

Однак, поряд з досягнутими успіхами в діяльності ВНЗ, існувала і низка проблем, що гальмувало процес розвитку галузі радіоелектроніки. Так, упродовж усього досліджуваного періоду робота вищих навчальних закладів супроводжувалася постійними негараздами в сфері матеріально-технічного та фінансового забезпечення. Рішення, які приймалися для їхнього подолання, лише частково задовольняли існуючі потреби.

Список літератури: 1. *Державний архів Харківської області* Ф. Р-5649. – Оп. 6. – Спр. 2. – 38 арк. 2. *Державний архів Харківської області* Ф. Р-5649. – Оп. 6. – Спр. 93. – 59 арк. 3. *Державний архів Харківської області* Ф. Р-5649. – Оп. 6. – Спр. 183. – 289 арк. 4. *Междуведомственное совещание по подготовке специалистов с высшим образованием в области радиотехники и электроники / под ред. В. И. Шамшура.* – [2-е изд.]. – М. : Госэнэргоиздат, 1956. – 116 с. 5. *Товажнянский Л. Л.* История науки и техники в контексті сучасної університетської системи освіти / Л. Л. Товажнянский // Вестник Национального технического университета «ХПИ». – 2008. – № 8. – С. 3–13. 6. *Харківський інститут радіоелектроніки* / [відп. ред. Г. С. Нестеренко]. – Х. : Вид. ХГУ, 1972. – 36 с. 7. *Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна за 200 років* / [В. С. Баріков, В. М. Духопельников, Б. П. Зайцев та ін.]. – Х. : Фоліо, 2004. – 750 с. 8. *Харьковский политехнический институт 1885–1985: История развития* / [отв. ред. Н. Ф. Киркач]. – Х. : Вища школа, 1985. – 224 с. 9. *Центральний державний архів громадських об'єднань України* – Ф. 1. – Оп. 25. – Спр. 226. – 198 арк. 10. *Центральний державний архів громадських об'єднань України* – Ф. 1. – Оп. 25. – Спр. 560. – 140 арк. 11. *Центральний державний архів громадських об'єднань України* – Ф. 1. – Оп. 25. – Спр. 81. – 210 арк. 12. *Центральний державний архів вищих органів влади та управління України* – Ф. Р-5111. – Оп. 1. – Спр. 1015. – 452 арк.

Надійшла до редколегії 17.10.11

УДК 622 (09)

К. Н. ТКАЧУК, д-р техн. наук, проф.,

О. Л. ГРИФФЕН, канд. техн. наук,

О. В. СЕЛЕЗНЬОВ, інж., Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці, Київ

ЕВОЛЮЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ ВІТЧИЗНЯНОГО ВУГЛЕВИДОБУТКУ В ПЕРІОД ТЕХНІЗАЦІЇ ШАХТ

У роботі проведений аналіз еволюційного розвитку правил безпеки підземного вуглевидобутку з урахуванням технічних та соціальних факторів. Найбільша увага приділена розвитку механічних засобів та знарядь, які безпосередньо впливали на зростання виробничого травматизму шахтарів. Послідовність розгляду правил безпеки як нормативних документів з охорони праці дозволяє врахувати технічні та соціально-економічні зміни з точки зору поліпшення безпеки підземного вуглевидобутку. Такий підхід дає змогу подальшого вдосконалення існуючого нормативного забезпечення з охорони праці шахтарів в сучасних умовах.

В работе проведен анализ эволюционного развития правил безопасности подземной угледобычи с учетом технических и социальных факторов. Наибольшее внимание уделено развитию механических средств и способов как движущей силы производственного травматизма шахтеров. Последовательность рассмотрения правил безопасности как нормативных документов по охране труда позволяет учесть технические и социально-экономические изменения с точки зрения улучшения безопасности подземной угледобычи. Такой подход дает возможность дальнейшего совершенствования существующего нормативного обеспечения по охране труда шахтеров в современных условиях.

The analysis of evolutionary development of rules of safety of the underground coal mining is in-process conducted taking into account technical and social factors. Most attention is spared to development of mechanical facilities and methods as motive force of productive traumatism of miners. Sequence of consideration of rules of safety as normative documents on a labour protection allows to take into account technical and socio-economic changes from the point of view of improvement of safety of the underground coal mining. Such approach enables further perfection of the existent normative providing on a labour of miners protection in modern terms.

Гірнична справа з часів осмислення людиною її ролі в своєму житті та розвитку суспільства була й залишається найбільш небезпечним видом виробничої діяльності. З розвитком суспільства, зростанням ролі технічних засобів у гірничих процесах, а особливо з подальшим зануренням під землю, рівень небезпеки для гірників значно підвищувався. На якісно новий рівень вийшли вимоги до умов безпеки праці шахтарів при виникненні необхідності врахування газоносності вугільних пластів та вибухонебезпечності метану. Все це призвело до розуміння необхідності регламентації правил безпеки гірничих робіт, а після першої світової війни ще й обов'язковості державного нагляду стосовно охорони праці та життя шахтарів. З того часу безпека підземного вуглевидобутку знаходиться під жорстким контролем держави, яка встановлює у цій галузі певні законодавчі норми відповідно до рівня суспільного та технічного розвитку. Особливо важливою була роль держави за радянських часів. Прийняті тоді законодавчі акти заслуговують на ретельний аналіз їхньої еволюції в залежності від соціальних та технічних факторів. Однак, хоча характер змін законодавчих актів щодо правил безпеки у галузі вуглевидобутку значною мірою характеризує розвиток даної галузі, а тому заслуговує на увагу дослідників, у науковій літературі поки що немає праць, які комплексно розглядали б це питання.

Підвищення рівня механізованої частки праці істотно підвищило ризики травматизму та збільшило можливі наслідки аварій. Водночас, процеси проектування та конструювання знарядь і механізмів для полегшення та поліпшення умов праці можуть бути оптимальними, з точки зору безпечності нових розробок, якщо в процесі прийняття нових рішень будуть максимