значне місце в економіці Китаю, Італії, Ізраїлю, Індії, Таїланду, Туреччини та ін. Річний докризовий (2008-2009 рр.) обсяг виробництва ювелірних виробів в Індії склав 11,3 млрд дол. США, частка експорту склала 41%, у Туреччині – 6,8 млрд дол. США. Китай, який ще 20 років тому не мав власної ювелірної промисловості, домігся в останній час значних успіхів: у 2008 р. обіг ювелірної промисловості тут перевищив 14,8 млрд дол. США, і є тенденція до зростання. Експорт ювелірних прикрас склав більше 4 мільярдів доларів США. У Китаї щорічно обробляється близько трьох мільйонів карат алмазів, кількість зайнятих у ювелірній галузі – близько 2 млн осіб. У Росії річний обсяг видобутої алмазної сировини (2009 р.) склав близько 2,4 мільярда доларів США. РФ займає 5 місце з видобутку золота у світі й 12 із виробництва ювелірних виробів.

Реалізація ювелірних прикрас зосереджена на восьми основних ринках світу (75% обсягу продажів): США, Китай, Індія, Італія, Великобританія, Японія, Туреччина, Близький Схід. Китай та Індія до 2015 р. утворять великий ринок із понад 30% обсягом продажів світового ринку. Близький Схід охопить 10% від усіх світових продажів ювелірних прикрас. На виробництво ювелірних прикрас витрачається приблизно 85% від загального обсягу видобутого золота. За експертною оцінкою, щорічний приріст обсягу продажів ювелірних прикрас на 2012 р. становить приблизно 13%. До 2015 року обсяг продажів досягне 250 млрд дол.

Ювелірна промисловість України. Станом на кінець XX ст. (1997 р.) в Україні функціонував ряд великих алмазопереробних підприємств, які виробляли 97% ювелірних виробів з дорогоцінних металів, 99% *діамантів* та інструментів з технічних *алмазів*. Зокрема, Ю.п. України була представлена київським заводом «Українські ювеліри», Львівським, Одеським, Вінницьким заводами. Ювелірні заводи України об'єднані в державну господарську асоціацію «Діамант». Виробничі потужності Ю.п. України – до 12 т *золота* на рік. У 1996 р. перероблено 1 т *золота*. Крім того, на Південному машинобудівному заводі утворився окремий завод із переробки *золота* та *срібла*. У 1997-98 рр. на Придніпровському хім. заводі створено потужності з переробки брухту та відходів *платини* та металів платинової групи; в об'єднанні «Свема» (м.Шостка) створені потужності з переробки *відходів* кінофоторентгеноматеріалів в азотнокисле *срібло*. У 1996 р. цими підприємствами та декількома малими фірмами за ліцензією Мінфіну вироблено 119 кг *золота*, 730 кг *платини* і бл. 13 т *срібла*.

Станом на 2012 р. українська ювелірна галузь представлена близько 7500 суб'єктами господарювання, понад 99% – недержавної форми власності. У 2000-2008 роках галузь набирала обертів, досягнувши обсягів виробництва ювелірних виробів понад 100 т на рік. У 2008-2012 рр. спостерігався спад обсягів ювелірного виробництва, падіння попиту на ювелірні вироби. Контроль обігу дорогоцінних металів та каменів в Україні здійснює Головне управління дорогоцінних металів та *каменів*, яке утворене в 1992 р і входить до складу Міністерства фінансів. *В.С.Білецький.*

Література: 1. "Економічний часопис", № 11-12, 1997. 2. Інформаційний портал «Союзу ювелірів України». 2012 р. [Електронний ресурс]. - Режим доступу : http://juvelir.org.ua/index.php?news=230&lang=ru.

ЮВЕЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *ювеллит,* **а.** *whewellite,* **н.** *Whewellit* m – *мінерал*, водний оксалат *кальцію*. *Формула*: $Ca[C_2O_4] \cdot H_2O$. Містить (%): CaO – 38,3; C_2O_3 – 49,4; H_2O – 12,3. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: ізометричні, короткопризматичні кристали. *Густина* 2,23. Тв. 2,5-3,5. Безбарвний і прозорий. Інколи жовтуватий або коричнюватий. *Блиск* скляний. *Злом* раковистий. Крихкий. Утворюється при *вивітрюванні* покладів кам'яного *вугілля* і зустрічається разом з рослинними рештками у вугільних *пластах*. Рідкісний. Відомий як гідротермальний *мінерал* у рудних жилах *родовищ* Фрайберга (Саксонія, ФРН), Бая-Маре (Румунія), у районі Майкопа (Півн. Кавказ), також по р. Ярезі (Півд.Тіман). Названий на честь англ. природознавця

В.Ювелла (W.Whewell), H.T.Brooke, W.Miller, 1852.Син. – юеліт. Інколи (помилково) – юйліт.

ЮВЕНІЛЬНИЙ, -ого*** р.** *ювенильный,* **а.** *juvenile,* **н.** *juveniles* – первинний, ендогенного походження.

ЮВЕНІЛЬНІ ВОДИ, -их, вод, *мн.* *** р.** *ювенильные воды,* **а.** *juvenile water,* **н.** *juveniles Wasser* n – води глибинного походження (*земної кори* й *мантії*), які ще не брали участі в кругообігу. Це первинні *підземні води* ендогенного походження, що утворюються в глибинах Землі з газових магматичних виділень під час *дегазації магми*. Механізм утворення Ю.в. включає синтез дисоційованих *атомів* H^+ та O^- й конденсацію магматогенних *флюїдів*. Характеризуються підвищеним вмістом вуглекислоти, *гелію* та *водню*. У чистому вигляді Ю.в. не зустрічаються і на земну поверхню не витікають. При наближенні до земної поверхні *ювенільні води* змішуються з водами іншого походження. У кількості до 4% вони наявні у водах областей сучасного *вулканізму* і тектонічно активізованих *глибинних розломів*. Окрім специфічного ізотопного складу, який є основним генетичним показником Ю.в., ці води мають і своєрідний хім. склад. На думку більшості дослідників, вони відрізняються підвищеною *мінералізацією*. Деякі гідрогеологи вважають, що Ю.в. "стерильні" в плані *хімічних елементів. В.Г.Суярко.*

ЮВЕНІЛЬНІ ПРОЦЕСИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *ювенильные процессы,* **а.** *juvenile processes,* **н.** *juvenile Prozesse* m pl – геологічні процеси, що відбуваються в *земній корі* й у верхній *мантії* Землі; один з видів *ендогенних процесів*. Розрізняють *магматичні, постмагматичні, метаморфічні* й *метасоматичні ювенільні процеси*. *В.Г.Суярко.*

ЮВЕНІЛЬНІ ФЛЮЇДИ, -их, -ів, *мн.* *** р.** *ювенильные флюиды,* **а.** *juvenile fluids,* **н.** *juvenile Fluide* – первинні *розчини*, що мають ендогенне походження. Виділяються з *мантії*. Наявні у водах зон *глибинних розломів* районів сучасної тектонічної активності. *В.Г.Суярко.*

ЮВІТ, -у, *ч.* *** р.** *ювит,* **а.** *juvite,* **н.** *Juwit* m – різновид нефелінового *сієніту*, що майже зовсім не містить *альбіту*. В основному складений із *ортоклазу* (50%) та *нефеліну* (біля 35%); із кольорових *мінералів* наявний егірин-авгіт (деколи *біотит*). На території України є в Новопавловській та Покрово-Кириївській структурах.

ЮҐАВАРАЛІТ, ЮГАВАРАЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *югаваралит,* **а.** *yugawaralite,* **н.** *Yugawaralith* m – *мінерал*, водний алюмосилікат *кальцію* каркасної будови, група *цеолітів*. *Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком, К.Фреєм та "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca[Al_2Si_6O_{16}]\cdot 4H_2O$. 2. За Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $Ca[Al_2Si_5O_{14}]\cdot 3H_2O$. Невелика частина Ca може заміщатися на Na. Склад у % (Японія): CaO – 9,79; Al_2O_3 – 17,65; SiO_2 – 57,94; H_2O – 21,50. *Домішки*: MgO, K_2O, Na_2O, Fe_2O_3. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: таблитчасті *кристали*. *Спайність* по (010) недосконала. *Густина* 2,2. Тв. 4,5-5,0. Колір безбарвний, білий, брудно-білий. *Блиск* скляний. Прозорий до напівпрозорого. Уперше знайдений у Югаварі (Центр. Японія). *Асоціює* із *цеолітами*, *шабазитом*, *ломонтитом*, вапракітом та *кальцитом*. Встановлений у слабкометаморфізованих *туфах* Танзова-Маунтін-Ленд (Центр. Японія), у районі Хейнаберс (Ісландія), поблизу Озіло, о. Сардинія (Італія), Гот-Спрінгс, шт. Аляска (США). За місцем першознахідки – гарячі джерела Югавара, префектура Канагава, Центр. Японія (K.Sakurai, A.Hayashi, 1952).

ЮКОНІТ, -у, *ч.* *** р.** *юконит,* **а.** *yukonite,* **н.** *Yukonit* m – *мінерал*, основний водний арсенат *кальцію* й *заліза. Формула:* 1. За Є.К.Лазаренком $CaFe_{2,33}^{3+}[(OH)_3(AsO_4)_2]6H_2O$. 2. За К.Фреєм, Г.Штрюбелем, З.Х.Ціммером: $CaFe^{3+}[(OH)_9(AsO_4)]\cdot 18H_2O$. 3. "Fleischer's Glossary" (2004): $Ca_2Fe_3(AsO_4)_4(OH)\cdot 12H_2O$. Містить (%): CaO – 10,00; Fe_2O_3 – 35,72; As_2O_5 – 34,07; H_2O – 20,28. Аморфний. Зустрічається в *конкреціях* неправильної форми. *Густина* 2,8. Тв. 2,0-3,5. *Колір* майже чорний із бурим відтінком. Ізотропний. Крихкий. Знайдений поблизу о. Тагіш (Юкон, Канада). За назвою р. Юкон (Tyrrell, R.P.D.Graham, 1913).

ЮНҐІТ, ЮНГІТ, -у, *ч.* *** р.** *юнгит,* **а.** *youngite,* **н.** *Yungit* m – *мінерал*, суміш свинцево-цинкових *сульфідів*. *Формула*: $Ca_2(H_2O)_6[Zn4Fe_8^{3+}|(OH)_9](PO_4)_9\cdot 10H_2O$. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: лусочки, *розетки* лусочок, тонкі таблитчасті *кристали*, кущоподібні *виділення*. Спайність по (010) досконала. *Густина* 2,84. Тв. 1. *Колір* жовтий. *Блиск* шовковистий. Легко розчиняється в холодній воді. Супутні мінерали: мітридатит, оксиди *манґану*. Знахідки: Гагендорф, Баварія (ФРН). На честь дослідника Дж.Янга (J.Young), J.B.Hannay, 1887.

ЮНІДО, * р. *ЮНИДО,* **а.** *UNIDO,* **н.** *UNIDO* – Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку – United Nations Industrial Development Organization. Створена в 1966 р. для сприяння промисловому розвитку та прискорення індустріалізації країн, які розвиваються, а також для координації дій ООН у галузі промислового розвитку. Членами ЮНІДО є понад 170 держав світу. Україна є членом цієї організації з 1985 р. Місцезнаходження керівництва – Відень. ЮНІДО має «Банк промислової та технологічної інформації» (БПТІ) ЮНІДО – комп'ютерний банк даних ЮНІДО (ООН), який акумулює промислову і технологічну інформацію про проекти й технології, надає необхідну країнам інформацію на їхній запит. Створений у 1980 році. *В.С.Білецький.*

ЮПІТЕР, -у, *ч.* *** р.** *юпитер*, **а.** *jupiter*, **н.** *Jupiter* m – у *мінералогії* – застаріла назва *олова*.

ЮРІЇТ, -у, *ч.* *** р.** *юриит*, **а.** *ureyite*, **н.** *Ureyit* m – *мінерал*, хромистий аналог *жадеїту*. Гр. *піроксенів*. *Формула*: $NaCr[Si_2O_6]$. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: зернисті агрегати, вкрапленість. *Спайність* досконала по (110). *Густина* 3,6. Тв. ~6. *Колір* смарагдово-зелений. Виявлений у залізних *метеоритах* (включення в добрелеїті) Толука, шт. Коауіла (Мексика). За прізвищем амер. дослідника Г.К.Юрі (H.C.Urey), C.Frondel, C.Klein, 1965. Син. – космохлор, креїт.

ЮРСЬКА СИСТЕМА (ПЕРІОД, ДОБА), ЮРА, -ої, -и, *ж.* (-у, *ч.*, -и, *ж.*), -и, *ж.* *** р.** *Юрская система (период), юра;* **а.** *Jurassic period, Jurassic, the Jura;* **н.** *Juraformation* f, *Jura* m – друга система *мезозойської ератеми,* відповідна другому періоду мезозойської ери геологічної історії Землі; у *стратиграфічній шкалі* йде за тріасовою й передує *крейдовій системі*. Тривала приблизно 56,3 млн років: від 201,3 ± 0,2 до 145,0 ±0,8 млн років тому. За Юрського періоду в окремих районах проявилася *мезозойська складчастість*. Усі осн. підрозділи Ю.с., які увійшли до загальної *стратиграфічної шкали,* виділені на тер. Центр. Європи й Великобританії. Вирізняють *відділи* та *яруси* Ю.с. (табл.). У *юрі* в порівнянні з *тріасом* посилюються *тектонічні рухи* (найбільш інтенсивно

– по периферії *Тихого океану*). Відбувалося формування западин *Атлантичного* та *Індійського океанів*, викликане, імовірно, розсуванням *материків*, зокрема, розділенням *Гондвани*. Юрські відклади поширені на тер. всіх *континентів* і наявні в периферійних частинах океанських западин, складаючи основу їх осадового шару. Вологий клімат середньої *юри* сприяв вуглеутворенню, а аридний пізньої *юри* – накопиченню *евапоритів*.

Таблиця. – Відділи та яруси Юрської системи

Відділи	*Яруси*
Верхній (мальм)	Тітонський Кімериджський Оксфордський
Середній (доггер)	Келовейський Батський Байоський Ааленський
Нижній (лейас)	Тоарський Плінсбахський Синемюрський Гетангський

Корисні копалини, пов'язані з Ю.с., численні й різноманітні. Ендогенне рудоутворення приурочене до геосинклінальних областей Середземноморського й Тихоокеанського поясів. З тілами *ультраосновних порід* в евгеосинклінальних зонах пов'язані родов. *хромітів* у Динаридах Європи й у Невадідах Півн. Америки; із вулканічними товщами й субвулканічними тілами середньокислого складу – мідно-колчеданні родов. Кавказу, Анатолії та Японії. Юрський, особливо пізньоюрський геосинклінальний *вулканізм* супроводжувався утворенням родов. *марганцевих руд*, відомих в Альпах і Динаридах. Юрський вік мають і гідротермальні поліметалічні родов. Півд. Осетії. У мезозоїдах Тихоокеанського поясу в Забайкаллі, на п-ові Малакка в Індонезії, у Півн.-Американських Кордильєрах знаходяться числ. родов. руд *вольфраму, молібдену, олова,* поліметалів, *золота*, рідкісних елементів, пов'язані з пізньокімерійською епохою складчастості і ґранітоїдного *магматизму* в кінці Ю.с. У Ю.с. поширені оолітові залізні руди, які нагромаджувалися в прибережних зонах мілководних морських басейнів (Франція, Польсько-Німецька низовина, Зах. Сибір). На Півн. Кавказі, у Динаридах, на Півд. Уралі юрські залізорудні родовища являють собою продукти перевідкладення *кір вивітрювання* по *ультраосновних породах*. З нижньо- й середньоюрськими *корами вивітрювання* пов'язані також родов. *бокситів* у Середземноморській обл. Європи, на Півд. Уралі, у Сер. Азії. З епохою аридизації клімату в пізній *юрі* пов'язане утворення великих родов. *солей*, які локалізуються в периферійних частинах *Тетісу* (Півн. Кавказ, Великий Балхан, Таджицька депресія, р-н Перської затоки), уздовж східного краю Анд (Колумбія, Перу), у р-ні Мексиканської затоки. Серед верхньоюрських континентальних *відкладів* аридної зони відомі й родов. *уранових руд (*плато Колорадо). Юрська епоха вугленакопичення займає 3-є місце після пізньопалеозойської і пізньокрейдової – палеогенової; *відклади* Ю.с. складають 16% світових запасів *вугілля*. За ресурсами *нафти* Ю.с. займає 2-е місце після *крейдової системи*. *Відклади* Ю.с. складають 22% світових запасів *нафти*. Значні родов. відомі в р-ні Мексиканської затоки, Півн.-Німецької низовини й Північного моря, Прикаспію, у Вілюйській *синеклізі* та ін. У юрських карбонатних *відкладах* розташовані найбільші поклади *нафти* Саудівської Аравії.

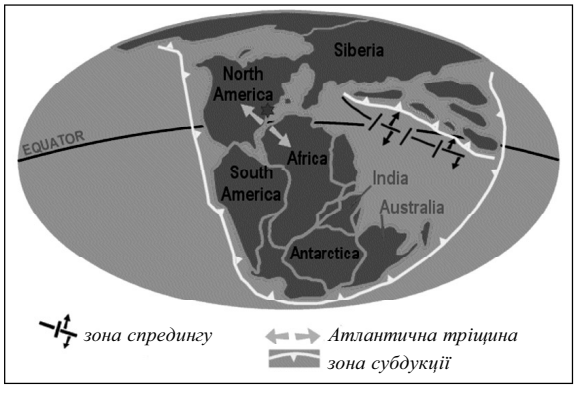


Рис. Юрський період.

В Україні відклади *Юрського періоду,* поширені в Дніпровсько-Донецькій і Причорноморській западинах, на Донбасі, у Карпатах і Криму. З ними пов'язані поклади *нафти, газу, вугілля*, будівельних матеріалів тощо. *Б.С.Панов.*

ЮСИТ, -у, *ч.* *** р.** *юсит, юссит,* **а.** *jusite,* **н.** *Jusit* m – 1. *Мінерал*, водний *силікат* із невеликим вмістом *лугів* ланцюжкової будови. *Формула*: (Ca, KH, NaH) (Si, AlH) $O_3 \cdot H_2O$. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: радіальноволокнисті *агрегати* в *мигдалинах* і пустотах мелілітових *базальтів. Густина* 2,32. *Колір* білий. Знайдений у *родовищі* Юса (Німеччина). За назвою родовища Юса, ФРН (Gramling-Mende, G.Leopold, 1943). Син. – юзит, джузит. 2. Гіпабісальна й жильна меланократова лужна *гірська порода.* Різновид *тешеніту*, який містить до 80% *титан-авгіту* і баркевікіту (*алюмосилікат*), а також *плагіоклаз, анальцим, анортоклаз.*

ЮСТУВАННЯ ПРИЛАДУ, -*..., с.* *** р.** *юстировка прибора,* **а.** *adjustment, alignment;* **н.** *Justieren* n *des Gerätes* – сукупність операцій з приведення вимірювального *приладу* в робочий стан, який забезпечує необхідну його точність, правильність і надійність роботи. *В.В.Мирний.*

ЮТАЇТ, -у, *ч.* *** р.** *ютаит,* **а.** *utahite,* **н.** *Utahit* m – *мінерал*, те саме, що і *ярозит*. За назвою шт. Юта (США) (A.Arzruni, 1884). Син. – утахіт.

ЯВАНІТИ, -ів, *мн.* – Див. *тектити.*

ЯВАПАЙЇТ, -у, *ч.* * **р.** *явапаит,* **а.** *yavapaiite,* **н.** *Yavapaiit* m – *мінерал*, сульфат *калію* та *заліза*. *Формула*: $KFe^{3+}[SO_4]_2$. Склад (окр. Джером, шт. Арізона, США): K_2O – 15,39; Fe_2O_3 – 27,69; SO_3 – 55,58; H_2O – 0,14. *Домішки*: Na_2O, SiO_2, Al_2O_3, MgO, FeO. *Сингонія* моноклінна. Призматичний вид. Форми виділення: цукроподібні скупчення-агрегати дрібних зерен, інколи з чарунковою структурою. *Спайність* досконала по (100) і (001), середня по (110). *Густина* 2,88. Тв. 2,5-3,5. *Колір* блідо-рожевий з фіолетовим відтінком. *Риса* біла. Дуже крихкий. *Злом* раковистий. *Блиск* сильний скляний. Прозорий. Знайдений разом із *сіркою* й вольтаїтом у місцевості Джером (шт. Арізона, США), де є продуктом діяльності *фумарол*. За назвою інд. племені, яке населяло округу Джером, США (H.O.Hutton, 1959). Син. – явапаїт.

ЯВИЩА ЕЛЕКТРОКІНЕТИЧНІ, -ищ, -их, *мн.* * **р.** *явления электрокинетические*; **а.** *electrokinetic effects*; **н.** *elektrokinetische Erscheinung* f – група явищ, які спостерігаються в дисперсних системах, мембранах і капілярах; включають *електроосмос, електрофорез, потенціал протікання* й *потенціал осідання* (седиментаційний потенціал, або ефект Дорна). Осн. роль у виникненні електрокінетичних явищ відіграє *подвійний електричний шар* (ПЕШ), що формується на межі двох фаз. Зовнішнє електричне поле, спрямоване вздовж межі розділу фаз, викликає зсув одного з йонних шарів, що утворюють ПЕШ, по відношенню до іншого, що призводить до відносного переміщення фаз, тобто до електроосмосу або електрофорезу. Аналогічним чином при відносному русі фаз, що викликається механічними силами, відбувається переміщення йонних шарів ПЕШ, що призводить до просторового розділення зарядів (поляризації) у напрямку руху й до перепаду елект. потенціалу (*потенціал течії, потенціал осідання*). *Ю.М.Зубкова.*

ЯВИЩА ПОВЕРХНЕВІ, -ищ, -их, *мн.* – Див. *поверхневі явища.*

ЯВИЩЕ, -а, *с.* * **р.** *явление,* **а.** *phenomena,* **н.** *Erscheinung* f, *Effekt* m, *Phänomen* n – будь-який вияв змін, реакцій, перетворень і т.ін., що відбуваються в навколишньому середовищі. Я. природні – ознаки, зміни, зумовлені, спричинені явищами природи.

Розрізняють екзогенні, ендогенні, електрокінетичні, капілярні, електрокапілярні, магнітні, електричні, фото- та термоелектричні, термомагнітні та ін. явища. Крім того, виділяють постійні, періодичні та епізодичні Я. У *мінералогії* розрізняють Я. контактові – усі зовнішні та внутрішні Я., які спостерігаються на межі двох *мінералів* чи мінеральних комплексів (C.Naumann, 1849).

ЯВОЧНИЙ СКЛАД ПРАЦЮЮЧИХ, -ого, -у, -…, *ч.* * **р.** *явочный состав работающих,* **а.** *list of workers present,* **н.** *Gesamtzahl* f *der anwesenden Arbeitskräfte, Anwesenheitszahl* f *(Präsenzzahl* f*) der Beschaftigten* – кількість працюючих, які протягом доби з'явились на роботу.

ЯГОЇТ, -у, *ч.* * **р.** *ягоит,* **а.** *jagoite,* **н.** *Jagoit* m – *мінерал*, силікат *свинцю* острівної будови. *Формула*: 1. За Є.К.Лазеренком, Г.Штрюбелем та З.Х.Ціммером: $Pb_8Fe_2^{3+}[(Cl,O)|(Si_3O_9)]_3$. 2. За К.Фреєм: $Pb_3FeSi_3O_{10}(OH,Cl)$. 3. "Fleischer's Glossary" (2004): $Pb_3FeSi_4O_{12}(Cl,OH)$. *Склад* у % (із родов. Лонгбан, Швеція): PbO – 64,26; Fe_2O_3 – 7,00; Cl – 3,25; SiO_2 – 22,35; H_2O – 0,36. Домішки: MnO, CaO, Na_2O, MgO, Al_2O_3, K_2O, BeO, TiO_2. *Сингонія* тригональна. Ромбоедричний вид. Форми виділення: тонкозернисті та лускуваті слюдоподібні *агрегати*. *Спайність* досконала по (0001). *Густина* 5,43. Тв. 3,0-3,5. *Колір* жовто-зелений. *Риса* жовта. *Блиск* скляний. Знайдений у *родовищі* Лонгбан (Швеція) у гематитовій *руді* разом із *кварцом* і меланотекітом. За прізв. амер. колекціонера мінералів Д.Б.Яго (D.B.Jaho), R.Blix, O.Gabrielson, F.E.Wickman, 1957.

ЯДЕРНА ГЕОЛОГІЯ, -ої, -ії, *ж.* – те саме, що й *радіогеологія.*

ЯДЕРНА ГЕОХРОНОЛОГІЯ, -ої, -ії, *ж.* – те саме, що й *абсолютна геохронологія.*

ЯДЕРНИЙ ВИБУХ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *ядерный взрыв,* **а.** *nuclear explosion;* **н.** *nukleare Explosion* f*, Kernexplosion* f*, Kernwaffendetonation* f*, Atomexplosion* f – *вибух*, обумовлений виділенням внутрішньоядерної енергії – некерований процес вивільнення великої кількості теплової й променевої енергії в результаті ланцюгової ядерної реакції ділення за дуже малий проміжок часу. *Енергія* Я.в. може досягати десятків мегатонн тротилового еквівалента. До ядерних реакцій, які супроводжуються таким виділенням *енергії*, належить поділ важких *ядер* (^{235}U або ^{239}Pu), що призводить до *ядерного вибуху,* або *синтез* легких *ядер*, який призводить до термоядерного *вибуху*. При ядерному і термоядерному вибухах виділяється в мільйони раз більше тепла на одиницю вибухового матеріалу, ніж при хімічному вибуху ($6{,}8\cdot10^{10}$ кДж/кг при ядерному і $4{,}19\cdot10^{11}$ кДж/кг при термоядерному).

Стосовно до *гірничої справи* відоме застосування підземних (120 м і більше), або камуфлетних Я.в. (для інтенсифікації розробки виснажених нафт. і газових *покладів*, ліквідації аварій на нафт. і газових *промислах*; створення підземних ємкостей для зберігання природного *газу*, *нафти*, поховання *відходів*, глибинного *дроблення* великих обсягів *гірських порід* з метою наступного *вилуговування* з них цінних компонентів тощо). *Технологія* проведення цих Я.в. виключає потрапляння радіоактивних продуктів у *підземні води,* на поверхню і в *атмосферу.*

На території України підземний Я.в. (об'єкт "Кліваж") потужністю 0,2-0,3 Кт тротилового еквівалента здійснено на східному крилі ш. "Юнком" (м. Єнакієве, ВО "Орджонікідзевугілля) на глибині 903 м між вугільними пластами "Дев'ятка"(l_4) та "Цегельний" (l_2^1) у вересні 1979 р. Мета *вибуху* – зниження напруги в *гірському масиві*, що в кінцевому рахунку повинно було підвищити безпеку відпрацювання *вугільних пластів*. До 1979 р. на ш. "Юнком" мала місце максимальна в Центральному Донбасі частота викидів *вугілля* та *породи*, що було пов'язано зі станом *порід*, обумовленим впливом Юнкомівського Північного, Брунвальдського та ін. *насувів* (42% *пластів*, що розроблялися на ш. "Юнком", знаходилися в зоні тектонічних порушень). У результаті Я.в. виникла порожнина радіусом 5-6 м, навколо якої сформувалася зона зминання й дроблення радіусом 20-25 м. Рівень радіоактивності в *гірничих виробках* і *шахтних водах* за період спостережень 1979-2000 рр. знаходився на фоновому рівні.

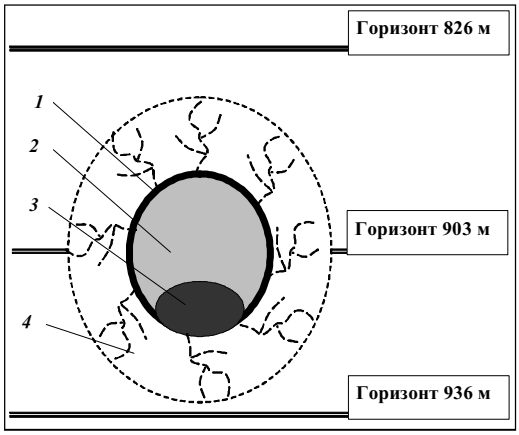


Рис. Область вибуху об'єкта "Кліваж": 1 - склоподібна оболонка вибухової камери; 2 - порожнина камери заповнена водою; 3 - склоподібний розплав гірських порід (100 т), який містить близько 95% радіоактивних продуктів вибуху; 4 - зона зминання й дроблення порід.

Після проведення *вибуху* відмічено зниження частоти викидів *вугілля* та *породи*. У період 1980-85 рр. на горизонті 826 м, розташованому на 77 м вище рівня зарядної камери, відпрацьовані вугільні пласти "Мазур" та "Дев'ятка". Роботи по об'єкту "Кліваж" проводилися інститутом ВНДПІПРОМ-Технологій. Існує небезпека затоплення шахти «Юнком», що, згідно з доповіддю Міністра екобезпеки В.Я.Шевчука (засідання Кабінету міністрів України 11 січня 1999 року), може призвести до радіоактивного забруднення підземних вод. *В.С.Білецький.*

ЯДЕРНИЙ МАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС (ЯМР), -ого, -ого, -у, *ч.* *** р.** *ядерный магнитный резонанс (ЯМР),* **а.** *nuclear magnetic resonance (NMR),* **н.** *magnetische (paramagnetische) Kernresonanz* f, *Kernspinresonanz* f, *NMR (Hochfrequenz-spektroskopie* f*)* – явище селективного поглинання енергії змінного електромагнітного поля певної частоти речовиною, що перебуває в сильному сталому *магнітному полі*. Зумовлений квантовими переходами атомних ядер між енергетичними станами з різними орієнтаціями спіну ядра. *В.І.Саранчук.*

ЯМР-спектроскопія, -ії, *ж.* *** р.** *ЯМР-спектроскопія,* **а.** *Nuclear magnetic resonance spectroscopy,* **н.** *Kernspinresonanz-spektroskopie f, NMR-Spektroskopie f* – один з методів радіоспектроскопії, використовується для досліджень ядер, *атомів*, *молекул*, контролю протікання *хімічних реакцій* тощо. Подібно до *інфрачервоної спектроскопії*, ЯМР дозволяє отримати інформацію про молекулярному будову хімічних речовин. Перевагою ЯМР-спектроскопії є те, що вона забезпечує більш повну інформацію, ніж ІЧ-спектроскопія, дозволяючи вивчати динамічні процеси в зразку, зокрема, визначати константи швидкості хімічних реакцій, величину енергетичних бар'єрів внутрішньомолекулярного обертання. *В.І.Саранчук.*

ЯДЕРНИЙ РЕАКТОР ПРИРОДНИЙ, -ого, -а, -ого, *ч.* *** р.** *ядерный реактор естественный,* **а.** *natural nuclear reactor, natural fission reactor,* **н.** *naturgemäss nukleare Reaktor* m – виявлений біля м.Окло (Габон, Африка) у покладах *урану*, які сьогодні видобуваються відкритим способом. Ланцюгова ядерна реакція розщеплення розпочалася й підтримувалася спонтанно в результаті виникнення необхідних і достатніх для неї умов (сформульовані Полом Курода – хіміком з Університету Арканзасу) – розмір *родовища* перевищує середню довжину пробігу *нейтронів*, які викликають розщеплення, концентрація урану-235 – достатня для реакції (бл. 3%), наявність речовини, здатної сповільнювати *нейтрони*, випущені при розщепленні ядер *урану*, з тим, щоб вони більш ефективно викликали розщеплення інших ядер *урану*, відсутність у масі руди помітних кількостей *бору, літію* та ін. елементів, які активно поглинають нейтрони й можуть викликати зупинку ядерної реакції. Усі ці умови склалися бл. 2 млрд років тому принаймні на 16 ділянках в межах Окло та Окелобондо (сьогодні тут діють уранові шахти). Природні реактори працювали циклічно – вмикалися й вимикалися. Найбільш вірогідний механізм цього явища передбачає участь ґрунтових вод, які википали після того, як температура досягала критичного рівня. При випаровуванні води, яка діяла як сповільнювач нейтронів, ланцюгова реакція тимчасово припинялася, а після того, як зона реакції остигала, у неї знову проникали ґрунтові води й ланцюгова ядерна реакція розщеплення, очевидно, поновлювалася. Періоди "вмикання" реактора складали бл. 30 хв., а "вимикання" – 2,5 год. Цей механізм не дозволяв породам ні розплавитися, ні вибухнути й існував протягом сотень тисяч років.

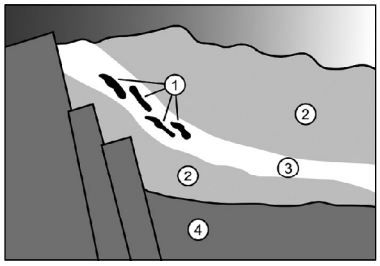


Рис. Геологічний розріз природного ядерного реактора Окло: 1 - зони ділення; 2 - піщаник; 3 - шар уранової руди; 4 - граніт.

Сьогодні "феномен Окло" становить не тільки науковий інтерес, але і є зразком природного довгострокового геологічного сховища ядерних відходів. Тут проведені дослідження міграції продуктів ядерного розщеплення. *В.С.Білецький.*

Література: 1. George A.Cowan. A Natural Fission Reactor // Scientific American. July 1976. 2. Алекс Мешик. Древний ядерный реактор // В мире науки (Scientific American). № 2, 2006.

ЯДЕРНО-ГЕОФІЗИЧНІ МЕТОДИ, -…-их, -ів, *мн.* *** р.** *ядерно-геофизические методы*; **а**. *nuclear-geophysical methods*; **н.** *kern-geophysikalische Methoden* f pl – сукупність геофізичних методів, основаних на дослідженні природних чи штучно викликаних полів ядерних випромінювань у *гірських породах*. Зміна полів випромінювань і взаємодія радіоактивних випромінювань *гірських порід* залежить від їх складу та властивостей, а також насичувальних *флюїдів* (*газу, нафти, води*). Я.-г.м. використовуються для вивчення складу, геологічної будови *земної кори,* процесів, які проходять у *надрах* Землі, а також пошуків, *розвідки родовищ корисних копалин* та контролю за їх *розробкою*. На відміну від інших геофізичних методів Я.-г.м. дають безпосередню інформацію про елементарний та радіонуклідний склад об'єктів, що вивчаються.

Я.-г.м. розрізняють за видом первинного (збуджувального) та вторинного (реєстрованого) випромінювання, типу ядерної реакції, що вивчається, чи ефекту взаємодії випромінювання з речовиною, способом та режимом вимірювань. Найбільш поширений із Я.-г.м. *гамма-метод,* оснований на вимірюванні інтенсивності потоку чи спектра гамма-випромінювання природних радіоактивних *нуклідів*, які містяться в *гірських породах* (головним чином гамма-випромінювання, продуктів розпаду *урану* та *торію*, а також

радіонукліду ^{40}K). В інтегральному варіанті за даними *гамма-методу* вивчають загальну гамма-активність *гірських порід*, у спектрометричному – гамма-активність окремих *радіонуклідів* та їх концентрацію. *Гамма-гамма*-методом (ГГМ) вимірюють потік чи спектр розсіяного *гірською породою* гамма-випромінювання, яке виникає при опромінюванні їх гамма-квантами зовнішнього джерела. ГГМ застосовують в основному для визначення густини *гірських порід*, у першу чергу при геофізичних дослідженнях *свердловин* (*гамма-гамма каротаж*).

Нейтронні методи (НМ) основані на опромінюванні *гірських порід* нейтронами зовнішніх джерел та реєстрації нейтронного чи гамма-випромінювання, яке виникає внаслідок різних реакцій взаємодії *нейтронів* джерела з ядрами елементів, що входять до складу *гірських порід*. Методи, основані на реєстрації природного нейтронного потоку *гірських порід*, не знайшли широкого застосування. НМ включають стаціонарні та імпульсні нейтрон-нейтронні (ННМ та ІННМ), нейтронні гамма (НГМ, ІНГМ) і нейтронні активаційні методи (НАМ). Кожна з цих груп методів включає ряд модифікацій. Найбільш інформативними є спектрометричні варіанти НГМ, ІНГМ, НАМ, у яких за спектрами викликаного нейтронами гамма-випромінювання визначають елементний склад досліджуваних геологічних об'єктів. НМ – найінформативніші з Я.-г.м. і використовуються для вирішення широкого кола геологічних задач.

Рентгенорадіометричний метод, який застосовується в рудній *геофізиці*, оснований на опромінюванні *гірських порід* чи руд низькоенергетичним (до 200 кеВ) гамма-випромінюванням від радіонуклідних джерел та вимірюванні характеристичного рентгенівського випромінювання атомів. *Гамма-нейтронним* методом реєструють *фотонейтрони*, які утворюються при опромінюванні *гірських порід* гамма-квантами високих енергій з метою виявлення *берилієвих руд*. Метод ядерного гамма-резонансу, оснований на *ефекті Мессбауера*, використовується при пошуках та розвідці руд *олова* та *заліза*.

При проведенні ядерно-геофізичних зйомок найчастіше використовуються гамма-методи (*гамма-зйомка*), рідко еманаційна, радіогідрогеологічна, рентгенорадіометрична, гамма-нейтронна та ін. Для випробовування руд застосовують гамма-методи, рентгенорадіометричні, нейтронні та гамма-активаційні методи.

При геофізичних дослідженнях у *свердловинах* частіше користуються *гамма-каротажем, гамма-гамма-каротажем*, *нейтрон-нейтронним каротажем* та *нейтронним гамма-каротажем.* Для вивчення динаміки підземних *флюїдів* (*нафта*, *вода*) та оцінки фільтраційних властивостей *пластів* у нафтопромисловій *геології*, інженерних та гідрогеологічних дослідженнях, а також для контролю технічного стану *свердловин* використовується метод радіоактивних індикаторів, оснований на запомповуванні *тритію* чи *радону* у *свердловину* й вимірюванні радіоактивності проб води в сусідніх свердловинах.

Подальший розвиток Я.-г.м. пов'язаний із досягненям ядерної фізики, розвитком її методів і технічних засобів. У кінці 30-х – початку 40-х рр. XX століття запропоновано і випробувано нейтронно-активаційний аналіз (1936, Д.Хевеші, Х.Леві – Угорщина), нейтронний каротаж (1939-41, Б.Понтекорво – США); у кінці 40-50-х рр. з'явився гамма-гамма каротаж (1947, Ф.Халенбах – Німеччина), рентгенорадіометричний метод (1954, Л.Райфел, Р.Хемфріц – США), а в 50-60-ті роки сформульовано основні напрямки ядерної геофізики, розроблено теорію методів та принципи створення апаратури. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЯДЕРНО-ГЕОФІЗИЧНЕ ОПРОБУВАННЯ, -…-ого, -…, *с.* *** р.** *ядерно-геофизическое опробование,* **а.** *nuclear-geophysical sampling;* **н.** *kernphysikalische Erprobung* f – визначення ядерно-фізичними методами якісного *складу* і кількісного *вмісту хім. елементів* в *гірських породах* без відбору *проб* безпосередньо в природному заляганні (у стінках *гірничих виробок, свердловин*, *оголеннях*). Використовується для оцінки потужності *рудних тіл* і *концентрації* в них *корисних компонентів* або технологічно шкідливих *домішок*. Поширене рентгенорадіометричне Я.-г.о., яке використовується для визначення елементів з сер. і високими атомними номерами (напр., руди кольорових, рідкісних і чорних металів). *В.І.Саранчук.*

ЯДЕРНО-ФІЗИЧНИЙ АНАЛІЗ, -…-ого, -у, *ч.* *** р.** *ядерно-физический анализ,* **а.** *nuclear-physical analysis;* **н.** *kern-physikalische Analyse* f – комплекс методів, які базуються на використанні ядерних випромінювань для кількісного визначення широкого кола *елементів* у гірських породах, *рудах* і продуктах їх переробки.

За фіз. сутністю Я.-ф.а. розділяють на 4 групи. До 1-ї належать методи, які базуються на вимірюванні власного ядерного випромінювання *атомів* елементів (усі різновиди *радіометричного аналізу*). 2-а група – методи, які базуються на вимірюванні штучної (наведеної) активності елементів (див. *активаційний аналіз*). 3-я група – методи, які базуються на реєстрації випромінювань, зумовлених взаємодією зовнішнього випромінювання з ядрами елементів (див. *фотонно-нейтронний аналіз*); нейтронно-радіаційний аналіз; метод, який використовує ефект Мессбауера (див. *мессбауерівська спектроскопія*). 4-а група – методи, основані на вимірюванні випромінювань, зумовлених взаємодією зовнішнього ядерного випромінювання (від радіонуклідних джерел) з *атомами* елементів (рентгенорадіометричний метод, методи *аналізу*, які використовують поглинання або розсіяння g-квантів середовищем, що аналізується). *В.І.Саранчук.*

ЯДРО (КІЛЬЦЕ) АРОМАТИЧНЕ, (АРОМАТИЧНИЙ ЦИКЛ), -а, (-я), -ого, *с*; (-ого, -у, *ч.*) *** р.** *ароматическое ядро (кольцо), (ароматический цикл);* **а.** *aromatic nucleus (ring), (aromatic cycle);* **н.** *aromatischer Ring* m*, (aromatischer Zyklus* m*)* – плоска циклічна структура, де *атоми вуглецю* (можуть входити й гетероатоми, утворюючи гетероароматичні ядра) зв'язані між собою ненасиченими зв'язками, проміжними за довжиною й деякими іншими характеристиками між подвійним і насиченим у результаті сильно розвиненого ефекту кон'югації; при цьому кількість р-електронів, що створюють кільцеву р-електронну оболонку ароматичного ядра, відповідає правилу Гюккеля $4n+2$ (де n=0, 1, 2,...), котре витримується, принаймі, для моноциклічних систем. Сполуки, які складаються з ароматичних ядер, відзначаються термодинамічною стабільністю. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

Література: Глосарій термінів з хімії // Й.Опейда, О.Швайка. Ін-т фізико-органічної хімії та вуглехімії ім.. Л. М. Литвиненка НАН України, Донецький національний університет. – Донецьк: «Вебер», 2008. – 758 с.

ЯДРО ЗЕМЛІ, -а, -…, *с.* *** р.** *ядро Земли,* **а.** *Earth's core;* **н.** *Erdkern* m – центр. геосфера Землі радіусом бл. 3470 км. Існування Я.З. встановлене в 1897 р. сейсмологом Е.Віхертом. Глибина залягання (2900 км) визначена в 1910 р. амер. геофізиком Б.Гутенберґом. Я.З. складається із зовнішнього,

напевно, рідкого (до глиб. 4980 км), перехідного шару речовини, яка твердіє (до глиб. 5120 км), і твердого внутрішнього ядра (суб'ядра) діаметром близько 1300 км. Потужність зовнішнього рідкого шару ядра близько 2200 км. Вік внутрішнього твердого ядра оцінюється в 2-4 млрд років.

Про походження Я.З. єдиної думки немає. Вважають, що воно утворилося шляхом гравітаційної диференціації первинної Землі в період її росту або пізніше. За ін. версією, залізне ядро виникло ще в протопланетній хмарі. Т-ра в центрі Я.З. 5000 °С, *густина* бл. 12,5, тиск. до 361 ГПа. Я.З. характеризується різким падінням швидкості повздовжніх сейсмічних хвиль з 13,6 км/с у *мантії* до 8,0-8,1 км/с у *ядрі*. Поперечні хвилі на межі *ядра* та *мантії* (глибина 2900 км) зовсім гасяться (саме ця обставина й дозволяє припустити рідкий стан зовнішньої оболонки Я.З.). За сучасними уявленнями, Я.З. складається із залізо-нікелевого сплаву з домішками *кремнію* та (або) *сірки*.

Хімічний склад земного ядра									
За даними	**Si, %**	**Fe, %**	**Ni, %**	**S, %**	**O, %**	**Mn, %**	**Cr, %**	**Co, %**	**P, %**
Allegre et al., 1995	7,35	79,39	4,87	2,30	4,10	0,582	0,779	0,253	0,369
Mc Donough, 2003	6,0	85,5	5,20	1,90	0	0,030	0,900	0,250	0,200

За класичними моделями внутрішнє ядро нашої планети симетричне, однорідне й практично стабільне, повільно зростає за рахунок застигання речовини зовнішнього ядра, яке є досить динамічною структурою.

Сьогодні класичні моделі стабільного внутрішнього ядра піддають сумніву. На основі останніх досліджень припускають, що існує механізм постійного оновлення внутрішнього ядра. Встановлено, що сейсмічні хвилі перетинають східну півкулю ядра швидше, ніж західну. Це може бути пояснено тим, що внутрішнє ядро Землі постійно кристалізується на заході й плавиться на сході. Геометричний центр внутрішнього ядра зсунуто щодо центру Землі. Частини ядра на заході і сході мають різну температуру, що призводить до одностороннього плавлення та кристалізації. Унаслідок цього рухається вся маса внутрішнього ядра, що повільно зсувається із західної півкулі до східної, де, руйнуючись, тверда речовина поповнює склад рідкої оболонки зі швидкістю 1,5 см/рік. Тобто, повна переплавка внутрішнього ядра триває 100 млн років. Різниця у співвідношенні легких і важких елементів на заході й сході ядра закономірно призводить і до різної швидкості сейсмічних хвиль. Вказані потужні процеси затвердіння й плавлення позначаються на конвективних потоках у зовнішньому ядрі, вони впливають на земне магнітне поле, поведінку мантії і рух материків. Гіпотеза постійного оновлення внутрішнього ядра пояснює розбіжність швидкості обертання ядра і решти планети, прискорений зсув магнітних полюсів. *В.С.Білецький.*

Рис. Ядро Землі.

ЯДРО КАОЛІНОВЕ, -а, -ого, *с.* * **р.** *ядро каолиновое*, **а.** *kaolinic core*, **н.** *Kaolinkern* m – структурний комплекс, складений з *алюмінію* та *кремнію* ($Al_2Si_2O_7$), що входить до складу *алюмосилікатів* (у розумінні В.І.Вернадського). У процесах *вивітрювання* цей стійкий структурний комплекс не руйнується й переходить до складу *каолініту*. Теорія каолінового ядра відіграла певну позитивну роль в історії *мінералогії.* В.І.Вернадський, 1898.

ЯДРО СКЛАДКИ, -а, -и, *с.* * **р.** *ядро складки,* **а.** *core of fold;* **н.** *Faltenkern* m, *Kern* m *einer Falte* – внутрішня частина *складки*, складена в *антикліналях* більш давніми, ніж на зовнішній частині, *відкладами*, а в *синкліналях* – більш молодими.

ЯЗИК ОБВОДНЕННЯ, ВОДЯНИЙ ЯЗИК -а, -…, *ч.*, -ого, -а, *ч.* * **р.** *язык обводнения*; **а**. *lateral coning*; **н.** *Wasserzunge* f, *Wasserfinger* m – 1. Зона *пласта*, яка зайнята крайовою водою, коли локальний фронт випереджаючого витіснення нафти (газу) водою від водонафтового (газоводяного) контура до свердловини має витягнуту форму у вигляді язика. 2. Зона випереджувального витіснення нафти (газу) водою (прориву води), що має подовжену від водонафтового (газоводяного) контура до свердловини, витягнуту форму (у вигляді язика) порівняно з рештою частини зони витіснення. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЯКІР, -оря, *ч.* * **р.** *якорь;* **а.** *anchor, armature;* **н.** *Anker* m – 1. *Пристрій* для утримання на місці *суден*, плавучих маяків тощо у вигляді металевого стержня з лапами, що чіпляються за *ґрунт*. 2. У свердловинних технологіях – *пристрій* для закріплення на місці й запобігання зміщенню свердловинного обладнання (штангових *насосів, пакерів*) усередині експлуатаційної *обсадної колони* труб під час експлуатації *свердловин* або при здійсненні у свердловині робіт за високих тисків (напр., *пакерів* під дією перепаду тиску). 3. В електротехніці – обертова частина електричної машини постійного струму; *ротор*. 4. *Пристрій* для *сепарації* газу (Я. газовий) чи *піску* (Я. пісочний) від *рідини*, який установлюється на всмоктувальній трубі свердловинного *насоса. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЯКІР[1] ВІДТЯГНЕННЯ, -оря, -..., *ч.* * **р.** *якорь оттяжки*; **а.** *piggy back*; **н.** *Abspannseilanker* m – *якір[1,2]*, який використовується разом з головним *якорем*, коли останній не здатний зберегти необхідний натяг якірного ланцюга.

ЯКІР[4] ГАЗОВИЙ, -оря, -ого, *ч.* * **р.** *газовый якорь;* **а.** *gas anchor;* **н.** *Gasanker* m – свердловинний *газосепаратор*, який призначений для відділення *вільного газу* від *рідини* (*нафти*, *води*) і встановлюється на вході в штанговий свердловинний *насос*.

ЯКІР[4] ПІСКОВИЙ, -я, -ого, *ч.* * **р.** *песочный якорь;* **а.** *sand anchor;* **н.** *Sandanker* m – *сепаратор*, який встановлюється на вході у свердловинний *насос* і призначений для відділення *піску* від газорідинної суміші.

ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ, -ого, -у, *ч.* * **р.** *качественный анализ,* **а.** *qualitative analysis;* **н.** *qualitative Analyse* f – розділ аналітичної *хімії*, сукупність хім., фіз.-хім. та фіз. методів для визначення та ідентифікації компонентів – *хім. елементів*, *молекул* сполук, *йонів*, *радикалів*, *функційних груп*, *мінералів* тощо, які входять у досліджувану речовину або суміш речовин.

Найважливіші характеристики Я.а.: – специфічність, тобто можливість виявлення потрібного компонента серед *домішок*; – межа виявлення, тобто найменша *маса* або *концентрація* досліджуваного компонента, яку можна виявити цим методом.

Для хім. методів ці показники звичайно не нижче відповідно 1 мкг і 10^{-6}%, а при використанні радіоактиваційних методів відповідно 10^{-12} г і 10^{-10}%. Я.а. може бути осн. метою дослідження або першим етапом при кількісному аналізі об'єктів невідомого складу. Я.а. в *геології* проводиться після петрографічних досліджень *осадових порід*, для *кореляції* геол. розрізів, з'ясування геохім. умов утворення *порід*, характеру процесів у *масиві*, закономірностей розподілу *елементів* гірських порід, визначення ступеня *мінералізації* підземних і поверхневих вод, для експрес-аналізу *газу* у *свердловинах*, дослідженнях *гірської маси* тощо. *В.І.Саранчук.*

ЯКІСНО-КІЛЬКІСНА СХЕМА, -…-ої, -и, *ж.* *** р.** *качественно-количественная схема,* **а.** *qualitative-quantitative flow diagram,* **н.** *qualitativ-quantitatives Schema* n – технологічна схема, графічне зображення *технологічного процесу збагачення мінеральної сировини* з позначенням кількості і якості кожного з продуктів: годинного навантаження, *виходу*, *вмісту* основного компонента (компонентів), *концентрації* твердого в *пульпі* або *вологості* продукту, *зольності* (для *вугілля*), кількості води в продуктах ($м^3$/год). Якісно-кількісні показники *збагачення* характеризують технічну досконалість *технологічного процесу* фабрики. Див. *схема збагачення, схема. В.О.Смирнов.*

ЯКІСТЬ ЗАПАСІВ НАФТИ (ГАЗУ), -ості, ..., *ж.* *** р.** *качество запасов нефти (газа);* **а**. *quality of oil (gas) reserves*; **н.** *Erdöl- und Erdgasvorrätequalität* f – параметр, який характеризує як питомий розподіл запасів по площі й розрізу, так і розподіл ємнісно-фільтраційних властивостей пласта й фізико-хімічних властивостей *нафти* (*газу*). Розподіл запасів розрізняють за величиною, глибиною залягання *покладів*, можливістю наявності нафтових, газових і газоконденсатних *покладів*, продуктивністю, фізико-хімічними властивостями *нафти* й *газу* тощо. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЯКІСТЬ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ, -ості, -…, *ж.* *** р.** *качество полезного ископаемого,* **а.** *quality of minerals,* **н.** *Qualität* f *eines nutzbaren Minerals* – сукупність властивостей частини *гірського масиву*, що містить *корисні компоненти* (або компонент). Розрізняють фізичні (*вологість*, *густина* та ін.), механічні (*твердість*, *міцність* та ін.), хімічні (окиснюваність, *радіоактивність* та ін.) властивості, а також речовинний *склад* (*гранулометричний склад*, вміст *корисних компонентів* та ін.). Я.к.к. регламентується технічними умовами або державним *стандартом*. *В.Г.Суярко*.

ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ, -ості, -ії, *ж.* *** р.** *качество продукции,* **а.** *production quality,* **н.** *Qualität* f *der Erzeugnisse, Erzeugnisqualität* f – сукупність властивостей продукції, що визначають ступінь придатності її для використання за призначенням. У *вугільній промисловості* Я.п. визначається в першу чергу наявністю у видобутому *вугіллі* й продуктах збагачення *золи*, *вологи* та *сірки*, у гірничорудній – відсотковим вмістом у видобутій *руді* (і продуктах *збагачення*) *корисних компонентів* (*металів*). Вимоги, яким повинна задовольняти Я.п., визначаються державними *стандартами* або *технічними умовами. О.А.Золотко.*

ЯКІСТЬ ТОВАРНОЇ НАФТИ, -ості, -ої, -…, *ж.* *** р.** *качество товарной нефти;* **а.** *quality of stock-tank oil;* **н.** *Tankerdölqualität, Reinölqualität* f – ступінь відповідності *нафти* як товарної продукції кондиціям за вмістом води, хлористих солей, механічних *домішок* і величиною тиску насиченої *пари* при температурі здавання споживачеві (нафтотранспортному підприємству чи нафтопереробному заводу). *Нафту* й *газовий конденсат* підрозділяють на три групи якості (табл.)

Група якості	I	II	III
Вміст:			
- солей, мг/л	100	300	1800
- води, %	0,5	1	1
- механічних домішок, %	0,05	0,05	0,05
Тиск насиченої пари, кПа	66,65	66,65	66,65

Окрім того, якість *нафти* ще характеризують за вмістом *сірки* (%): малосірчиста (0-0,5); сірчиста (0,51-1,9); високосірчиста (понад 1,9). Див. *нафти товарні кондиції, нафти товарні якості. В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЯКОБСИТ, -у, *ч.* *** р.** *якобсит,* **а.** *jacobsite,* **н.** *Jacobsit* m – *мінерал*, оксид *манґану* й *заліза* координаційної будови. Гр. *шпінелі (*феришпінелі*). Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком та К.Фреєм: $MnFe_2O_4$. 2. "Fleischer's Glossary" (2004): $(Mn,Fe,Mg)(Fe,Mn)_2O_4$. Утворює ізоморфні ряди з *магнетитом* та *франклінітом*. Містить (%): MnO – 30,76; Fe_2O_3 – 69,24. *Домішки*: FeO, MgO. *Сингонія* кубічна. Гексоктаедричний вид. Форми виділення: октаедричні й ромбоедричні *кристали*, щільні маси, округлі зерна. *Спайність* недосконала по (111). *Густина* 4,75-4,93. Тв. 5,5-6,5. *Колір* чорний до бурувато-чорного. Блиск металічний і напівметалічний. *Риса* червонувата або бурувато-чорна. Непрозорий. *Злом* раковистий. Магнітний. Ізотропний. Супутні мінерали: оксиди *заліза* й *манґану*, силікати *манґану*, *родохрозит*, *брауніт*, *гаусманіт*, *псиломелан*. Зустрічається в контактово-метасоматичних, гідротермальних осадових залізо-манґанових родов. Якобсберґ і Лонґбан (Швеція) разом з оксидами *заліза* й *манґану* та манґановими *силікатами*. Крім того, відомий у метаморфізованих осадових родовищах залізо-манґанових руд у Центр. Казахстані (Атасуйський р-н), а також в Індії. Рідкісний. За назвою родов. Юкобсберґ (A.Damour, 1869).

Розрізняють: якобсит залізистий, фероякобсит (різновид *якобситу*, що містить до 18,68% FeO), якобсит магнійстий, магноякобсит (різновид *якобситу* з родов. Лонґбан, Швеція, який містить до 9,26 % MgO), якобсит манґановий, манґаноякобсит (різновид *якобситу* зі співвідношенням $Mn_2O_3 : Fe_2O_3 = 3 : 7$).

ЯКУПІРАНҐІТ, ЯКУПІРАНГІТ, -у, *ч.* *** р.** *якупирангит,* **а.** *jacupirangite,* **н.** *Jakupirangit* m – 1. *Мінерал*, крупнозернистий *піроксеніт* лужного ряду, який складається з титанистого *авгіту, магнетиту*, з домішкою *перовськіту, апатиту*, цеолітизованого *нефеліну*, іноді *кальциту*. Заварицький (1955) відносить до *якупірангіту* крайню меланократову лужну породу, у якій кольорових *мінералів* (егірин-авгіту, *егірину*) більше 85%, а *нефеліну* дуже мало або він зовсім відсутній. 2. Зайва назва *баделеїту*. За назвою родов. Жарупіранґа, Бразилія (O.A.Derby, 1891).

ЯЛИНКА ПІДВОДНА СЕРВІСНА, -и, -ої, -ої, *ж.* *** р.** *елка подводная сервисная*; **а.** *marine service tree*; **н.** *Unterwasserservicekreuz* n – противикидний *превентор* (*стояк*) і бурильна котушка, змонтовані на *гирлі* підводної *свердловини* після *буріння* й до початку видобування *нафти* (*газу*). *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЯЛИНКА ФОНТАННА, -и, -ої, *мн.* *** р.** *елка фонтанная;* **а.** *Christmas-tree (X-tree);* **н.** *Eruptionskreuz* n; *Eruptionskopf* m – частина *фонтанної арматури*, за допомогою якої здійснюється контроль і регулювання фонтанних свердловин. Див. *фонтанна ялинка.*

ЯЛПАЇТ, -у, *ч.* – те саме, що й *хальпаїт.*

ЯМА ПРИВІЗНОГО ВУГІЛЛЯ, -и, -…, *ж.* *** р.** *яма привозных углей,* **а.** *bunker for delivered (imported) coal,* **н.** *Fremdkohlebunker* m – *бункер*, що розташований під *залізничною колією* і призначений для прийому *вугілля*, яке вивантажується із залізничних напіввагонів через відкидні донні люки (без застосування *вагоноперекидача*). Поздовжні щілини над *бункером* перекриті решіткою, а нижні випускні отвори обладнані *живильниками* для розвантаження *вугілля* з *бункера* на *конвеєр.* Я.п.в. може бути розрахована на одночасне розвантаження одного або декількох напіввагонів. Існують також різновиди Я.п.в. для прийому *гірничої маси*, яка доставляється автомобільним, ін. видами транспорту. *В.М.Маценко.*

ЯМАТОЇТ, -у, *ч.* *** р.** *яматоит,* **а.** *yamatoite,* **н.** *Yamatoit* m – *мінерал*, манґановий голдманіт. *Формула*: $(Ca,Mn)_3(V,Al)_2[SiO_4]_3$. Проміжний член ряду $Ca_3V_2[SiO_4]$ – $Mn_3V_2[SiO_4]_3$. Містить у % (з родов. Ямато, Японія): CaO – 19,28; MnO – 15,92; V_2O_3 – 24,90; Al_2O_3 – 11,96; SiO_2 – 37,76. *Домішки*: Fe_2O_3, Na_2O, TiO_2, MgO, K_2O, H_2O. Знайдений разом із *родонітом*, *росколітом*, *альбітом*, *родохрозитом*, *кварцом* у *родовищі* Ямато (префект. Катосіма, Японія). За назвою родовища (T.Joshimura, H.Momoi, 1964).

ЯНТАР (БУРШТИН), -ю (-у), *ч.* *** р.** *янтарь,* **а.** *amber;* **н.** *Bernstein* m – природна органічна сполука, викопна *смола* хвойних дерев. Від лат. назви цього мінералу *gentaras* або угор. – *ianta.* Див. *бурштин.*

Розрізняють: янтар аппенінський (янтароподібна *смола*); янтар бірманський (*бурміт*), янтар гнилий (ґеданіт – викопна смола з Балтійського узбережжя); янтар жадеїтовий (те ж саме, що й *янтар пресований*), янтар істрійський (назва *янтарю* з родов. Істрії); янтар канадський (седарит, цедарит – викопна *смола* з оз. Седар, Канада); янтар крихкий (ґеданіт); янтар мексиканський (копаліт, копалін – викопна *смола* з Мексики); янтар моравський (різновид *янтарю*, подібний до *смоли* – мукіту); янтар морський (*янтар*, викинутий на берег штормовими хвилями прибою, або янтар, видобутий з моря), янтар неспілий (кранцит – викопна *смола* складу $C_{10}H_{16}O$); янтар пресований (сплавлені або спресовані під тиском невеликі шматочки *янтарю* внаслідок дії пластового або водного тиску), янтар сицилійський (симетит – червоно-жовта викопна *смола* з р. Сімето, о. Сицилія; склад у %: C – 69,48; H – 9,24; O – 20,76; S – 0,52); янтар тасманський (*тасманіт*), янтар чорний (*гагат*), янтар швейцарський (алінгіт – викопна смола зі Швейцарії); янтар японський (різновид природної *смоли*; склад у %: C – 83,5; H – 10,5; O – 6,0).

ЯНТАРОПОДІБНІ СМОЛИ, -их, смол, *мн.* – *смоли викопні.* За Орловим і Успенським (1936) виділяють 6 родин «аморфних янтароподібних смол» (ретенітів):

1. *Сукциніти* – тверді, в'язкі, добре піддаються механічній обробці й відомі людині з найдавніших часів. Зустрічаються завжди в перевідкладеному стані, поза зв'язком із буровугільними покладами. Помітно й порівняно однотипно розчиняються в орг. розчинниках (до 20 - 30%), характеризуються значним вмістом янтарної кислоти в продуктах сухої перегонки. Сімейство включає: власне *сукциніт*, *делятиніт, бірміт,* цедарит, крантцит, амброзії та ін.

2. Копаліти – легкоплавкі (порівняно з сукцинітом), дуже слабко розчиняються в спирті, ефірі, добре – у бензолі, хлороформі, сірковуглеці. Багато копалітів мають підвищений вміст вуглецю і знижений – кисню. Сімейство включає: власне копаліт, амбрит, букарамангіт, кефлахіт (кьофрахіт) та ін.

3. Ретиніти – крихкі утворення, що зустрічаються звичайно безпосередньо в буровугільних покладах, тобто в первинному заляганні. Відрізняються, як правило, дуже високою розчинністю в орг. розчинниках і відсутністю в продуктах сухої перегонки янтарної кислоти, що становить обов'язковий компонент продуктів сухої перегонки сукциніту. Сімейство включає: власне ретиніт, нейдорфіт, геданіт, валховіт та ін.

4. Шрауфіти – темнозабарвлені (червоні), із дуже високим вмістом кисню (17 - 20%), іноді явно вивітрілі. Гр. неоднорідна за складом; в'язкі, крихкі (здебільшого пов'язані з бурим вугіллям), іноді вельми легкоплавкі. Сімейство включає: власне шрауфіт, уїлерит, симетит, іксоліт та ін. Спостерігається велика неоднорідність сімейства, що змушує сумніватися в доцільності виділення її як особливої класифікаційної групи.

5. Піроретини – бурі й чорні, практично нерозчинні й неплавкі; розглядаються як продукти глибокої зміни смолистої речовини. Група неоднорідна, частина включених до неї різновидів викопних смол виглядає сумнівною. Сімейство включає: «чорні балтійські (замландські) смоли» - Беккера і стантиніт – і смоли палеозойського вугілля – мідлетоніт, склеротиніт, піроретин, антракоксен.

6. Тіоретиніти – характеризуються високим вмістом сірки (від 1 - 1, 5 до 4 - 4, 7%). За іншими показниками дуже строката група. Сімейство включає: кісцеліт, тринкерит, айкаїт, телегдит, руменіт. Характеристичні параметри викопних смол, що використовуються зазвичай для класифікаційної діагностики, здебільшого недостатньо специфічні, що стосується особливо таких суто мінералогічних параметрів, як *густина, показник заломлення, твердість, текстура.* Перспективним вважається застосування *ІЧ-спектрометрії* для класифікаційної діагностики смол. *В.І.Саранчук.*

ЯПОНСЬКІ АЛЬПИ, -их, Альп, *с.* – загальна назва хребтів Хіда, Кісо та Акаісі на о. Хонсю (Японія), які мають у гребеневій зоні альпійський рельєф. Висоти до 3192 м.

ЯРЛІТ, -у, *ч.* *** р.** *ярлит,* **а.** *jarlite,* **н.** *Jarlit* m – *мінерал*, алюмофлуорид *натрію* й *стронцію. Формула*: 1. За Є.К.Лазаренком: $NaSr_2[AlF_6][AlF_5H_2O]$. 2. За К.Фреєм і "Fleischer's Glossary" (2004): $NaSr_3Al_3(F,OH)_{16}$. Містить (%): Na – 3,23; Sr – 32,60; Al – 12,16; F – 43,23; H_2O – 2,99. *Сингонія* моноклінна. Форми виділення: дрібні таблитчасті *кристали*, видовжені, звичайно згруповані у віялоподібні або сферолітові *агрегати*, масивні суцільні маси, часто радіально-променистої будови. *Густина* 3,93. Тв. 3,0-5,0. Безбарвний до білого. *Блиск* скляний. Знайдений у кріолітовій *копальні* в Івігтуті (Ґренландія) разом з хіолітом, *флюоритом*, *топазом*, *томсенолітом*. Назва – за прізв. датського дослідника й промисловця К.Ф.Ярла (C.F.Jarl), R.Bogvad, 1933.

ЯРОЗИТ, -у, *ч.* *** р.** *ярозит,* **а.** *jarosite,* **н.** *Jarossit* m – *мінерал* класу *сульфатів* острівної будови. Кінцевий член ряду в групі *алуніту*. *Формула*: $KFe_3^{3+}[SO_4]_2(OH)_6$. *Склад* у %: K_2O – 9,41; Fe_2O_3 – 47,83; SO_3 – 31,97; H_2O – 10,79. *Домішки:* Na (до 2%), Al (до 19%), Pb (бл. 3%), Se (частки %). При заміщенні K на Na – *натроярозит*. *Сингонія* тригональна. Дитригонально-пірамідальний вид, псевдокуб. Форми виділення: кірочки, землиста й волокниста маса, зернисті й щільні *агрегати*, нальоти, *конкреції*, рідкісні ромбоедричні та таблитчасті *кристали*. *Густина* 2,9-3,26. Тв. 2,50-3,75. *Колір* янтарно-жовтий, бурий, темно-коричневий. *Риса* блідо-жовта. *Блиск* алмазний, на гранях скляний. Напівпрозорий. *Злом* нерівний до раковистого. Крихкий. Піроелектричний. Типовий вторинний мінерал.

Утворюється внаслідок *вивітрювання* сірчистих сполук *заліза*. Після *гідролізу* переходить у бурі *залізняки*. Знайдений у *зоні окиснення* сульфідних *родовищ*. Складова частина лімонітових залізних шапок, де часто помилково приймається за землистий різновид *лімоніту*. Зустрічається серед продуктів грязьового *вулканізму*. Супутні мінерали: *лімоніт, гематит, кварц, алуніт, барит, пірит*. У значній кількості є на Півд. Уралі і Центр. Казахстані. Інші знахідки: Саксонія (ФРН), Лавріон (Аттика, Греція), Сьєрра-де-Альґрера (Іспанія), Тінтік (шт. Юта, США), шт. Арізона, Айдахо, Невада (США), Чукікамата (Чилі). В Україні є в Карпатах, поблизу Артемівська, Донбас. Використовують для виготовлення крокусу (полірувальний порошок). Названий за місцем відкриття – родов. Барранка Харосо (Яросо) у міжгір'ї Яросо, Сьєра-Аль-Магрега (Іспанія), J.F.A.Breithaupt, 1852. Син. – антунезит, боргстерміт, кіпрузит, колосорикіт, купорос жовтий, мороноліт, пастреїт, раймондит, руда жовта залізна, утахіт.

Розрізняють: ярозит амонієвий (амоніоярозит $NH_4Fe_3^{3+}[(OH)_6(SO_4)_2]$), ярозит гідроксонієвий (гідроніоярозит $(H_3O)Fe_3^{3+}[(OH)_6(SO_4)_2]$), ярозит кальціїстий (різновид *ярозиту* з Північного Кавказу, що містить 1,58 % CaO), ярозит натріїстий (натроярозит $NaFe_3^{3+}[(OH)_6(SO_4)_2]$), ярозит свинцевий (плюмбоярозит $Pb^{2+}Fe_6^{3+}[(OH)_6(SO_4)_2]_2$), ярозит селенистий (різновид *ярозиту*, що містить до 0,20 % SeO_4), ярозит срібний (аргентоярозит $AgFe_3^{3+}[(OH)_6(SO_4)_2]$).

ЯРОСЛАВІТ, -у, *ч.* *** р.** *ярославит,* **а.** *jaroslavite,* **н.** *Jaroslavit* m – *мінерал*, водний флуорид *кальцію* й *алюмінію. Формула:* $Ca_3Al_2(OH)F_{10}{\cdot}H_2O$. *Склад* у % (з Сибіру): CaO – 42,77; Al_2O_3 – 21,55; F – 46,9; H_2O – 8,97. *Домішки*: MgO. *Сингонія* ромбічна. Форми виділення: овальні сферичні *зростки* променистої (радіально-волокнистої) будови, конічні *кристали*. *Спайність* за пінакоїдом. *Густина* 3,09-3,15. Тв. 4,5. *Колір* білий. *Блиск* скляний. Напівпрозорий. *Злам* нерівний. Гіпергенний *мінерал зони окислення* флюоритового *родовища* поблизу с. Ярослав у Сибіру. За назвою першознахідки (М.І.Новікова, Г.Ф.Сидоренко, Н.М.Кузнєцова, 1966).

ЯРУС, -у, *ч.* *** р.** *ярус,* **а.** *subpanel,* **н.** *Etage* f – 1. У *гірничій справі* – частина *панелі*, витягнута за простяганням і обмежена її межами, а за падінням і підняттям – транспортним і вентиляційним ярусними *штреками*. Похила висота Я. знаходиться в межах 100–400 м. Більші розміри відносяться до випадків, коли в ярусі за падінням міститься декілька лав, наприклад, при відробці спареними *лавами* або при поділі ярусу на під'яруси.

Порядок відробки Я. у *панелі* за падінням може бути як спадним (зверху вниз), так і висхідним (знизу вверх), а також комбінованим. У значній більшості випадків застосовується спадний порядок, що зумовлюється його перевагами, а також вимогами правил технічної експлуатації (див. *поверх*).

За простяганням значно частіше застосовується зворотний порядок відробки Я. унаслідок меншої довжини крила панелі в порівнянні з довжиною крила *поверху* (при одних і тих самих розмірах *шахтного поля* за *простяганням*), що полегшує підготовку *стовпів* у Я. *О.С.Подтикалов, П.П.Голембієвський.*

2. У *геології* – підрозділ загальної *стратиграфічної шкали*. Див. *ярус геологічний.*

3. У *техніці,* будівництві – об'єкт (*шар*), розташований в одній площині. Приклад: *ярус* армування шахтного *стовбура, ярус відвалу, ярус розстрілів (розпор)* тощо.

ЯРУС ВІДВАЛУ, -у, -…, *ч.* *** р.** *ярус отвала,* **а.** *horizontal layer of a spoil bank (spoil),* **н.** *Kippenstrosse* f – частина *відвалу* по висоті, що технологічно виділяється за умовою обмеження робочими параметрами відвального устаткування з метою підвищення стійкості всього чи частини відвалу. Див. *відвал. А.Ю.Дриженко.*

ЯРУС ГЕОЛОГІЧНИЙ, -у, -ого, *ч.* *** р.** *ярус геологический;* **а.** *geological stage;* **н.** *geologisches Stockwerk, geologische Etage* f, *geologische Stufe* f – підрозділ загальної *стратиграфічної шкали*, підпорядкований геологічному відділу. Сукупність шарів гірських порід, що утворилися протягом *віку геологічного*. Виділяється за палеонтологічними ознаками, які характеризують певний етап у розвитку органічного світу, що простежується в межах низьких *таксономічних категорій* палеонтологічної системи. Загальна кількість Я.г., виділених в інтервалі кембрій-неоген, досягає 88. Я.г. є частиною *відділу*; поділяється на зони (хронозони) загальної *стратиграфічної шкали*; одночасно може розділятися на провінційні або місцеві біостратиграфічні зони за різними групами організмів. Вирішальним критерієм для встановлення обсягу та меж ярусу є дані біостратиграфічного аналізу. *Б.С.Панов.*

ЯРУС РОЗСТРІЛІВ (РОЗПОР), -у, -…, *ч.* *** р.** *ярус расстрелов,* **а.** *bunton system,* **н.** *Einstrichstufe* f – система головних та допоміжних *розстрілів (розпор)*, які розташовані в одній горизонтальній площині і являють собою жорстку стержньову систему. Я.р. є основою різних схем перерізів *стовбура* шахти із жорстким армуванням, визначаючи різноманітність існуючих конструкцій армувань. *І.Г.Манець.*

ЯРУС РОЗСТРІЛІВ (РОЗПОР) КОНТРОЛЬНИЙ, -у, -…, -ого, *ч.* *** р.** *ярус расстрелов контрольный,* **а.** *control bunton system,* **н.** *Kontrolleinstrichstufe* f – при армуванні *ствола* ярус *розстрілів* (*розпор*), який встановлено на 1,5-2,0 м нижче рівня нульового майданчика; на кожному *розстрілі* контрольного *ярусу* з високою точністю закріплюють *кронштейни* зі стулками, у які пропускають шахтні армувальні *виски* для проекціювання й розміщення в перерізі *стовбура* (відповідно до проекту) *розстрілів* наступних *ярусів*. *І.Г.Манець.*

ЯС, -а, *ч* *** р.** *ясс*; **а.** *jar, jarring device*; **н.** *Schlagschere* f – *пристрій* для вловлювання й витягування зі *свердловини* прихоплених труб, свердловинного інструменту або обладнання й звільнення прихопленої їх частини (напр., *бурильних труб*) шляхом створення ударних (зверху вниз і знизу вверх) або вібраційних навантажень на них. Інша назва: яс ловильний. *В.С.Бойко, Р.В.Бойко.*

ЯУЛІНГІТ, -у, *ч.* *** р.** *яулингит,* **а.** *jaulingite,* **н.** *Jaulingit* m – янтароподібна *смола*. *Густина* 1,098-1,111. Тв.3,0. *Колір* світлий медово- або восково-жовтий, іноді гіацинтово-червоний. Напівпрозора. На свіжому зломі *блиск* сильний смоляний. Легко топиться при нагріванні. Зустрічається у вигляді *нальотів* і натеків на *лігнітах*. Син. – жолінгіт.

ЯХОНТ, -у, *ч.* *** р.** *яхонт,* **а.** *jachont,* **н.** *Edelstein* m, *Rubin* m, *Saphir* m – давньоруська назва кількох видів дорогоцінного каміння, головним чином різновидів *корунду – рубіну, сапфіру* тощо.

Розрізняють: яхонт безбарвний (*корунд* безбарвний), яхонт волошковий (старослов'янська назва *сапфіру*), яхонт червчатий (стара рос. назва *рубіну*).

ЯШМА, -и, *ж.* *** р.** *яшма,* **а.** *jasper,* **н.** *Jasper* m, *Jaspis* m – осадова та осадово-метаморфічна, рідше вулканогенна *гірська*

порода червоного, сірого, зеленого, білого й чорного кольору. Як правило, складена зцементованими зернами *кварцу* й *халцедону*. Часто під Я. розуміють напівкоштовний тригонально-трапецієедричний різновид *халцедону* з великою кількістю *домішок* у вигляді тонкого розсіяного барвника. *Оксиди* й гідроксиди *заліза* та ін. мінеральні *домішки* забарвлюють Я. переважно в червоний, жовтий і зелений *кольори*. Забарвлення однорідне, стрічкове, плямисте та ін. Форми виділення: *конкреції*, маса, що наповнює тріщини. *Густина* 2,58-2,91. Тв. 5,5-7,0. *Спайність* відсутня. Прихованокристалічна, щільна, непросвічуюча. *Злом* занозистий. Розповсюджена від до*кембрію* до *кайнозою*, найбільш часто – у *палеозої*. Супроводжує офіолітові комплекси. За походженням виділяють радіолярієві і безрадіолярієві різновиди. Радіолярієві яшми містять велику кількість реліктів розкристалізованих раковин *радіолярій*. Безрадіолярієві яшми можуть були вулканогенного, хімічного й біохімічного походження. В Україні є в Закарпатті, Криму, Житомирській обл. Знахідки за кордоном: Кандерн, Льольбах (Баден-Вюртемберґ), Саксонія (ФРН), Дофіне (Франція), плоскогір'я Декан (Індія), Урал, Алтай (РФ), Середня Азія, Кавказ. Використовують яшму як *виробне каміння*, у ювелірній справі тощо. Я. цінується здавна. В укр. наук. літературі вперше згадується в лекції "Про камені та геми" Ф.Прокоповича (Києво-Могилянська академія, 1705-1709 рр.). Син. – гербекіт, кінрадит, прамніон.

Розрізняють: яшма агатова (*агат*, який схожий із яшмою), яшма австралійська (*яшма* із червоною та сірою вкрапленістю), яшма базальтова (зайва назва *глини*, яка утворюється на контакті з *базальтом*), яшма єгипетська (торговельна назва коричневої *яшми кульової* з місцевості поблизу р. Ніл, Єгипет), яшма зеброва (яшма зі світло- та темно-коричневими смугами, що чергуються, і включеннями раковин гастропод), яшма зелена (1. *Нефрит*; 2. *Жадеїт*), яшма калканська (різновид *яшми* сірого кольору), яшма кривава (1. Різновид *яшми* червоного кольору; 2. Торговельна назва *геліотропу* із червоними плямами), яшма кульова (морфологічний різновид *яшми* у формі кулястих *валунів*), яшма ландшафтна (торговельна назва яшми, малюнок текстури якої завдяки неоднорідностям та включенням нагадує зображення ландшафту), яшма льодиста (яшма з узором, який нагадує сніжинки та льодові квіти; знайдена у Трансваалі, ПАР) яшма манґанова (забруднений *родоніт*), яшма мохова (*агат моховий* з включеннями *рогової обманки*), яшма німецька (торговельна назва *геліотропу* з родовищ Німеччини), яшма опалова, яшмоопал (жовтий *опал*, забарвлений оксидами *заліза*), яшма слонова (різновид *яшми* з буро-чорними плямами), яшма порцелянова (те саме, що й *яшма фарфорова*), яшма смугаста, або стрічкова (різновид *яшми* з шарами різного речовинного складу, структури та кольору), яшма строката (яшма з м'яким, дещо розмитим, іноді хвилясто-перистим забарвленням; знайдена в Індії), яшма сургучна (різновид *яшми* темно-червоного кольору), яшма східна (торговельна назва *геліотропу*, привезеного зі Сходу), яшма тигрова (із коричневими та темно-коричневими смугами, що чергуються; утворюється в результаті окременіння *туфів* і *лави*, що перешаровуються), яшма фарфорова (*порцеланіт* – обпалена при кам'яновугільних пожежах *глина* та природна перетерта *глина* або глинистий *пісковик*), хризояшма (*яшма* голубувато-зеленого кольору), яшма червона (різновид *яшми* темно-червоного кольору).

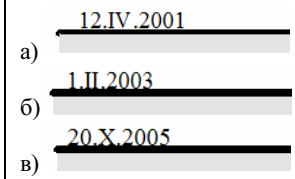
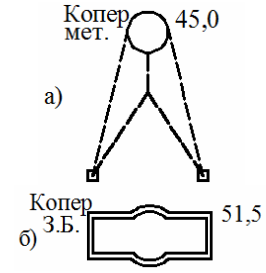
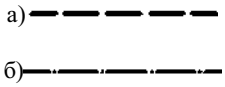
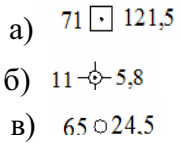
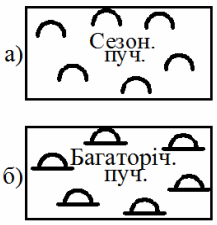
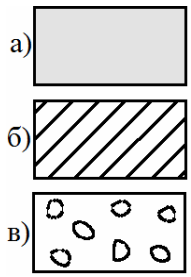
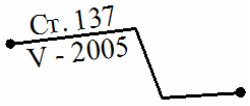
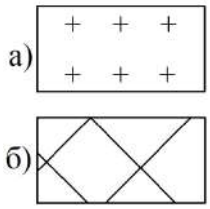
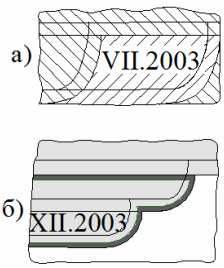
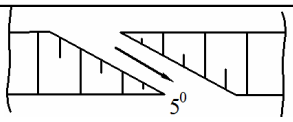
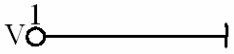
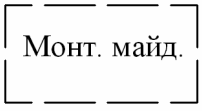
МАЛА ГІРНИЧА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ

Додатки

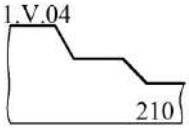
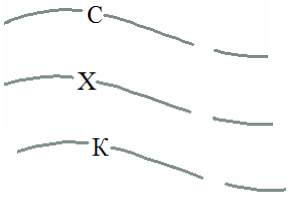
ЗМІСТ ДОДАТКІВ

Табл. 1. – Умовні позначення на маркшейдерсько-геологічній документації
при зображенні земної поверхні, відкритих розробок
і промислових майданчиків гірничих підприємств 623
Табл. 2. – Позначення гірничих розробок при підземному способі розробки 624
Табл. 3. – Позначення гірничих, дренажних і розвідувальних виробок для зображення
в проекції на вертикальну площину і на розрізі 625
Табл. 4. – Позначення маркшейдерських об'єктів у підземних виробках 626
Табл. 5. – Позначення осередків небезпеки в гірничих виробках, границь небезпечного ведення
гірничих робіт та запобіжних споруд у виробках 626
Табл. 6. – Позначення зрушення земної поверхні та гірських порід 627
Табл. 7. – Зображення вентиляційних споруд та обладнання 629
Табл. 8. – Зображення елементів електропостачання 630
Табл. 9. – Зображення обладнання і профілактичних заходів для протипожежного захисту,
подавлення пилу, боротьби з самозайманням корисної копалини, дегазації 630
Табл. 10. – Зображення транспорту, транспортних засобів сигналізації, гідротранспорту,
водовідливів і осушення 631
Табл. 11. – Позначення корисних копалин, гірських порід та умов їх залягання 633
Табл. 12. – Основні мінерали чорних пісків і їх промислове або потенційне значення 636

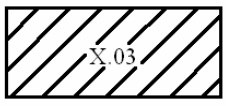
Таблиця 1. - Умовні позначення на маркшейдерсько-геологічній документації при зображенні земної поверхні, відкритих розробок і промислових майданчиків гірничих підприємств

Назва	Умовне позначення	Назва	Умовне позначення
1.1. Границя відводів з датами їх затвердження: а) земельного (жовтий кант); б) гірничого (червоний кант); в) водного (синій кант)		1.8. Копер: а) металевий з укосинами та опорами укосин; б) баштовий	
1.2. Границя, що пов'язана з гірничими роботами: а) території, підробленої гірничими роботами (червона лінія); б) небезпечні зони відвалів, які горять (червона лінія)		1. 9. Маркшейдерські пункти на відкритих розробках (з позначенням номера та висотної відмітки): а) опорної мережі; б) знімальної мережі постійний; в) знімальної мережі тимчасовий;	
1.3. Земна поверхня пучення: а) сезонного (позначки в середині зеленим кольором); б) багаторічного пучення		1.10. Шків	
		1.11. Вісь основного валу машини, валу відхиляючих шківів, стволу, підйому, копра, будівлі і ін..	
1.4.Заповнення порожнеч відкритих розробок і провалів внаслідок гірничих робіт: а) водою (синім кольором); б) глиною; в) породою (позначки в середині коричневим кольором)		1.12. Станція спостереження за зрушенням земної поверхні під впливом гірничих робіт (з її номером та з датою закладки)	
1.5. Ділянка земної поверхні: а) зі знятим родючим шаром ґрунту; б) з відновленим родючим шаром ґрунту (всередині лінії червоним кольором)		1.13. Вироблений простір за рік на плані гірничих розробок по горизонту (уступу): а) зображення за допомогою штриховки; б) зображення за допомогою сірого фону (колір канта згідно зі стандартом відповідно до року виробки)	
1. 6. З'їзд, заїзд (з напрямом і кутом нахилу в градусах)		1.14. Берегова лінія соляного озера, затоки бухти, контур котловини і басейна	
1.7. Лінія профільна з позначенням її номера і точки зйомки на відкритих розробках, відвалах порід та складах корисної копалини		1.15. Відкрита споруда, будівельний, монтажний тощо майданчик	

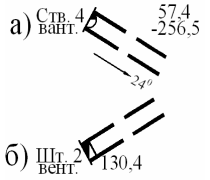
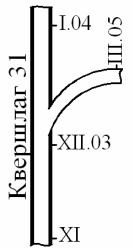
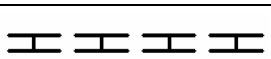
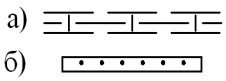
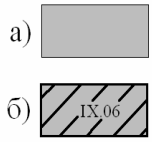
Таблиця 1. - Продовження

Назва	Умовне позначення	Назва	Умовне позначення
1.16. Котлован, басейн, озеро (з позначенням номера): а) без рапи; б) з рапою	а) б)	1.18. Точка з висотною відміткою пікетна, рейкова, тахеометричної зйомки по профільних лініях, по сітці і по точках наземної фотограмметричної зйомки	○112,7
1.17. Характеристика промислової будови: а) назва, наприклад, «Підйомна машина»; б) цифрові данні (чисельник – висота, м; знаменник – числова відмітка, м); в) будівельний матеріал (колір канта згідно зі стандартом); г) зруйнована гірничими роботами; д) захист від шкідливого впливу гірничих робіт	а) Під. маш. б) 7,8 / 225,3 в) г) Гараж 4,2 / 227,1 д) Ел. цех 4,7 / 225,3	1.19.Профіль кар'єра на вертикальному розрізі з номером профілю і датою складання плану кар'єра	
		1.20. Границя розповсюдження з позначенням типу рапи: С – сульфатний, Х – хлоридний, К – карбонатний	

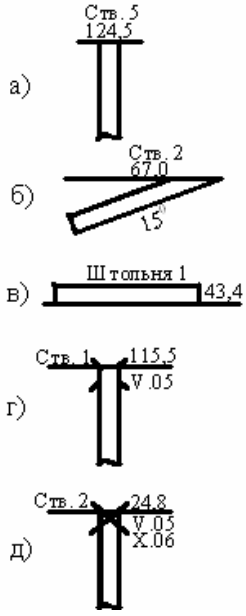
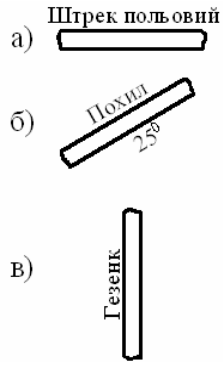
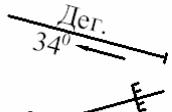
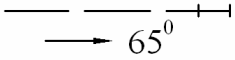
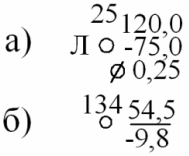
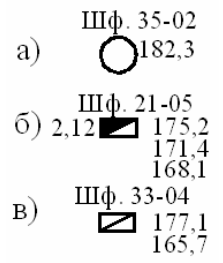
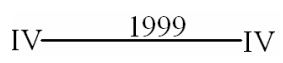
Таблиця 2. - Позначення гірничих розробок при підземному способі розробки

2.1. Устя вертикального стволу (з назвою та призначенням виробки, висотними відмітками устя, зумпфа, горизонту або перетнутого пласта (підкреслено), тип кріплення зображено кольором): а) кругле; б) прямокутне; в) еліптичне	а) Ств. 5 кл. 124,7 / -173,5 / -190,0 б) Ств. 8 вент. 146,7 / -132,6 / -322,1 в) Ств. сл. 10 ск. -322,1 / -422,6 / -523,2	2.5. Устя і переріз вертикальної і похилої виробки: а) спрямованої вгору від зображуваного горизонту; б) спрямованої вниз від зображуваного горизонту; в) яка перетинає зображуваний горизонт	а) Гез. 1 Хід 12,1 / -42,4 б) Гез. 4 Вант -42,4 / -93,6 в) Підн. 5 Вант 80° 12,1 / -42,4 / -93,6
2.2. Устя і переріз шурфа: а) прямокутне; б) кругле	а) Шф. 11 вант. 84,5 / 15,6 б) Шф. 10 вент. 135,1 / 100,4	2.6. Вироблений простір (загальне позначення)	
2.3. Устя і переріз виробки з відповідними датами: а) законсервованої; б) ліквідованої	а) Ств. 6 кл. 124,1 / -24,3 / -123,0 б) Шт. 1 57,4 III.07	2.7. Виробка: а) горизонтальна; б) похила; в) горизонтальна і похила в масштабі 1:1000	а) Штрек б) Бремсберг 12° в) Кв.
2.4. Розкіска		2.8. Вибій очисної виїмки: а) за даними зйомки; б) за припущенням	а) —— б) — — — —

Таблиця 2. - Продовження

2.9. Устя похилого стволу та штольні: а) склепінного перерізу; б) прямокутного і трапецієвидного перерізу		2.13. Положення вибою на початок місяця і року	
2.10. Штрек бутовий			
2.11. Смуга: а) бутова; б) бетонна		2.14. Ділянка корисної копалини, цілик: а) втраченої повністю; б) вийнятої частково	
2.12. Границя виробленого простору за рік (колір у відповідності з роком)			

Таблиця 3. - Позначення гірничих, дренажних і розвідувальних виробок для зображення в проекції на вертикальну площину і на розрізі

3.1. Устя виробки: а) вертикальної; б) похилої; в) горизонтальної; г) законсервованої; д) ліквідованої		3.4. Виробка: а) польова; б) похила; в) вертикальна	
		3.5. Свердловина: а) в загальному вигляді з призначенням; б) яка перетнула контакт корисної копалини з вмісною породою	
		3.6. Свердловина похила, яка зустріла корисну копалину	
3.2. Устя свердловини (з номером, призначенням, діаметром, висотними відмітками устя і горизонту): а) на земній поверхні; б) підземної		3.7. Устя розвідувального шурфа: а) в проходці; б) який зустрів корисну копалину; в) який не зустрів корисну копалину	
3.3. Лінія розвідувальна з найменуванням і датою розвідки			

Таблиця 3. - Продовження

3.8. Переріз горизонтальної виробки	Кв. 1 -34,8	3.10. Устя розвідувальної свердловини: а) яка зустріла корисну копалину (внутрішній кружечок зафарбовується прийнятим для корисної копалини кольором); б) яка не зустріла корисної копалини	а) 45-04 147,4 111,3 109,7 б) 41-05 141,5 106,9
3.9. Точка зустрічі свердловини з покрівлею або підошвою тіла корисної копалини або перетину з площиною проекції	1432 П		

Таблиця 4. - Позначення маркшейдерських об'єктів у підземних виробках

4.1. Маркшейдерський пункт у підземній виробці: а) опорної мережі постійний у покрівлі виробки; б) опорної мережі тимчасовий; в) знімальної мережі 1-го розряду (тео-долітного ходу); г) знімальної мережі 2-го розряду (кутомірного ходу)	а) 121*K* б) 221 в) 315 г) 412	4.2. Точка з відомою висотною відміткою: а) на голівці рейки (пікет); б) у покрівлі виробки; в) у підошві виробки; г) на поверхні тіла корисної копалини	а) •58,6 б) ▲61,7 в) ▼58,4 г) ×58,4

Таблиця 5. - Позначення осередків небезпеки в гірничих виробках, границь небезпечного ведення гірничих робіт та запобіжних споруд у виробках

5.1. Місце: а) суфлярного виділення газу (з номером осередку, датою проявлення та формулою газу); б) раптового викиду газу й корисної копалини; в) раптового викиду газу й породи	а) 1 7.III.99 H_2S б) 5 10.II.2000 CH_4 в) 5 10.V.01 C_2O	5.5. Місце прориву: а) пливуна; б) глини, замулювання	а) 11 14.III.06 б) 9 15.V.07
5.2. Місце вибуху: а) газу; б) пилу; в) газу і пилу	а) 3 11.V.02 CH_4 б) 3 1.1.03 в) 6 12.II.01 CH_4	5.6. Місце проникнення води в гірничу виробку: а) посилений притік води; б) прорив води (з покрівлі)	а) 2 9.V.98 б) 7 к 2.I.99
5.3. Місце прояву гірничого тиску: а) мікроудар; б) гірничий удар	а) б) 1 22.II.05	5.7. Вивал (купол, склепіння) у виробці в плані із зазначенням максимальної висоти купола в метрах: а) незабутований; б) забутований; в) оброблений цементним розчином	а) 2.1 б) 2.1 в) 2.1
5.4. Осередок пожежі: а) діючої; б) ліквідованої (з датами виникнення і ліквідації)	а) 321 4.II.03 б) 321 4.II.04 15.XI.04	5.8. Виробка підземна: а) замулена; б) розташована під відвалом на поверхні, який горить	а) б)
		5.9. Осередок самонагрівання	4 3.V.04

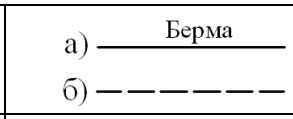
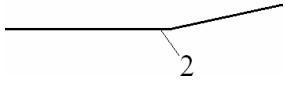
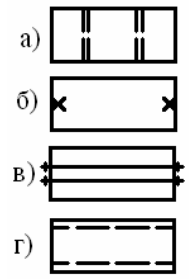
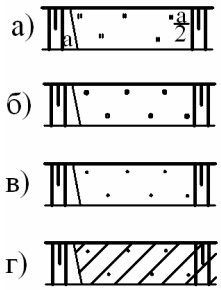
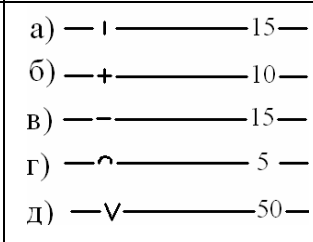
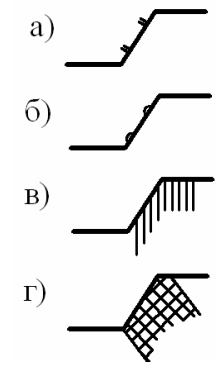
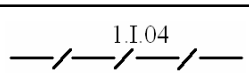
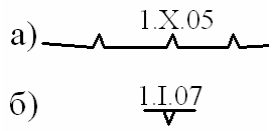
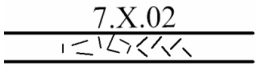
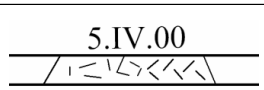
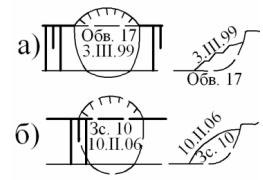
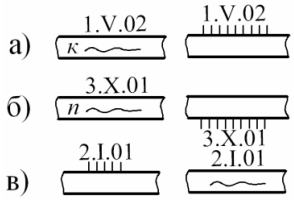
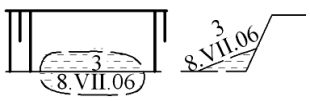
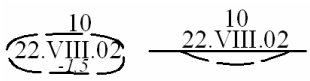
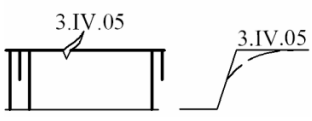
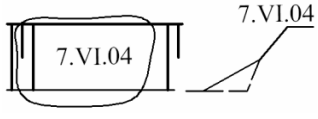
Таблиця 5. - Продовження

5.10. Границя: а) технічна (при неспівпадінні її з границею гірничого відводу); б) безпечного ведення гірничих робіт, цілика запобіжного, бар'єрного та профілактичного; в) 200-метрової зони; г) пожежної ділянки з діючим осередком пожежі; д) пожежної ділянки після ліквідації осередку пожежі; е) зони з підвищеним гірничим тиском; є) затопленої ділянки (з висотною відміткою рівня води); ж) ділянки з передбаченим накопиченням води (з можливою висотною відміткою рівня води); з) ділянки осушеної після затоплення; и) ділянки, обробленої глинистою пульпою (із зазначенням року замулення і кількості поданого за рік матеріалу замулювання в тисячах кубічних метрів); і) замулених гірничих виробок при прориві глини, пульпи	а) б) Охорон. цілик в) 200 м. зона г) д) е) є) 127 ж) -39 з) 145 и) 2001 3150 і)	5.12. Суфозія і границя її розповсюдження: а) на плані; б) на розрізі	а) 71.4 15° 1.II.04 б) 15° 1.II.04
		5.13. Зависання на відкосі уступу	10.V.05
		5.14. Границя деформації на кар'єрі	Обр. 8 16.V.06
		5.15. Перемичка: а) з вікном; б) глуха (ізолююча, вентиляційна, протипожежна); в) водопідпірна, з контрфорсом	а) 3251 б) 2251 в) 4125
		5.16. Фільтр в підземній гірничій виробці: а) наскрізний; б) забивний (у покрівлі)	а) Сф 3 б) 3ф 4К
5.11. Місце вибуху мінної камери (з кількістю використаної одночасно вибухівки в тоннах)	32 9.0 2.II.98	5.17. Виробка (купол, склепіння) у виробці в проекції на вертикальну площину: а) незабутований; б) забутований; в) оброблений цементним розчином	а) б) в)

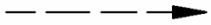
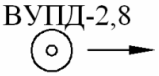
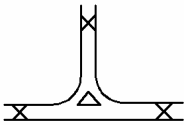
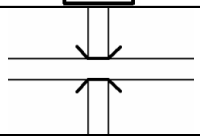
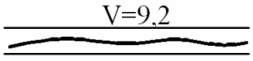
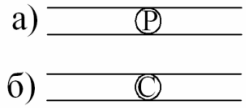
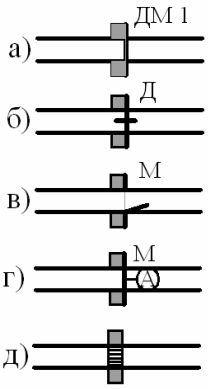
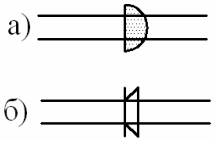
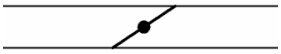
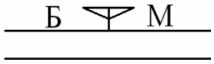
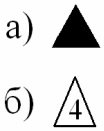
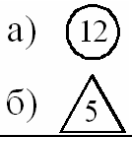
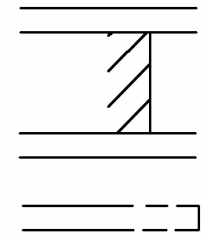
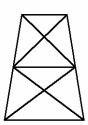
Таблиця 6. - Позначення зрушення земної поверхні та гірських порід

6.1. Лінія профільна та її номер	IV 4.II.98	6.3. Границя зони: а) плавних зрушень; б) тріщин; в) небезпечних зрушень	а) 1.IX.06 б) 1.IX.06 в) 1.IX.06
6.2. Вектор зрушення	23		

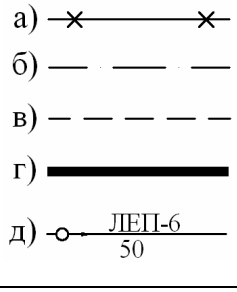
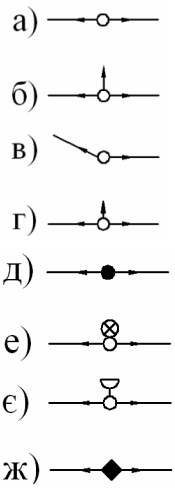
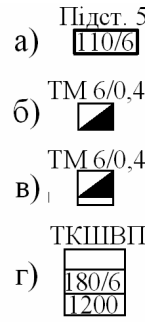
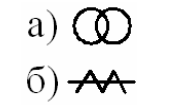
Таблиця 6. - Продовження

6.4. Розрахункова границя запобіжного цілика: а) берми; б) під наносами		6.13. Крива зрушення або деформації на визначену дату спостережень	
6.5. Спосіб охорони будови: а) розрізкою на відсіки; б) виправлення за допомогою піддомкрачування; в) підсилення сталевими, попередньо напруженими тяжами; г) підсилення сталевими, залізобетонними (сейсмічними) поясами		6.14. Укріплення відкосу уступа (при зображені на плані): а) покриттям дерном; б) посадкою дерев чи чагарника; в) механічним способом; г) фізико-хімічним способом	
6.6. Ізолінії: а) осідання; б) горизонтальних деформацій розтягнення; в) горизонтальних деформацій стягнення; г) кривини; д) швидкості осідання		6.15. Зміцнення відкосу уступа (при зображені на розрізі): а) покриттям дерном; б) посадкою дерев чи чагарника; в) механічним способом; г) фізико-хімічним способом	
6.7. Границя мульди зрушення			
6.8. Пучення підошви виробки на плані і розрізі			
6.9. Тріщина: а) яка утворилась під впливом гірничих розробок на поверхні і в масиві гірських порід; б) в будівлі від підробки гірничими роботами		6.16. Завалення виробки	
		6.17. Цілик біля виробки роздавлений	
6.10. Зсуви, обвалення на плані і розрізі: а) які стабілізувались; б) які розвиваються		6.18. Тріщина в підземній виробці на плані і на розрізі: а) в покрівлі; б) в підошві; в) в боці	
6.11. Опливина на плані і на розрізі		6.19. Просідання на плані і на розрізі	
6.12. Промивина на плані і на розрізі		6.20. Осип на плані і на розрізі	

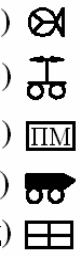
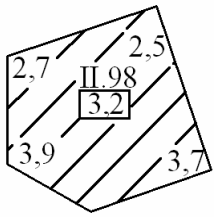
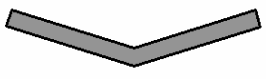
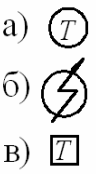
Таблиця 7. - Зображення вентиляційних споруд та обладнання

7.1. Струмина вентиляційна		7.2. Витік повітря	
7.3. Вентилятор стаціонарний з позначенням його типу		7.13. Границя реверсії вентилятора	
7.4. Вентилятор місцевого провітрювання та його тип		7.14. Вихід запасний	
7.5. Виробки погашені недіючі		7.15. Кросинг типу «перекидний міст» загальношахтний	
7.6. Виробка зі швидкістю повітряної струмини, що перевищує припустиму правилами безпеки (вказано фактичне значення швидкості у м/с)		7.16. Місце зберігання: а) респіраторів; б) саморятувальників	
7.7. Двері вентиляційні: а) закриті, дерев'яні, оббиті залізом; б) двері з регулюючим вікном; в) відкриті, протипожежні, водозабірні, залізні; г) автоматичні залізні; д) гратові		7.17. Камера (літерою або знаком позначаються: М – машина, Е – розташування електропідстанції, П – для зберігання протипожежних матеріалів, + - медичний пункт	
		7.18. Заслін: а) сланцевий; б) водяний	
7.8. Вентиляційна заслінка, шибер		7.19. Границя кріплення різними матеріалами (наприклад Б – бетон, М – метал)	
7.9. Місце встановлення автоматичної сигналізації		7.20. Номер позиції за планом ліквідації аварії	
7.10. Місце: а) загазування; б) забору проби (з її номером) повітря		7.21. Номер ділянки: а) очисної; б) підготовчої	
7.11. Протипожежний пояс у виробці (ділянка виробки, яка закріплена негорючими матеріалами)		7.22. Вибій діючий: а) очисний; б) підготовчий	
7.12. Надшахтна споруда			

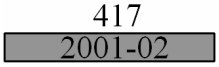
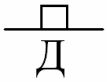
Таблиця 8. - Зображення елементів електропостачання

8.1. Лінія: а) освітлення; б) тролейна; в) заземлення або занулення; г) виконана голими шинами, стрічками або проводами; д) електропередачі повітряна на опорі (з позначенням напруги в тис. кіловольт – ЛЕП-6, та відстані між опорами – 50 м)		8.4. Опори лінії електропередачі: а) проміжна; б) відгалужуюча; в) кутова; г) пересувна; д) з роз'єднувачем; е) зі світильником; є) з прожектором; ж) з кабельною муфтою	
8.2. Підстанція із зазначенням її типу і потужності: а) стаціонарна поверхнева; б) пересувна трансформаторна поверхнева; в) трансформаторна на опорі; г) пересувна трансформаторна підземна		8.5. Трансформатор: а) напруги; б) струму	
8.3. Контур блоку підстанції з його номером		8.6. Реактор	

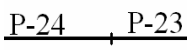
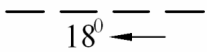
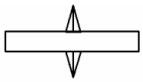
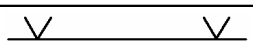
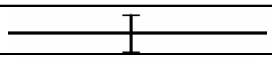
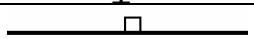
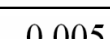
Таблиця 9. - Зображення обладнання і профілактичних заходів для протипожежного захисту, подавлення пилу, боротьби з самозайманням корисної копалини, дегазації

9.1. Місце стоянки: а) піногенераторної установки; б) зрошуючого, білильного пересувного агрегату; в) протипожежної машини, локомотиву; г) пересувного вогнегасника; д) протипожежного поїзда		9.6. Площа бульдозерних робіт із зазначенням дати робіт, потужності вийнятого шару в окремих точках та середнього її значення (в рамці); контур робіт зафарбовується кольором, який приймається для відповідного місяця виконання робіт	
9.2. Місце встановлення протипожежного насоса з його продуктивністю в куб. м за хвилину		9.7. Водосховище в гірничій виробці	
9.3. Місце розташування ручних вогнегасників із зазначенням їх кількості		9.8. Дорога діюча під'їзна до об'єктів на поверхні	
9.4. Пункт зберігання протипожежних матеріалів та обладнання		9.9. Місце встановлення засобів зв'язку: а) телефону; б) пункту радіозв'язку; в) пункту телебачення	
9.5. Ящик з викидним рукавом та протипожежним стовбуром			

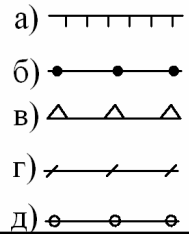
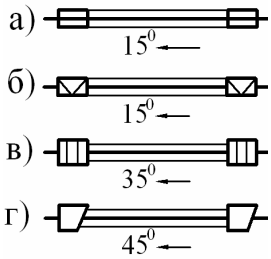
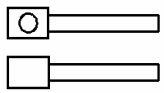
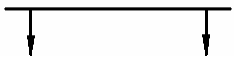
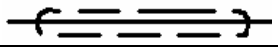
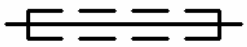
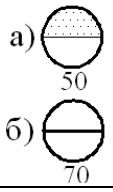
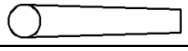
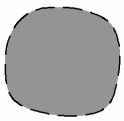
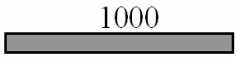
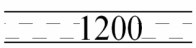
Таблиця 9. - Продовження

9.10. Місце зберігання матеріалів для закладання прорізу в перемичці		9.14. Вакуум-насос, установка вакуум-насосна: а) стаціонарна; б) тимчасова	а) б)
9.11. Місце підключення повітропроводу на подачу води			
9.12. Ділянка пласта, яка підлягала профілактичній обробці з позначенням дати обробки		9.15. Пристрій проти-вибуховий, вогнегасник	
9.13. Ділянка пласта в межах пожежі з номером пожежі і періоду, протягом якого ділянка знаходилась в межах пожежі		9.16. Камера, орт для буріння дегазаційної свердловини	

Таблиця 10. - Зображення транспорту, транспортних засобів сигналізації, гідротранспорту, водовідливів і осушення

10.1. Вузькоколійна дорога рейкова з границею настилу за типами рейок в горизонтальній виробці		10.13. Пристрій сигнальний: а) світловий; б) звуковий	а) б)
10.2. Знак пікетний		10.14. Конвеєр стрічковий з пристроєм для доставки людей	
10.3. Вісь рейкової колії		10.15. Доставка скрепером	
10.4. Вузькоколійна дорога рейкова в похилій виробці		10.16. Міст транспортно-відвальний	
10.5. Монорейкова дорога		10.17. Бар'єр	
10.6. Величина радіуса закруглення		10.18. Ніша	
10.7. напрям і величина похилу рейкової дороги		10.19. Підйом канатно-крісельний людський	
10.8. Напрям руху составів з порожніми вагонами		10.20. Місце перевантаження з одного конвеєра на інший	
10.9. Напрям руху составів з завантаженими вагонами: а) корисною копалиною; б) породою; в) корисною копалиною і породою	а) б) в)	10.21. Доставка конвеєром: а) стрічковим; б) скреперним; в) скребковим	а) б) в)
10.10. Відкатка вагонів акумуляторними електровозами, дизелевозами, гировозами		10.22. Лебідка: а) маневрова; б) скреперна; в) посадкова; г) підйомна; д) кабельна	а) б) в) г) д)
10.11. Відкатка вагонів контактними електровозами			
10.12. Відкатка вагонів канатна: а) однокінцева; б) двокінцева; в) безкінечна	а) б) в)		

Таблиця 10. - Продовження

10.23. Перекид		10.38. Машина підйомна	
10.24. Виробка: а) освітлена; б) зі здиманням підошви, з невитриманим похилом рейкової колії; в) занижена за висотою; г) звужена за перерізом; д) невитримана зазорами		10.39. Кар'єрний підйомник: а) з безкінечним канатом, з тягачами, з локомотивами; б) локомотив зубчасто-рейковий; в) клітьовий; г) скіповий	
10.25. Місце посадки в пасажирський поїзд			
10.26. Місце стоянки пасажирського поїзда		10.40. Пункт технічного огляду	
10.27. Початок гальмування		10.41. Місце негабаритне	
10.28. Відвалювач консольний: а) поворотний; б) неповоротний		10.42. Пересувні рейкові колії	
10.29. Шлях пішохідний по кар'єру		10.43. Драбина на відкосі	
10.30. Місце земляного полотна несправне			
10.31. Частина рейкової дороги, яка підроблена гірничими роботами			
10.32. Вуглесос і станція вуглесосна, солесос і станція солесосна і ін. (з кольором, прийнятим для корисної копалини і зазначенням продуктивності в куб. м за хв.)		10.44. Машина, установка закладна (з позначкою продуктивності в куб. м за хв.): а) пневматична; б) гідравлічна	
10.33. Насос високонапірний, станція високонапірна (із зазначенням продуктивності в куб. м за хв.)		10.45. Ерліфт, пристрій для підйому рідини	
10.34. Насос або станція насосна підживлення, насос охолоджувально-циркуляційної системи (із зазначенням продуктивності в куб. м за хв.)		10.46. Насос занурювальний, глибинний (із зазначенням продуктивності в куб. м за хв.)	
		10.47. Пристрій для регулювання рівня води	
10.35. Гідромонітор		10.48. Ділянка на поверхні, найбільш небезпечна щодо прориву води в підземні виробки, ділянка очікуваного підтоплення	
10.36. Пульт підземний (з кольором, прийнятим для корисної копалини і зазначенням об'єму споруди в куб. м)			
10.37. Знак попереджувальний		10.49. Водозабірник із зазначенням його об'єму в куб. м	

Таблиця 10. - Продовження

10.50. Паркан снігозахисний: а) стаціонарний; б) з пересувних щитів	а) б)	10.51. Пост гідрометричний	
		10.52. Напрям потоку води	

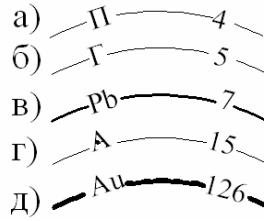
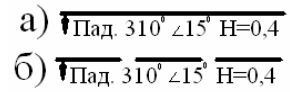
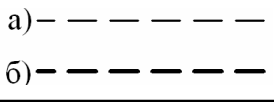
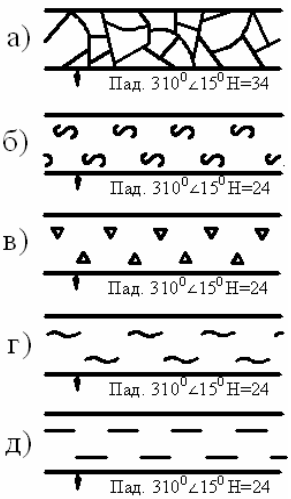
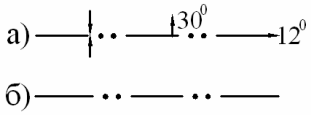
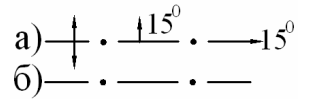
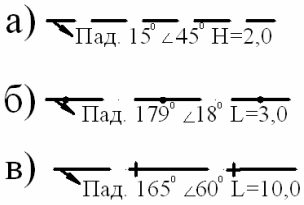
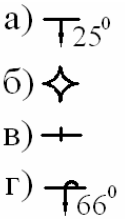
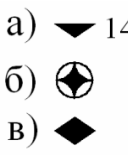
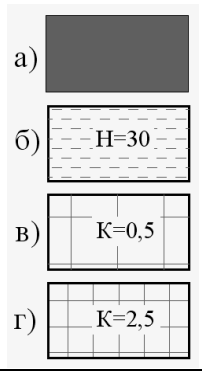
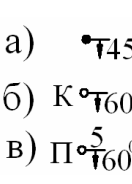
Таблиця 11. - Позначення корисних копалин, гірських порід та умов їх залягання

11.1. Контакт гірських порід: а) узгоджений; б)не узгоджений	а) б)	11.7. Лінія перетину розривного порушення з висячим боком тіла корисної копалини	Пад. 75° ∠55° H=2,5
11.2. Залягання диз'юктивних структур: а) похиле (з позначенням напряму і кута нахилу); б) горизонтальне; в) вертикальне	а) 21° б) в)	11.8. Рівень підземних вод (з позначенням дати його визначення): а) природний; б) знижений	а) Рів. прир. 10.IX.05 б) Рів. зниж. 28.IV.99
11.3. Вихід (відслонення) (з позначкою висотної відмітки, кута падіння): а) гірської породи; б) пласта корисної копалини, пластоподібного покладу, жили (колір прийнятий для корисної копалини); в) тіла корисної копалини неправильної форми (колір прийнятий для корисної копалини)	а) Відсл. 256,5 б) Відсл. Залізо 85° 144,5 в) Відсл. Магнезит 153,5	11.9. Границя ділянки корисної копалини за технологічними марками, сортами, типами, процентним вмістом корисного та шкідливого компоненту	
		11.10. Границя зони: а) корисної копалини, не придатної для використання через вивітрювання; б) окиснення, вилуговування, вторинного збагачення	а) б)
		11.11. Границя зміни форми пласта (розщеплення, роздування, перетиску, флексури і ін..)	
11.4. Контур тіла корисної копалини: а) геологічний, повного виклинювання; б) промисловий, виявлений; в) промисловий, який передбачається; г) за мінімальною промисловою потужністю; д) за мінімальним бортовим вмістом основного компоненту; е) за мінімально припустимим вмістом шкідливого компоненту	а) б) в) г) д) е)	11.12. Границя ділянки пласта: а) з несправжньою покрівлею; б) зі здиманням порід підошви	а) б)
		11.13. Границя коксівного вугілля	
		11.14. Границя блоку підрахунку запасів корисної копалини: а) балансових; б) забалансових	а) б)
		11.15. Зона заміщення корисної копалини породою	
11.5. Границя (з позначкою дати встановлення): а) газонафтоносності; б) водонафтоносності	а) 1.IX.01 б) 4.II.01	11.16. Контакт пласта з боковими породами: а) виявлений; б) який передбачається	а) б)
11.6. Крива депресійна (п'єзометрична)	Кр. депр.	11.17. Номер блока при підрахунку запасів і категорія запасів	25/A

Таблиця 11. - Продовження

11.18. Ділянка з запасами, списаними з балансу підприємства (із зазначенням в чисельнику номера акта, причини, дати списання і кількості списаних запасів корисної копалини в тоннах, в знаменнику – загальна кількість запасів на ділянці списання в тоннах за даними обліку балансових запасів)	Запаси некондиційні за зольністю Акт 135 20.III.04 A^C 30% 950 т / 1200 т	11.24. Точка вимірювання температури і результат	○ -1^0,5
		11.25. Потужність тіла корисної копалини за даними розвідувальних робіт (в метрах): а) без прошарку породи; б) з прошарками породи	а) 2,5 б) 3,0 / 0,6 / 4,8
11.19. Зміна форми пласта (колір прийнятий для корисної копалини): а) перетиск або розрив з позначенням зміненої потужності в м; б) роздування з позначенням зміненої потужності в м; в) розщеплення з позначенням потужностей утворених шарів пласта в м; г) флексура з позначанням амплітуди в метрах	а) 0,3 б) 3,4 в) 0,5 / 0,6 г) H=8,0	11.26. Структурна колонка пласта, вийманого: а) без розділення на шари; б) з розділенням на шари	а) 0,03 / 0,11 / 0,17 / 1,15 / 1,43 б) 0,03 / 0,04 / 0,02 / 0,015 / 0,17 / 0,61 / 1,63 / 0,64 / 1,08 / 0,52 / 1 шар / 2 шар
11.20. Карст: а) з встановленими межами, заповнений водою; б) з межами які передбачаються; заповнений породами	а) б)	11.27. Потужність тіла корисної копалини, шару вийманого: а) без прошарків породи; б) з прошарками породи; в) з прошарками породи які виймаються роздільно; г) з залишенням нижньої пачки (в підошві); д) з залишенням верхньої пачки (в покрівлі); е) з залишенням нижньої і верхньої пачок; є) з підривкою або самообваленням порід покрівлі; ж) з підривкою або зі сповзанням порід підошви; з) з підривкою або з самообваленням порід покрівлі і підошви	а) 0.90 б) вугл. сл. 0.95 / 0.25 / 1.50 гл. сл. 0.20 / 0.35 в) вугл. сл. 1.50 / 0.25 / 1.50 г) гл. сл. 1.50 / 0.25 / 0.15 д) гл. сл. 0.15 / 0.25 / 1.50 е) вугл. сл. 0.20 / 0.15 / 1.50 гл. сл. 0.15 / 0.20 є) вапн. 0.20 / 1.00 ж) гіпс. 0.45 / 0.15 з) вапн. 0.10 / гіпс. 0.45 / 0.05
11.21. Запаси корисної копалини в блоці (в чисельнику площа блока в кв. м і середня потужність тіла корисної копалини, в знаменнику середній вміст корисного компоненту і запаси корисної копалини в блоці в тис. т; для вугільних та сланцевих родовищ замість середнього вмісту корисного компоненту вказують зольність у відсотках)	S-5000 M-3,51 Au-5,71 Q-10,021		
11.22. Місце відбору із зазначенням номера відбору і результату (наприклад, зольності і густини) проби	4 ▲ A^C 17% 6 ■ γ^V 1,31	11.28. Ізогіпси (із зазначенням висотних відміток): а) основні тонкі; б) основні потовшені; в) половинні; г) додаткові	а) 17 б) 20 в) 21,5 г) 23,7
11.23. Потужність тіла корисної копалини, шару (в метрах): середня корисна – в чисельнику і середня виймана – в знаменнику	3,15 / 2,80	11.29. Зона орієнтованих тектонічних брекчій	▷▷▷▷

Таблиця 11. - Продовження

11.30. Ізолінії (із зазначенням ознаки та її числового значення, наприклад, потужності, глибини, середнього вмісту корисних чи шкідливих компонентів, лінійних запасів і кольором відповідної корисної копалини): а) потужності; б) глибини; в) середнього вмісту корисних компонентів, наприклад свинцю; г) середнього вмісту шкідливих компонентів, наприклад, зольності; д) лінійних запасів, наприклад, золото		11.37. Порушення розривне із зазначенням напряму падіння площини змішувача, дирекційного кута напряму падіння, амплітуди зміщення в метрах (на плані – вертикальної Н, на розрізах та проекціях на вертикальну площину – горизонтальної – L): а) достовірне; б) передбачуване	
11.31. Контакт гірських порід передбачуваний: а) узгоджений; б) неузгоджений		11.38. Зона: а) потужного диз'юнктивного порушення; б) порушених порід; в) брекчіювання і тріщинуватості; г) зім'яття; д) дроблення і подріблення	
11.32. Вісь синкліналі: а) на плані (з позначкою напряму і кута занурення осі та напряму і кута нахилу осьової площини); б) на розрізі та проекції на вертикальну площину			
11.33. Вісь антикліналі: а) на плані (з позначкою напряму і кута занурення осі та напряму і кута нахилу осьової площини); б) на розрізі та проекції на вертикальну площину		11.39. Лінія перетину розривного порушення з лежачим боком тіла корисної копалини при узгодженому падінні зміщувача: а) висячого крила порушення; б) лежачого крила порушення при зіянні; в) лежачого крила порушення при перекритті	
11.34. Залягання порід із зазначенням напрямку і кута падіння: а) похиле; б) горизонтальне; в) вертикальне; г) перекинуте		11.40. Крило: а) опущене; б) підняте	
11.35. Залягання шаруватості із зазначенням напряму і кута падіння: а) похиле; б) горизонтальне; в) вертикальне		11.41. Породи за ступенем водоносності: а) водоупорні; б) водоносні (із зазначенням напору в метрах); в) слабко водопроникні (із зазначенням коефіцієнта фільтрації в м за добу або см/хв.); г) сильно водопроникні (із зазначенням коефіцієнта фільтрації в м за добу або см/хв.)	
11.36. Залягання тріщин (кліважу), із зазначенням напряму і кута падіння площини тріщини: а) в корисній копалині; б) в породах покрівлі; в) в породах підошви (з кількістю тріщин на кв.м)			

Таблиця 12. - Основні мінерали чорних пісків і їх промислове або потенційне значення

Мінерал	Промислові компоненти	Основні райони поширення	Примітки
Аланіт (ортит) (Ca, Ce, La)$_2$ (Al, Fe, Mg)$_3$ (SIO_4)$_3$ OH з U, Th, Be	Рідкісноземельні елементи і торій	Східна Гренландія, Північна Італія, США (Айдахо), арктичні підводні поклади. В Україні є у Приазов'ї.	Акцесорний мінерал у глибинних породах і пегматитах, магматичних породах, вулканітах і залізних рудах.
Алмаз, C	Абразиви і різальні матеріали, дорогоцінні камені	Африка (Танзанія, ПАР, Зімбабве, Ангола, Намібія, Конго, Гана, Гвінея, Кот-д'Івуар, Ліберія, Сьєрра-Леоне), Гайана, Індія, Індонезія, Венесуела, Республіка Саха.	Ультраосновні породи, розсипи.
Анатаз (октаедрит) TiO_2	Титан	Піщаники Великобританії, Швейцарії, Франції, Шрі-Ланки і Бразилії; чорні піски в багатьох районах	Акцесорний мінерал у магматичних та метаморфічних породах, іноді в пегматитах, розсипах.
Баделеїт ZrO_2 (деяка кількість Fe і HfO_2)	Цирконій і гафній	Шрі-Ланка, Бразилія, Швеція і Конго (Кіншаса)	Акцесорний мінерал у магнетитових піроксенітах; є в уламкових мінералах, прибережно-морських титаноцирконієвих розсипах.
Бастнезит 6[(Ce, La)FCO_3]. (присутні U, Th)	Рідкісні землі	Урал, золотоносні піски. Найбільше родовище – Маунтін-Пасс (США).	Зустрічається в гідротермальних родовищах. Уламковий мінерал.
Берил $Al_2Be_3[Si_6O_{18}]$.	Берилій, дорогоцінні камені	Шрі-Ланка. Бразилія, Колумбія, ПАР, Ірландія, Канада, США. Найбільш відомі пегматитові родовища берилу: Бернік-Лейк (Канада), Блек-Гілс (США), Мінас-Жерайс, Боа-Вісту (Бразилія). В Україні – Приазов'я.	Зустрічається у гранітних пегматитах, грейзенах і гідротермально-пневматолітових жилах, зв'язаний з кислими виверженими гірськими породами.
Бертрандит $Be_4Si_2O_7(OH)_2$	Берилій	Чехія, Норвегія, . США (Мен)	Гідротермальні берилієві родовища, пегматити.
Бетафіт (U, Ca)$_2$ (Nb, Ta, Ti)$_2$ O_6(OH)	Ніобій-тантал (?)	Мадагаскар, в Сибіру і в Норвегії.	У пегматитах; також як уламковий мінерал.
Бранерит (U, Ca, Ce) (Ti, Fe)$_2O_6$	Рідкі землі і торій. Руда урану.	США (Айдахо)	Вихідний метаміктний мінерал в уламковому матеріалі.
Брукіт TiO_2	Титан.	Урал, Бразилія, США (Північна Кароліна)	В жилах альпійського типу, гнейсах, сланцях, а також у розсипах.
Вольфраміт (Fe, Mn)WO_4	Вольфрам	Малайзія, Болівія, Нігерія. В Україні є в межах Українського щита.	Алювіальні відкладення, що утворилися за рахунок кварцових жил.
Гадолініт $TR_2Fe_2Be_2Si_2O_{10}$	Рідкісні землі	Швеція, Норвегія, Бавено (Італія), Льяно (шт.Техас, США).	Гранітні породи і пегматити; як уламковий мінерал.
Гематит Fe_2O_3	Залізна руда.	Широко розповсюджений. В Україні є в Криворізькому залізорудному басейні.	Мінерал скарнових і часто гідротермальних родовищ. У вигляді спекуляриту, жовен.
Гранати – силікати Fe, Mg, Mn, Ca, Cr, Al (іноді присутній Ge)	Абразиви, дорогоцінні камені	ПАР, Італія, Фінляндія, Шрі-Ланка, Індія, Бразилія, Південна Гренландія, Росія (Урал), США (Айдахо й Арізона); Австралія. В Україні є на Закарпатті та на Українському щиті.	Широко розповсюджений у магматичних і метаморфічних породах; як уламковий мінерал.
Золото Au	Золото	ПАР, Гана, Нігерія, Австралія, Росія (Урал), Бразилія, Колумбія, США (Аляска, Каліфорнія, Колорадо, Монтана, Вайомінг, Айдахо), Узбекистан.	Розсипи в областях розвитку гранітних порід і кварцових жил. Жили гідротермального походження.
Ільменіт (Fe,Mg,Mn)TiO_3	Титан	Широко розповсюджений; Шрі-Ланка, Колумбія, Нігерія, Нова Зеландія, Австралія, США, Росія, Норвегія, Швеція, Фінляндія, ПАР.	Мінерал пневматолітового, пегматитового і гідротермального походження.

Таблиця 12. - Продовження

Мінерал	Промислові компоненти	Основні райони поширення	Примітки
Іридосмін (включаючи осмірид) Os, Ir і Ru.	Метали групи платини. Джерело осмію, іридію і рутенію.	Австралія (Новий Південний Уельс), США (північ Каліфорнії, південь Орегону), Росія (Урал), Трансвааль (ПАР), Британська Колумбія (Канада), о.Калімантан, Нова Ґвінея, Тасманія.	Зустрічаються в ультраосновних породах в асоціації з платиною самородною, хромшпінелідами, сульфідами міді, зрідка в кварцових жилах.
Каситерит, SnO_2. Домішки: Fe_2O_3, Ta_2O_5, Nb_2O_5, TiO_2.	Олово	Бразилія, Малайзія, Таїланд, М'янма,, Австралія (Новий Південний Уельс і Тасманія), Нігерія, Болівія, Танзанія, Уганда. Є на Українському щиті.	Зустрічається в пегматитах, пневматолітах, гідротермальних і кислих вивержених породах та утворює розсипні родовища.
Кварц, SiO_2	Кремнезем, дорогоцінні камені	Широко розповсюджений	Уламкові відкладення, утворені за рахунок порід, багатих на кремнезем.
Кіаніт (дистен) $Al_2O[SiO_4]$.	Високоглиноземисті вогнетриви, дорогоцінні камені	Шрі-Ланка, Бразилія, США (Вірджинія, Південна Кароліна) Індія, Зімбабве, Китай та Іспанія.	Акцесорний мінерал у гнейсах і кристалічних сланцях; уламковий мінерал у пісках пляжів.
Кіновар HgS	Ртуть	Альмаден (Іспанія); Авала (Ідрія). ФРН (Баварія), Суринам, Микитівське родовище (Україна, Донбас)	Рідкісна. Може зустрічатися у вигляді уламкового мінералу поблизу порід вулканічного походження
Колумбіт (Fe, Mn) (Nb, Ta)$_2$ O_6 і танталіт (Fe, Mn)Ta_2O_6	Ніобій і тантал	США (Айдахо), Західна Австралія, Нігерія, Росія (Південний Урал), Конго, Намібія	Гравій і галька гранітів і пегматитів серед уламкових мінералів
Корунд Al_2O_2	Абразиви (корунд), дорогоцінні камені (рубін і сапфір)	Шрі-Ланка, М'янма, Зімбабве, Мадагаскар, США (Монтана), Канада (Квебек), Колумбія, Бразилія .	Магматичні і метаморфічні породи; як уламкові мінерали
Ксенотим YPO_4 і рідкісні землі	Ітрій і рідкісні землі, важкі лантаноїди, уран	США, Бразилія, Норвегія, Швеція, Малайзія.	Уламкові мінерали, що утворилися за рахунок гранітів, пегматитів і гнейсів
Магнетит Fe_3O_4	Залізо	Україна, РФ, Канада, Бразилія, Венесуела, США, Швеція, Норвегія	Широко розповсюджений у великих кількостях
Монацит (Ce, La, Y, Th)PO_4	Рідкісні землі і торій	Австралія, Індія, Тайвань, Бразилія, Колумбія, Шрі-Ланка, Нігерія, Великобританія, Індонезія, США	Як правило, в розсипах
Паладій Pd, звичайно в сплаві з Pt і Ir	Метали групи платини	Гайана, Аляска, Колумбія, Ефіопія, РФ (Урал)	Піщані відкладення, утворені за рахунок ультраосновних порід
Пірохлор (Na, Ca) Nb_2O_6F і мікроліт (Na, Ca)$_2Ta_2O_6$(O, OH, F)	Ніобій і тантал	Бразилія, Канада, ФРН, Швеція, Норвегія, РФ, Танзанія, Уганда, Зімбабве.	Зустрічаються в граніт-пегматитах, у лужних і нефелінових сієнітах
Платина Pt з іншими елементами групи платини і Fe	Метали групи платини	РФ (Урал), ПАР, Колумбія, США (Орегон, Каліфорнія, Аляска), Японія, Австралія (Новий Південний Уельс, Тасманія), Індонезія, Нова Гвінея	Джерелом уламкового матеріалу є основні магматичні породи
Польові шпати – силікати K, Na, Ca, A1	Керамічна сировина	Можуть накопичуватися при формуванні кварцових пісків	Поширені в більшості порід і розсипів
Рутил TiO_2	Титан, дорогоцінні камені	Австрія, Італія, Швейцарія, Франція, Норвегія, Південна Австралія, Бразилія, Індія, Сенегал, ПАР, США	Зустрічається як акцесорний мінерал в магматичних породах; уламковий мінерал у пісках пляжів
Самарськіт (Y, Er, Ce, U, Ca, Fe, Pb, Th)(Nb, Ta, Ti, Sn)$_2O_6$	Лантаноїди, актиноїди, ніобати і танталати		Звичайним джерелом уламкового матеріалу є граніт-пегматити, гранитоїди
Срібло Ag	Срібло	Іноді з золотом у золотоносних розсипах	Розсипи в областях розвитку гранітних порід і кварцових жил
Силіманіт Al_2SiO_5	високо глинозем-мисті вогнемриви, дорогоцінні камені	Шрі-Ланка, Бразилія, США (Вірджинія і Південна Кароліна)	Акцесорний мінерал у гнейсах і кристалічних сланцях; уламковий мінерал у пісках пляжів

Таблиця 12. - Продовження

Мінерал	Промислові компоненти	Основні райони поширення	Примітки
Слюди – силікати Li, Mg, Fe, K, Na, Ca, Al	Слюдяний дріб'язок		Широко розповсюджені у великих кількостях; легкі уламкові мінерали
Сфен (титаніт) $CaTiSiO_5$	Титан, прозорі різновиди – напівкоштовні камені	Росія, Швейцарія, Італіїя (Альпи), США (штати Мен, Массачусетс, Нью-Йорк), (Урал, Республіка Саха).	Широко розповсюджений як акцесорний мінерал в магматичних породах; звичайний уламковий мінерал
Таніоліт $FeTa_2O_6$ і мосит $Fe(Nb, Ta)_2O_6$	Ніобій і тантал	Івеланд (Норвегія), Радіум-Гілл (Оларі, Півд. Австралія).	Зустрічаються у вигляді уламкових мінералів у районах розвитку граніт-пегматитів
Топаз $Al_2SiO_4(F, OH)_2$	Дорогоцінні камені	США (Каліфорнія, Техас), РФ (Урал), Японія, Бразилія, Шрі-Ланка, Австралія, Гана, Україна, о.Мадагаскар	За рахунок висококременистих порід
Торіаніт ThO_2 з U	Торій і уран'	Шрі-Ланка, Мадагаскар	За рахунок граніт-пегматитів
Торит $ThSiO_4$	Торій	США (Айдахо), Норвегія, Конго	Зустрічається у вигляді уламкового мінералу в областях з торієвою мінералізацією. Розсипи.
Уранініт UO_2	Уран	Канада, Австралія, Німеччина, ПАР, США	Зустрічається у вигляді уламкового мінералу в районах розвитку граніт-пегматитів.
Фенакіт Be_2SiO_4	Берилій	Бразилія, РФ (Урал), Норвегія, Намібія, Зімбабве	Виявлений у районах розвитку гранітних порід або кристалічних сланців
Фергусоніт (Y, Er, Ce, Fe)(Nb, Ta, Ti)O_4 і форманіт (U, Zr, Th, Ca)(Ta, Nb, Ti)O_4	Рідкісні землі, торій і ніобій-тантал	Шрі-Ланка, Свазіленд, ПАР, Зімбабве, Західна Австралія, США (Північна Кароліна)	Зустрічаються у вигляді уламкових мінералів у районах розвитку гранітів і пегматитів
Хроміт $FeCr_2O_4$, у невеликих кількостях Mg і Al	Хром	США (Каліфорнія, Орегон), Японія, Зімбабве, Туреччина ПАР, Фінляндія, Казахстан, Куба, Албанія, Філіппіни, Зімбабве, Індія	Перидотити і серпентиніти; руслові і пляжні розсипи
Циркеліт (Ca,Ce,Y,Fe) ?(Ti,Zr,Th)O?	Актиноїди, лантаноїди і цирконій	Шрі-Ланка і Бразилія, Росія, Канада, Казахстан, Норвегія, ПАР, Великобританія, США	Дрібні ізометричні кристали
Циркон $ZrSiO_4$ з HfO_2	Цирконій, гафній	США (Флорида, Джорджия), Австралія, Бразилія, Таїланд, Малайзія, Україна, Південня Норвегія (Гітере, Крагере, Телемаркен), на островах Цейлон і Мадагаскар	Звичайний акцесорний мінерал у магматичних і метаморфічних породах, широко розповсюджений у вигляді уламкового мінералу
Циртоліт (циркон) $ZrSiO_4$ з U, Th, Y	Цирконій і рідкісні землі	Зруйновані циркони, складені з окису кремнію і окису циркону	Магматичні породи, вапняки і метаморфічні породи
Шеєліт $CaWO_4$	Вольфрам	Канада (Північно-західні території), Нова Зеландія, Китай (Сичуань), Південна Корея, Великобританія, РФ (Урал, Чукотка, Забайкалля, Кавказ), Таджикистан, Намібія, Австрія, Бразилія (Мінас-Жерайс), Болівія, Перу, Мексика, США (Невада, Каліфорнія, Аризона), Іспанія, Італія, Франція, Австралія.	Джерелом уламкового матеріалу є кристалічні магматичні породи, часто в приконтактовій зоні
Евксеніт (Y, Ca, Ce, U, Th)(Nb, Ta, Tl)$_2O_6$ і полікраз (близький до евксеніту)	Рідкі землі, уран, ніобій і тантал	США (Айдахо, Монтана), Норвегія, Гренландія, Мадагаскар	Пов'язані з пегматитами і гранітними породами; у розсипах
Ешиніт (Ce, Ca, Fe, Th)(Ti, Nb)$_2O_6$ і ешиніт іртіїстий (Y, Er, Ca, Fe, Th)(Ti, Nb)$_2O_6$	Рідкісні землі, торій і ніобій	Росія, Свазіленд	Нефелінові сієніти, пегматити і граніти; у вигляді уламкових мінералів

ЛІТЕРАТУРА

1. Georgii Agricolae. De Re Metallica libri XII. – Basileae: Froben. – 1556. – 590 s. Georgius Agricola. Vom Bergkwerck XII Bucher. – Basel: Froben. – 1557. – 486 s. Georgius Agricola. De Re Metallica / Edited by Herbert Clark Hoover and Lou Henry Hoover. – New York: Dover Publications. – 1950. Агрикола Г. О горном деле и металлургии: в 12 кн.: Пер.с лат. – М.: Недра, 1986. – 294 с. Agricola Jerzy. O gornictwie i hutnictwie. – Jelenia Gora: Muzeum Karkonoskie, 2000 – 528 s.
2. Лексикон славенороський Памви Беринди (Факсимільне видання 1627 р.). – К.: Видавництво Академії наук України, 1961. – 272 с.
3. Прокопович Ф. Філософські твори. Т.2. (Розділи "Про корисні копалини…", "Про камені та геми"). – К.: Наукова думка, 1980. – 550 с.
4. Тлумачний гірничий словник / В.С.Білецький, К.Ф.Сапіцький, Б.С.Панов, В.В.Мирний та ін. За ред. В.С.Білецького. – Донецьк: Донату, 1998. – 446 с.
5. Гірничий енциклопедичний словник. – Т. 1./ За ред. В.С.Білецького. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2001. – 514 с.
6. Гірничий енциклопедичний словник. – Т. 2./ За ред. В.С.Білецького. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2002. – 632 с.
7. Гірничий енциклопедичний словник. – т.3. / За ред. В.С.Білецького. – Донецьк: Східний видавничий дім. – 2004. – 752 с.
8. Мала гірнича енциклопедія. т. І. /За ред. В.С.Білецького. – Донецьк: Донбас, 2004. – 640 с.
9. Чечотт Г.О. Обогащение полезных ископаемых. – Петроград: Научное химико-техническое издательство, 1924.
10. Механіка скельних порід: Термінол. словник. – Кривий Ріг: Академія гірничих наук України, Науково-дослідний гірничорудний інститут, 1992. – 64 с.
11. Горная энциклопедия. Т.1. – М.: Недра, 1984. – 560 с.
12. Горная энциклопедия. Т.2. – М.: Недра, 1985. – 575 с.
13. Горная энциклопедия. Т.3. – М.: Недра, 1987. – 592 с.
14. Горная энциклопедия. Т.4. – М.: Недра, 1989. – 623 с.
15. Горная энциклопедия. Т.5. – М.: Недра, 1991. – 541с.
16. Горное дело: Терминол. словарь. – М.: Недра, 1989. – 694 с.
17. Геологический словарь. – Т. 1. – М.: Недра, 1973. – 488 с.
18. Геологический словарь. – Т. 2. – М.: Недра, 1973. – 456 с.
19. Географический энциклопедический словарь. – Москва: Советская энциклопедия, 1989. – 592 с.
20. Большой энциклопедический словарь. – Москва: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 1456 с.
21. Короткий гірничий словник. – Дніпропетровськ – Київ: Дніпропетровський гірничий інститут – Інститут системних досліджень, 1993. – 212 с.
22. Російсько-український гірничий словник. – К.: Видавництво АН України, 1959. – 271 с.
23. Російсько-український геологічний словник. – К.: Видавництво АН України, 1959. – 268 с.
24. Російсько-український словник. – К.: Видавництво Академії наук УРСР, 1956. – 804 с.
25. Український радянський енциклопедичний словник. – Т. 1. – К.: Головна редакція УРЕ, 1986. – 752 с.
26. Український радянський енциклопедичний словник. – Т 2. – К.: Головна редакція УРЕ, 1987. – 736 с.
27. Український радянський енциклопедичний словник. Т 3. – К.: Головна редакція УРЕ, 1987. – 736 с.
28. Русско-украинский словарь. – К.: Издат. АН Украины, 1955. – 804 с.
29. Словник іншомовних слів. – К.: Головна редакція УРЕ, 1975. – 776 с.
30. Тлумачний термінологічний словник з хімічної кінетики. / Укл. Й.Опейда, О.Швайка. – Донецьк: НАН України, 1995. – 264 с.
31. Гірничий словник. – Донецьк: Академія гірничих наук, 1995. – 160 с.
32. Географічна енциклопедія України. – Т1. – К.: Українська радянська енциклопедія, 1989. – 414 с.
33. Географічна енциклопедія України. – Т 2. – К.: Українська радянська енциклопедія, 1990. – 480 с.
34. Географічна енциклопедія України. – Т 3. – К.: Українська енциклопедія, 1993. – 480 с.
35. Українсько-російський словник. – К.: Наукова думка, 1965. – 1064 с.
36. Словник української мови. Т. 1. – К.: Наукова думка, 1970. – 800 с.
37. Словник української мови. – Т. 2. – К: Наукова думка, 1971. – 550 с.
38. Словник української мови. – Т. 3. – К: Наукова думка, 1972. – 744 с.
39. Словник української мови. – Т. 4. – К: Наукова думка, 1973. – 840 с.
40. Словник української мови. – Т. 5. – К: Наукова думка, 1974. – 840 с.
41. Словник української мови. – Т. 6. – К: Наукова думка, 1975. – 832 с.
42. Словник української мови. – Т. 7. – К: Наукова думка, 1976. – 723 с.
43. Словник української мови. – Т. 8. – К: Наукова думка, 1977. – 927 с.
44. Словник української мови. – Т. 9. – К: Наукова думка, 1978. – 916 с.
45. Словник української мови. – Т. 10. – К: Наукова думка, 1979. – 658 с.
46. Словник української мови. Т. 11. – К: Наукова думка, 1980. – 699 с.
47. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і голов. ред. В.Т.Бусел. – Київ-Ірпінь: ВТФ "Перун", 2002. – 1440 с.
48. Українсько-російський словник наукової термінології / За заг. ред. Л.О.Симоненко. – Київ-Ірпінь: ВТФ "Перун", 2004. – 416 с.
49. Російсько-український словник з хімії та хімічної технології. / Укл. М.Ганіткевич та А.Зелізний. – Львів: Львівська політехніка, 1993. – 315 с.
50. Тлумачний термінологічний словник з органічної та фізико-органічної хімії. / Укл. Й.Опейда, О.Швайка. – К.: Наукова думка, 1997. – 532 с.
51. Вугілля. Збагачення. Терміни та визначення. Державний стандарт України. Проект. / Виконавці: О.А.Кривченко, В.І.Полупан, З.А.Стеценко, І.Я.Ямко. – Донецьк: Донвугі, 1993.
52. Горное дело: Терминол. словарь. – Москва: Недра, 1981. – 694 с.
53. ДСТУ 3268-95. Конвеєри шахтні скребкові. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт. – 11 с.
54. ДСТУ 2552-94. Руди залізні та марганцеві. Види та властивості продукції. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт. – 27 с.
55. ДСТУ 2810-94. Сировина нерудна чорної металургії. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт. – 21 с.
56. ДСТУ 3269-95. Комплекси і агрегати вугледобувні. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт, 8 с.
57. ДСТУ 3253-95. Комбайни вугледобувні. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт. – 11 с.

58. ДСТУ 3217-95. Кріплення для лав. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт. – 16 с.
59. ДСТУ 3181-95. Установки бурильні шахтні. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт. – 8 с.
60. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт.
61. ДСТУ 3437-96. Нафтопродукти. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт.
62. ДСТУ 3472-96. Вугілля буре, кам'яне та антрацит. Класифікація. – К.: Держстандарт України, 1997. – 6 с.
63. Український орфографічний словник. – Харків: Прапор, 1997. – 845 с.
64. Гороновский И.Т. и др. Краткий справочник по химии. – К.: Наукова думка, 1987. – 829 с.
65. Маринов Н.А., Пасека И.П. Трускавецкие минеральные воды. – Москва: Недра, 1978.
66. Енциклопедія українознавства / За ред. В.Кубійовича. – Тт.1-9 – К.: Глобус, 1993. – 400 с.
67. Благородные и редкие металлы // Сб. информационных материалов Третьей Международной конференции «БРМ-2000». – Донецк-Святогорск, 19-22 сентября 2000 г. – Донецк, 2000. – 462 с.
68. Манец И.Г., Коваль А.Н., Кирокасьян Г.И. Русско-украинский горнотехнический словарь. – Донецк: Донбасс, 2000. – 481 с.
69. Русско-английско-немецко-французский словарь. – Москва: V Международный горный конгресс, 1967. – 452 с.
70. Англо-русский горный словарь / Сост. Л.И.Барон, Н.Н.Ершов. – Москва: Изд-во физ.-матем. Литературы, 1958. – 992 с.
71. Російсько-український математичний словник. / Укл. Ф.С.Гудименко, Й.Б.Погребинський, Г.Н.Сакович, М.А.Чайковський. – К.: Видавництво АН України, 1960. – 162 с.
72. Войналович О., Моргунюк В. Російсько-український словник наукової та технічної мови. – К.: Вирій, 1997. – 254 с.
73. Тлумачний термінологічний словник з органічної та фізико-органічної хімії / Укл. Й.Опейда, О.Швайка. – К.: Наукова думка, 1997. – 532 с.
74. Немецко-русский горный словар / Сост. Л.И.Барон. – Москва: Советская энциклопедия, 1966. – 1198 с.
75. Кедринский В.В. Англо-русский словарь по химии и переработке нефти. – Москва: Русский язик, 1975. – 767 с.
76. Голуб О.А. Українська номенклатура в неорганічній хімії. – К.: КДУ, 1992. – 52 с.
77. Мухопад М.Д. Транспортні машини. – Харків: Основа, 1993. – 192 с.
78. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука. – К. – Львів, 1996. – 620 с.
79. Російсько-український нафтогазопромисловий словник / Укл. В.С.Бойко, І.А.Васько, В.І.Грицишин, Р.М.Кондрат, Т.А..Мартинюк та ін. – К.: Товариство «Знання», 1992. – 176 с.
80. Worterbuch deunsch-russisch / von E.Daum und W.Schenk. – Leipzig: VEB Verlag Enzyklopadie, 1973. – 718 с.
81. Русско-немецкий словарь / Сост. О.Н.Никонова. – Москва: Советская энциклопедия, 1972. – 1039 с.
82. Українсько-англійський словник / Укл. Ю.О.Жлутченко, Н.М.Биховець, А.В.Шванц. – К.: Вища школа, 1987. – 432 с.
83. Минералогическая энциклопедия / Под ред. К.Фрея. – Ленинград: Недра, 1985. – 512 с.
84. UKRAINE. A Concise Encyclopaedia. V.1 Edited by V.Kubijovyc. Toronto: University of Toronto Press, 1970. – 1185 p.
85. UKRAINE. A Concise Encyclopaedia. V.2 Edited by V.Kubijovyc. Toronto: University of Toronto Press, 1971. – 1394 p.
86. The World book Encyclopedia. – Chicago-London-Sydney-Toronto. V. 1–22, 1997.
87. Лазаренко Є.К., Винар О.М. Мінералогічний словник. – К.: Наукова думка, 1975. – 774 с.
88. Шпак О.Г. Нафта й нафтопродукти. – К.: Ясон-К, 2000. – 368 с.
89. Международный толковый словарь по петрологии углей. – Москва: Наука, 1965. – 266 с.
90. Жемчужников Ю.А., Гинзбург А.И. Основы петрологии углей. – Москва: Изд-во АН СССР, 1960. – 400 с.
91. Петрографические типы углей СССР. – М.,1975.
92. Петрография углей СССР. – М., 1982.
93. Миронов К.В. Справочник геолога-угольщика. – Москва: Недра, 1991. – 363 с.
94. Самоцветы СССР. – Москва: Недра, 1984. – 335 с.
95. Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1988. – 240 с.
96. Аллисон А., Палмер Д. Геология. – Москва: Мир, 1984. – 568 с.
97. Справочник по обогащению углей. – Москва: Недра, 1984. – 614 с.
98. Самылин Н.А., Золотко А.А., Починок В.В. Отсадка. – Москва: Недра, 1976. – 320 с.
99. Андрюшкин С.П. Обогащение углей. – Москва: Недра, 1975. – 384 с.
100. Акунов В.И. Струйные мельницы. – Москва: Машиностроение, 1967. – 262 с.
101. Полькин И.С. Обогащение руд и россыпей редких металлов. – Москва: Недра, 1967. – 616 с.
102. Надмолекулярная организация, структура и свойства угля / Саранчук В.И., Айруни А.Т., Ковалев К.Е. – К.: Наукова думка, 1988. – 192 с.
103. Химический энциклопедический словарь. – Москва: Советская энциклопедия, 1983. – 792 с.
104. Энциклопедия эрлифтов / Папаяни Ф.А., Козыряцкий Л.Н., Пащенко В.С., Кононенко А.П. – Донецк-Москва: Информсвязьиздат, 1995. – 592 с.
105. Бедрань Н.Г., Скоробогатова Л.М. Переработка и качество полезных ископаемых. – Москва: Недра, 1986. – 272 с.
106. Фізичний словник. – К.: Вища школа, 1979. – 336 с.
107. Бєлозерцев В.М., Новак А.І. Технологія підземних гірничих робіт у запитаннях і відповідях. – К.: НМК ВО, 1990. – 156 с.
108. Peele R. Mining engineers' handbook. New York: 1927. – 2523 p.
109. Краткий политехнический словарь. – Москва: Государственное изд-во технической литературы, 1956. – 1136 с.
110. Російсько-український словник наукової термінології. – К.: Наукова думка, 1998. – 888 с.
111. Терминологический словарь по маркшейдерскому делу / Под ред. А.Н.Омельченко. – Москва: Недра, 1987. – 190 с.
112. Большой англо-русский словарь / Под ред. И.Р.Гальперина. – Москва: Советская энциклопедия, 1972. – 822 с.
113. Краткий топографо-геодезический словарь. – Москва: Недра, 1979. – 312 с.
114. Coal preparation. – Litterton: Society for mining, metallurgy and exploration, 1991. – 1131 p.
115. Русско-английский словарь. – Москва: Русский язык, 1989. – 764 с.
116. Англо-русский политехнический словарь. – Москва: Советская энциклопедия, 1974. – 671 с.
117. Deutsch-ukrainisches Worterbuch aktueller Lexik. – K.: Ukrainische Welt, 1994. – 290 p.
118. Четырехъязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. – Москва: Советская энциклопедия,1980. – 703 с.

119. Штрюбель Г., Циммер З.Х. Минералогический словарь: Пер. с нем. – Москва: Недра, 1987. – 494 с.

120. Голоскевич Г. Правописний словник. – Нью-Йорк – Торонто – Львів: НТШ. Вид. 12. – 1929. Перевид. – 1994. – 460 с.

121. Rechtschreibung der deutschen Sprache. Mannheim-Leipzig-Wien-Zurich: Dudenverlag, 1996.

122. Polytechnisches Worterbuch. VEB. Verlag Technik Berlin. T. 1-2. – 1984. – S. 1755.

123. Russisch-deutsches Worterbuch der Chemie und chemischen Technik. VEB. Verlag Technik Berlin, 1963. – S. 831.

124. Medizin Russisch-Deutsch Worterbuch. VEB, 1983. – 508 s.

125. Немецко-русский математический словарь. – Москва: Русский язык, 1980. – 558 с.

126. Grosses okonomisches Worterbuch. – Berlin: VEBLAG Die Wirtschaft, 1983. – 574 s.

127. Немецко-русский геологический словарь. – Москва, 1985. – 784 с.

128. Большой немецко-русский словарь: В 2-х т. – Москва: Русский язык, 1980. – 656 с.

129. Русско-англо-немецко-французский горный словарь. Москва: Русский язык. – 1980. – 420 с.

130. Bergbautechnik und Auflereitung. – Berlin: VEB, 1985. – 427 s.

131. Бизов В.Ф., Поронько І.С. Основи динамічної та прикладної геології (динамічна геологія). Т. 1. – Кривий Ріг: Мінерал, 2000. – 205 с.

132. Бизов В.Ф., Поронько І.С. Основи динамічної та прикладної геології (прикладна геологія). Т. 2. – Кривий Ріг: Мінерал, 2000. – 137 с.

133. Бизов В.Ф., Трощенко В.М. Кристалографія, мінералогія і петрографія (короткий курс). Т. 3. – Кривий Ріг: Мінерал, 2000. – 121 с.

134. Бизов В.Ф. Основи технології гірничого виробництва (виробничі процеси). Т. 4. – Кривий Ріг: Мінерал, 2000. – 247 с.

135. Бизов В.Ф. Основи технології гірничого виробництва (технологічні засоби). Т. 5. – Кривий Ріг: Мінерал, 2000. – 250 с.

136. Бизов В.Ф., Федоренко П.Й. Маркшейдерська справа. Т. 6. – Кривий Ріг: Мінерал, 2001. – 210 с.

137. Бизов В.Ф., Лапшин О.Є. Охорона праці в гірництві. Т. 7. – Кривий Ріг: Мінерал, 2001. – 251 с.

138. Бизов В.Ф. Управління якістю продукції гірничих підприємств. Т. 8. – Кривий Ріг: Мінерал, 2001. – 293 с.

139. Бизов В.Ф., Франчук В.П. Гірничі машини. Т. 9. – Кривий Ріг: Мінерал, 2004. – 468 с.

140. Бизов В.Ф., Федоренко П.Й. Вибухові роботи. Т. 10. – Кривий Ріг: Мінерал, 2001. – 230 с.

141. Бизов В.Ф., Моркун В.С. Енергозабезпечення гірничих підприємств. Т. 11. – Кривий Ріг: Мінерал, 2003. – 266 с.

142. Бизов В.Ф., Корж В.А. Підземні гірничі роботи. Т. 12. – Кривий Ріг: Мінерал, 2003. – 286 с.

143. Бизов В.Ф., Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи. Т. 13. – Кривий Ріг: Мінерал, 2004. – 341 с.

144. Бизов В.Ф. Проектування гірничих підприємств. Т. 14. – Кривий Ріг: Мінерал, 2003. – 341 с.

145. David Mc. Geary, Chatles C. Plummer. Physical Geology. – WCB. Brown Publishres. – 1992. – 550 p.

146. Атлас "Геологія і корисні копалини України". – К.: Інститут геологічних наук НАН України, УІЦПТ "Геос-XXI століття", 2001. – 168 с.

147. Стан світу – 2000. – К.: Інтерсфера, 2000. – 285 с.

148. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 г. – Москва: Минерал, 1998.

149. Falla P.S. English-russian dictionary. – Clarendon press-Oxford, 1992. – 1054 с.

150. Немецко-русский геолого-минералогический словарь. – Москва: Гл. ред. иностр. научно-техн. словарей физматгиза, 1962. – 473 с.

151. Новый русско-английский словарь по химии и химической технологии. – Москва-Минск-Киев: Технические словари, 2000. – 926 с.

152. Новий тлумачний словник української мови. – Тт.1-4. – К.: Аконіт, 1998. – 3688 с.

153. Jozef Parchanski. Slownik gorniczy. Katowice: Wiadomosci Gornicze, 1996. – 544.

154. Leksykon Gorniczy. Katowice: Slask, 1989. – 400 s.

155. Яремійчук Р., Середницький Л., Осінчук З. Англо-український нафтогазовий словник. – К.: Українська книга, 1998. – 544 с.

156. Павлишин В.І., Матковський О.І., Довгий С.О. Генезис мінералів: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2003. – 672 с.

157. Енциклопедичний словник морських нафтогазових технологій: (Укр. – рос. – англ.) / Уклад.: І.А.Франчук, Р.С.Яремійчук та ін. – К.: Українська книга, 2003. – 320 с.

158. Геодезичний енциклопедичний словник / За ред. В.Літинського. – Львів: Євросвіт, 2001. – 668 с.: іл.

159. Большой англо-русский политехнический словарь: В 2 т. – Москва: Русский язык, 1991. – 1421 с.

160. Томкеев С.И. Петрологический англо-русский толковый словарь / Под ред. А.А.Маракушева: В 2 т. – Москва: Мир, 1986. – 569 с.

161. Англо-український довідник скорочень, розмірностей, фізичних, хімічних і математичних термінів у нафтогазовій літературі / А.І.Булатов, А.В.Козлов, Р.І.Стефурак, Р.С.Яремійчук. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 250 с.

162. Joseph A. Mandarino & Malcolm E. Back. Fleischer's Glossary of Mineral Species. – Tucson, Arizona, 2004.

163. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин. – Т. 1-3, 5. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2002. – 2004.

164. Довгий С., Павлишин В. Екологічна мінералогія України. – К.: Наукова думка. 2003.– 150 с.

165. Білецький В.С., Смирнов В.О. Технологія збагачення корисних копалин (посібник). – Донецьк: Східний видавничий дім, 2004. – 272 с.

166. Манець І.Г., Білецький В.С., Ященко Ю.П. Російсько-український словник із техногенної безпеки та екології / За ред. Б.А.Грядущого. – Донецьк: Донбас, 2004. – 576 с.

167. Смирнов В.О., Білецький В.С. Фізичні та хімічні основи виробництва. Навчальний посібник. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2005. – 148 с.

168. Смирнов В.О., Білецький В.С. Гравітаційні процеси збагачення корисних копалин. Навчальний посібник. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2005. – 300 с.

169. Білецький В.С., Смирнов В.О. Переробка і якість корисних копалин (курс лекцій). – Донецьк: Східний видавничий дім, 2005. – 324 с.

170. Білецький В.С., Гайко Г.І. Хронологія гірництва в країнах світу. – Донецьк: Донецьке відділення НТШ, "Редакція гірничої енциклопедії", УКЦентр, 2006. – 224 с.

171. Папушин Ю.Л., Смирнов В.О., Білецький В.С. Дослідження корисних копалин на збагачуваність (навчальний посібник). – Донецьк: Східний видавничий дім, НТШ-Донецьк, 2006. – 344 с.

172. Дивовижний світ давнього гірництва: Наук.-попул. Нарис / За заг. ред. Г.І.Гайка. – Алчевськ: ДонДТУ, 2005. – 130 с.

173. Кононець О. Розвиток природничих і технічних знань в Україні (від найдавніших часів до XVI ст.) // Праці Наукового Товариства ім. Шевченка. – Т. IV. Студії з поля історії української науки і техніки. – Львів, 2000. – С. 19- 38.

174. « Горный журнал» – колекція з 1900 по 2007 р.
175. « Глюкауф» – колекція з 1960 по 2007 р.
176. «Геологічний журнал» – колекція з 1994 по 2007 р.
177. «Уголь» – колекція з 1925 по 2007 р.
178. «Уголь Украины» – колекція з 1957 по 2007 р.
179. «Збагачення корисних копалин» – колекція з 1967 по 2007 р.
180. «Mining Annual Review» – 2002, 2003, 2004, 2005 рр.
181. Металічні і неметалічні корисні копалини України. – Т. 1. Металічні корисні копалини. / Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І., Куліш Є.О., Нечаєв С.В. та ін. – Київ-Львів: Центр Європи, 2005. – 785 с.
182. Металічні і неметалічні корисні копалини України. – Т. 2. Неметалічні корисні копалини. / Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І., Куліш Є.О., Чумак Д.М.та ін. – Київ-Львів: Центр Європи, 2006. – 552 с.
183. Бойко В.С., Бойко Р.В. Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу. – Т. 1. А–К. – К.: Міжнародна економічна фундація, 2004. – 560 с.
184. Бойко В.С., Бойко Р.В. Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу. – Т. 2. Л–Я. – Львів: Апріорі, Міжнародна економічна фундація, 2006. – 800 с.
185. Баранов П.Н. Геммология. – Днепропетровск: Метал, 2002. – 208 с.
186. Бойко В.С., Франчук І.А., Іванов С.І., Бойко Р.В. Експлуатація свердловин у нестійких колекторах. – К.: Книгодрук, 2004. – 400 с.
187. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 695 с.
188. Бережний М.М., Мовчан В.П. Збагачення та окускування сировини. – Кривий Ріг: ТОВ «Інститут сучасних професій», 2000. – 368 с.
189. Адаменко О.М., Квятковський Г.Й. Екологічна геофізика. – Івано-Франківськ: Полум'я, 2003. – 428 с.
190. Саранчук В.І., Ошовський В.В., Власов Г.О. Хімія і фізика горючих копалин. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2003. – 204 с.
191. Півняк Г.Г., Біліченко М.Я. Транспорт на гірничих підприємствах: Підручник для вузів, 3-є вид. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005.
192. Бредихин В.Н., Маняк Н.А., Кафтаненко А.Я. Медь вторичная. – Донецк: ДонНТУ, 2006. – 416 с.
193. Атлас нафтогазоносних провінцій України. – Тт. I-VI. – Львів: Вид-во УкрДГРІ, 1999.
194. Тлумачний словник-довідник з автоматизації, телемеханізації та використання обчислювальної техніки для працівників газової промисловості. – Харків: Українська нафтогазова академія, 1997. – 536 с.
195. Тлумачний російсько-українсько-англійський словник з екології / Уклад.: М.Д.Гінзбург, Н.І.Азимова, І.О.Требульова та ін.; За заг. ред. А.А.Рудніка. – Харків: Українська нафтогазова академія, 2000. – 736 с.
196. Тлумачний російсько-українсько-англійський словник з енергетики / Уклад.: М.Д.Гінзбург, Н.І.Азимова, М.В.Чернець та ін.; За заг. ред. А.А.Рудніка. – Харків: Українська нафтогазова академія, 1999. – 752 с.
197. Тлумачний російсько-українсько-англійський словник з охорони праці, технічного нагляду. / Уклад.: М.Д.Гінзбург, Н.І.Азимова, О.О.Болокан та ін.; За заг. ред. В.В.Розгонюка – Харків: Українська нафтогазова академія, 1998. – 536 с.
198. Манець І.Г., Коваль А.М. Українсько-російський гірничотехнічний словник: У 2-х томах. – Донецьк: Донбас, 2001. – Т. 1, А–Л. – 463 с.
199. Манець І.Г., Коваль А.М. Українсько-російський гірничотехнічний словник: У 2-х томах. – Донецьк: Донбас, 2001. – Т. 2, М–Я. – 544 с.
200. Круть О.А. Водовугільне паливо. – К.: Наукова думка, 2002. – 172 с.
201. Яремійчук Р.С., Возний В.Р. Основи гірничого виробництва. – К.: Українська книга, 2000. – 360 с.
202. Шендрик Т.Г., Саранчук В.И. Соленые угли. – Донецк: Східний видавничий дім, 2003. – 296 с.
203. Павлишин В.І. Основи морфології та анатомії мінералів. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2000. – 186 с.
204. Бондаренко В.І., Кузьменко О.М., Грядущий Ю.Б., Гайдук В.А., Колоколов О.В., Та-баченко М.М., Почепов В.М. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин: Підручник для ВУЗів. – Д.: НГУ, 2005. – 708 с.
205. Горные машины для подземной добычи угля / Горбатов П.А., Петрушкин Г.В., Лысенко Н.М., Павленко С.В., Косарев В.В.; под общ. ред. П.А.Горбатова. – Донецк: Норд Компьютер, 2006. – 669 с.
206. Основи хімії і фізики горючих копалин : підруч. для ВНЗ з грифом Мінвузу / В. І. Саранчук, М. О. Ільяшов, В. В. Ошовський, В. С. Білецький ; ДонНТУ [та ін.]. – Донецьк : Сх. вид. дім, 2008 . – 640 с.
207. Бондаренко В.И., Ильяшов М.А., Руденко Н.К., Салли С.В. Организация и планиро-вание очистных и подготовительных работ: Учебное пособие. – Д.: НГУ, 2009. – 327 с.
208. Світлий Ю.Г. Гідравлічний транспорт / Ю.Г.Світлий, В. С. Білецький ; Донец. від-ня Наук. т-ва ім. Шевченка. – Донецьк : Сх. вид. дім, 2009. – 436 с.
209. Матковський О. Основи мінералогії України / О.Матковський, В.Павлишин, Є. Сливко. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім.. Івана Франка, 2009. – 856 с.
210. Смирнов В.О., Білецький В.С., Шолда Р.О. Переробка корисних копалин (монографія). Донецьк: Східний видавничий дім. 2013. 600 с.
211. Бережний М.М., Хіноцька А.А. Паливо та металургійні печі. – Кривий Ріг: Діоніс. – 2012. 380 с.
212. Ніколаєнко К. В. Магнітні та електричні методи збагачення корисних копалин: підручник / К. В. Ніколаєнко, Т. А. Олійник, В. Д. Прилипенко. – К. : Фенікс, 2010. - 368 с.
213. Смирнов В.О., Білецький В.С. Підготовчі процеси збагачення корисних копалин: [навч. посібник]. – Донецьк: Східний видавничий дім, Донецьке відділення НТШ, 2012. – 284 с.
214. Смирнов В.О., Сергєєв П.В., Білецький В.С. Технологія збагачення вугілля (навчальний посібник). Донецьк: Донецький національний технічний університет. Східний видавничий дім, 2011. – 476 с.
215. Смирнов В.О. Флотаційні методи збагачення корисних копалин / В.О. Смирнов, В.С. Білецький. – Донецьк: Сх. вид. дім, 2010. – 492 с.
216. Короткий словник з петрографії вугілля /Г.Маценко, В.Білецький, Т.Шендрік. Донецьк: Інститут фізико-органічної хімії та вуглехімії НАН України, Донецьке відділення НТШ, Східний видавничий дім, 2011. – 74 с.
217. Бондаренко В.И., Ковалевская И.А., Симанович Г.А. Геомеханика взаимодействия элементов системы «породный массив – выемочная выработка – охранная конструкция». Монография: Системные технологии. – 2011. – 209 с.
218. Технологія і техніка буріння// В.С.Войтенко, В.Г.Вітрик, Р.С.Яремійчук, Я.С.Яремійчук. Львів: Центр Європи. 2012. – 708 с.
219. Гайко Г.І., Білецький В.С. Історія гірництва: Підручник. – Київ-Алчевськ: Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», видавництво «ЛАДО» ДонДТУ, 2013. – 542 с.
220. Зборщик М. П. Геомеханика подземной разработки угольных пластов : [учеб. пособие для вузов] : в 3-х тт. / М. П. Зборщик, М. А. Ильяшов, А. П. Стариков. – Донецк : ДонНТУ, 2006. – Т. 1. – 256 с.; 2007. – Т. 2. – 262 с.; 2008. – Т. 3. – 198 с.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Мала гірнича енциклопедія

в трьох томах

Том 3. С-Я.

За редакцією
Володимира Стефановича Білецького

Редакційна колегія:
В.С.Білецький, д.т.н. (голова редакційної колегії, автор ідеї та керівник проекту);
І.М.Попович (Міненерговугілля України, перший заст. міністра);
В.І.Бондаренко, д.т.н. (підземна розробка корисних копалин); А.Ю.Дриженко, д.т.н. (відкрита гірнича технологія);
В.В.Мирний, к.т.н. (маркшейдерія, геодезія); Б.С.Панов, д.т.н. (геологія); В.І.Павлишин, д.г.-м.н. (мінералогія);
Г.П.Маценко, к.г.-м.н. (петрографія); В.С.Бойко, д.т.н. (нафта та газ); В.Г.Суярко, д.г.-м.н.;
В.І.Саранчук, д.т.н. (вугілля); В.О.Гнєушев, к.т.н. (торф);
О.А.Золотко, к.т.н. (збагачення корисних копалин); А.П.Загнітко, д.філол.н.

Основний авторський колектив 3-го тому: В.І.Альохін, д.г.-м.н.; В.С.Білецький, д.т.н., В.С.Бойко, д.т.н., Р.В.Бойко, к.т.н.; Бондаренко В.І., д.т.н.; С.Л.Букін к.т.н., Г.І.Гайко, д.т.н.; В.О.Гнєушев, к.т.н.; П.А.Горбатов, д.т.н.; А.Ю.Дриженко, д.т.н.; О.А.Золотко, к.т.н.; М.Л.Зоценко, д.т.н.; З.М.Іохельсон, д.т.н.; В.В.Кармазін, д.т.н.; Б.І.Кошовський, к.т.н.; О.А.Круть, д.т.н.; І.Г.Манець, к.т.н.; Г.П.Маценко, к.г.-м.н.; В.В.Мирний, к.т.н.; Ю.С.Мостика, д.т.н.; М.Д.Мухопад, к.т.н.; В.І.Павлишин, д.г.-м.н.; Б.С.Панов, д.т.н.; О.С.Подтикалов, к.т.н.; І.М.Попович (Міненерговугілля України, перший заст. міністра); В.М.Савицький, к.т.н.; В.І.Саранчук, д.т.н.; Ю.Г.Світлий, к.т.н.; В.О.Смирнов, к.т.н.; В.Г.Суярко, д.г.-м.н.; О.А.Улицький, к.т.н.; Т.Г.Шендрік, д.х.н.; Р.С.Яремійчук, д.т.н.

Окремі статті і матеріали: П.М.Баранов, д.г.-м.н.; М.М.Бережний, д.т.н.; В.Ф.Бизов, д.т.н.; В.В.Білецький, к.ф.н.; Л.М.Болонова, к.мед.н.; М.Г.Винниченко, к.т.н.; І.В.Височанський, д.г-м.н.; І.В.Волобаєв, к.т.н.; І.Г.Ворхлик, к.т.н.; Л.С.Галецький, д.г.-м.н.; П.П.Голембієвський, к.т.н.; Л.Ж.Горобець, д.т.н.; А.С.Громадський, д.т.н.; Д.В.Дорохов, к.т.н.; А.Т.Єлішевич, д.т.н.; Ю.М.Зубкова, к.х.н.; М.О.Ілляшов, д.т.н.; В.П.Колосюк, д.т.н.; Ф.К.Красуцький, к.т.н.; В.О. Кучеренко, д.х.н.; Н.В.Кушнірук, к.т.н.; В.І.Ляшенко, д.е.н.; А.С.Макаров, д.т.н.; З.Р.Маланчук, д.т.н.; В.М.Маценко, к.т.н.; М.А.Мислюк, д.т.н.; І.К.Младецький, д.т.н.; І.А.Молоковський, магістр; Назаренко В.М., д.т.н.; Назаренко М.В., д.т.н.; Ю.Л.Носенко, к.ф-м.н.; Т.А.Олійник, д.т.н.; О.М.Осипов, к.х.н.; В.В.Ошовський, к.х.н.; Ю.Л.Папушин, к.т.н.; В.О.Пірко, д.і.н.; О.Г.Редзіо, к.т.н.; В.І.Рибаченко, д.х.н.; В.М.Самилін, к.т.н.; А.І.Самойлов, к.т.н.; А.К.Семенченко, д.т.н.; П.В.Сергєєв, к.т.н.; В.І. Сивохін, к.т.н.; В.П.Соколова, к.т.н.; В.В.Суміна, інж. (патентна справа); Л.В.Шпильовий, к.т.н.; А.Ю.Якушевський, к.т.н.

Редактор	В.С.Білецький
Коректура	К.В.Брітікова
Коректура англійських текстів	Н.П.Лошакова
Коректура німецьких текстів	О.О.Шестакова
Комп'ютерна верстка	О.О.Федоряченко
Кольорові вкладки, підготовка рисунків	І.А.Венгренюк
Оператори комп'ютерного набору	В.В.Білецький, Б.В.Білецька, І.М.Кучук

Підписано до друку 31.07.2013. Формат 84x108/16. Папір офсетний. Цифр. друк
Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 80,1. Обл.-вид. арк. 125,2.
Замовлення № 92/2013.

Видавниче підприємство "Східний видавничий дім"
(Державне свідоцтво № ДК 697 от 30.11.2001)
83086, г. Донецьк, вул. Артема, 45
тел./факс (062) 338-06-97, 337-04-80
e-mail: svd3380697@gmail.com

Надруковано в ТОВ "Дружба"
83001, Україна, м.Донецьк, б.Пушкіна, 23,
Телефон: (062) 304-44-25

УДК 622.03
ББК 33я21

М 18 Мала гірнича енциклопедія / [за ред. В. С. Білецького]. – Донецьк : Східний видавничий дім, 2013. – Т. 3. – 644 с.

Мала гірнича енциклопедія – універсальне тритомне довідкове видання у галузі гірничої науки і техніки. Містить описи 17 350 термінологічних та номенклатурних одиниць, в тому числі 3-й том – 5700 одиниць, які висвітлюють різні аспекти розвідки, видобування та первинної переробки твердих, рідких та газоподібних корисних копалин. Адресована спеціалістам – в першу чергу фахівцям-гірникам, геологам, науковцям, аспірантам, студентам гірничих та суміжних спеціальностей, а також широкому загалу інженерно-технічних працівників гірничих підприємств та читачам, які цікавляться освоєнням надр.

Малая горная энциклопедия / [под ред. В. С. Белецкого]. – Донецк : Східний видавничий дім, 2013. – Т. 3. – 644 с.

Малая горная энциклопедия – универсальное трехтомное справочное издание в области горной науки и техники. Содержит описания 17 350 терминологических и номенклатурных единиц, в том числе 3-й том – 5700 единиц, в которых подаются различные аспекты разведки, добычи и первичной переработки твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых. Адресована специалистам – в первую очередь горного дела, геологам, ученым, аспирантам, студентам горных и смежных специальностей, а также широкому кругу инженерно-технических работников горных предприятий и читателей, интересующихся освоением недр.

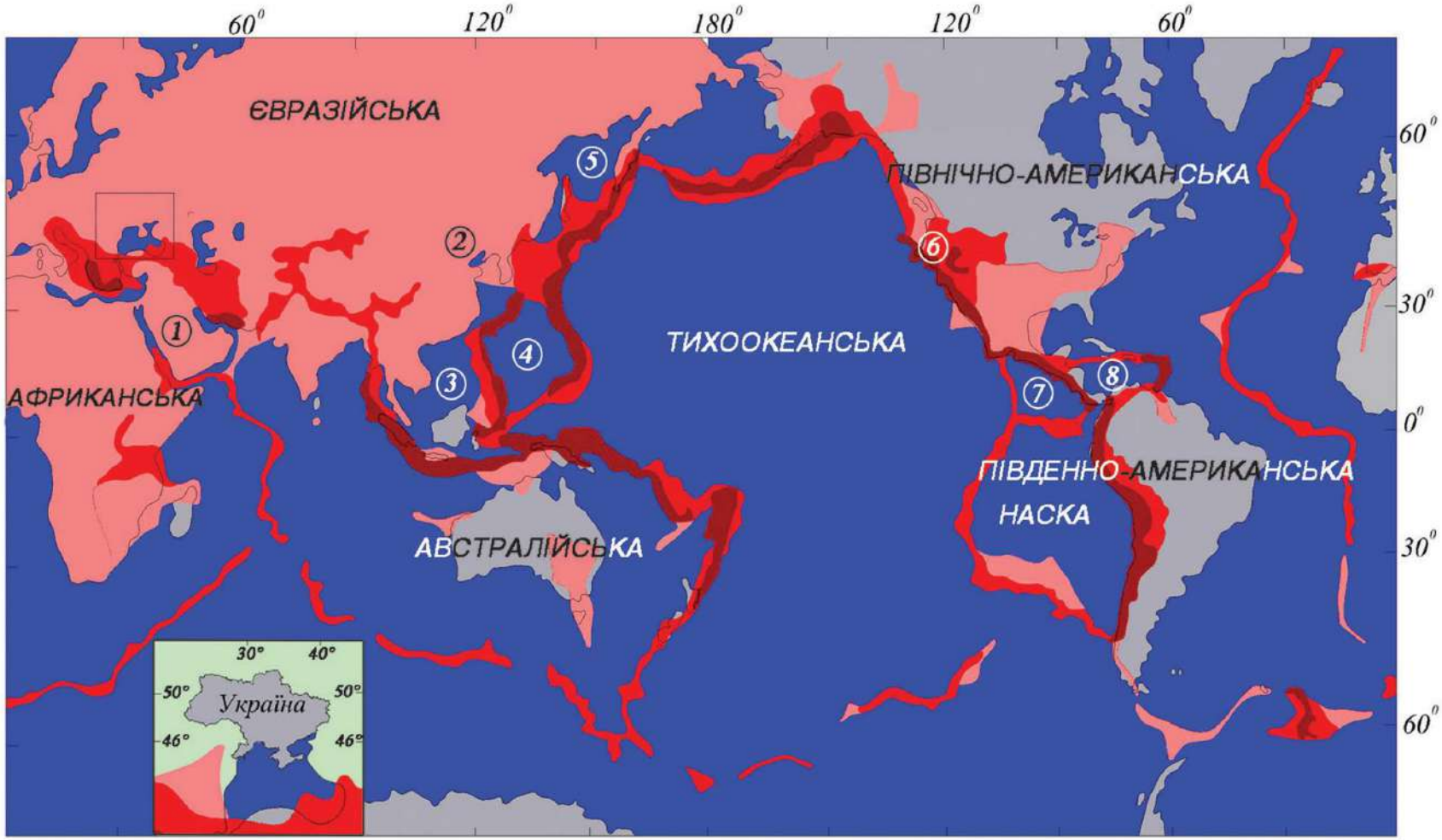
Concise Mining Encyclopedia / [edited by V. S. Biletsky]. – Donetsk : East Publishing House, 2013. – Vol. 3 – 644 p.

The Small Mining Encyclopedia is a versatile three-volume reference edition in the field of mining science and engineering. It describes 17 350 terminology and nomenclature units, including 5700 units in Vol. 3, which cover various aspects of exploration, extraction and primary processing of solid, liquid and gaseous minerals. The book is intended for specialists, particularly mining experts, geologists, research workers, post-graduate students, students majoring in mining and allied specialties as well as large sections of engineering and technical staff of mining companies and readers interested in development of mineral resources.

Kleine Enzyklopädie für Bergbau / [herausgegeben von W.S. Bilezjkyj]. – Donezjk : Verlag – East Publishing House, 2013. – Bd. 3. – 644 S.

Kleine Enzyklopädie für Bergbau ist eine universelle Informationsausgabe in drei Bänden im Bereich der Bergbauwissenschaft und Technik. Sie enthält 17 350 Terminologie- und Nomenklatureinheiten, darunter auch 5700 Ein-heiten im dritten Band, die verschiedene Aspekte der Prospektierung, Gewinnung und Vorverarbeitung der festen, flüssigen und gasförmigen nutzbaren Mineralien beschreiben. Die Enzyklopädie ist an die Fachleute, in erster Linie an Bergbaufachleute, Geologen, Wissenschaftler, Aspiranten, Studenten der Bergbau- und Nachbarfächer, sowie an weite Kreise der Ingenieure und Techniker der Bergbaubetriebe und an die Leser, die sich für die Erschliessung des Inneren interessieren, adressiert.

ISBN 978-966-317-156-2



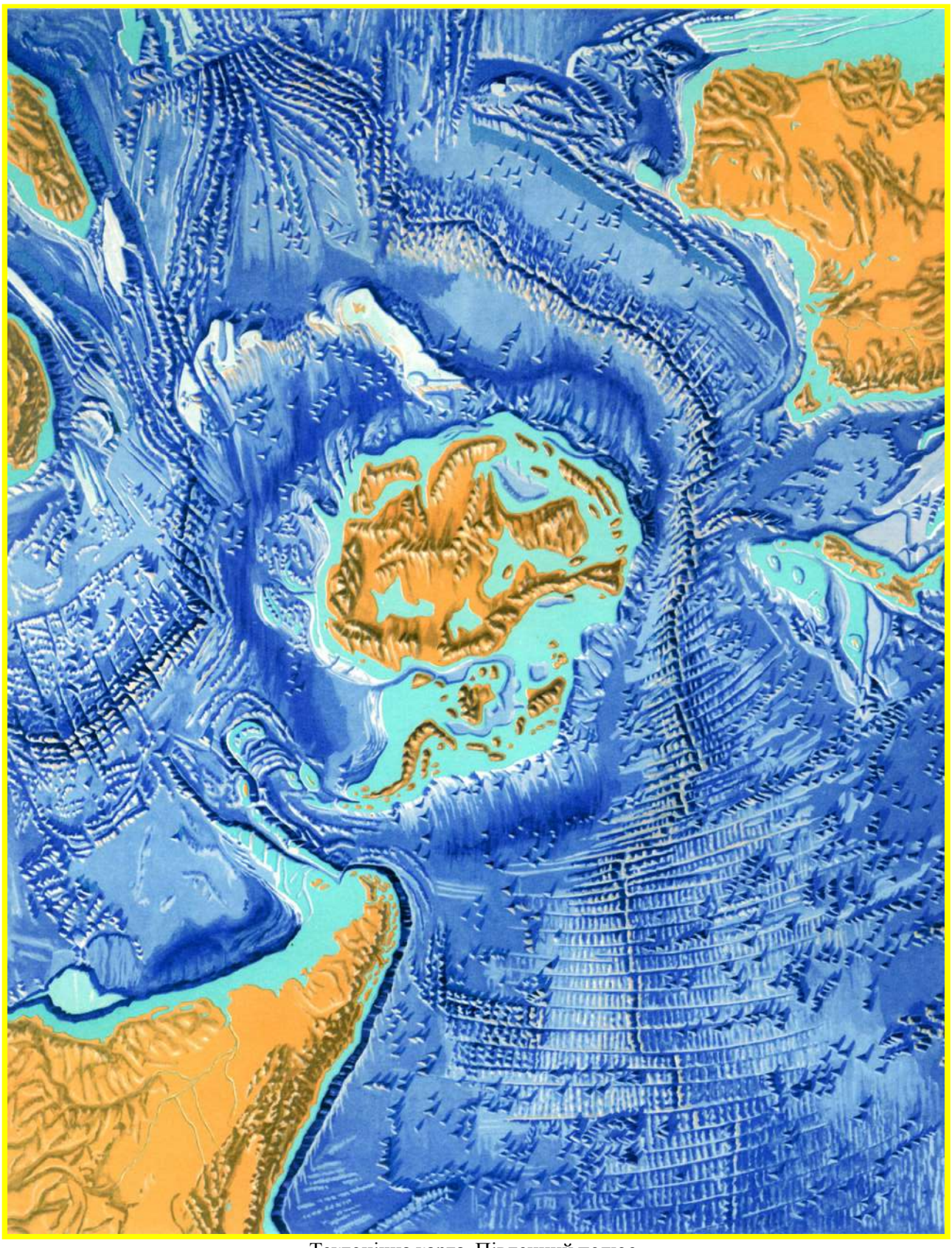
Інтенсивність землетрусів на поверхні Землі і в Україні та розташування літосферних плит (В.В.Мирний)

Кількість епіцентрів на 100 000 кв. км

- 10-20 - 1-10 - менше 1

Цифрами позначені малі плити: 1 - Аравійська; 2 - Китайська;
3 - Індокитайська; 4 - Філіппінська; 5 - Охотська;
6 - Хуан-де-Фука; 7 - Кокос; 8 - Карибська.

Тектонічна карта. Північний полюс



Тектонічна карта. Південний полюс

Торфовидобувна техніка: 1 - машина навантаження грудкового торфу PKS-8 (Фінляндія); 2 - машина збирання фрезерного торфу МТФ-43 А (Росія); 3, 7- ворушилки фрезерного JLK і грудкового РРК торфу (Фінляндія); 4 - торфовий екскаватор МТП (Росія); 5 - штабелювальна машина МТФ (Росія); 6, 8 - машини з пневматичним збиранням фрезерного торфу - JIK-35 DF (Фінляндія) і SAM-404 (Канада); 9, 10 - машина з видобування грудкового торфу РК-1 і PNK-2 (Фінляндія); 11 - торфозбиральна машина МТФ-44 (Україна); 12 - фрезер МТФ-13 М (Україна); 13 - машина з механічним збиранням фрезерного торфу.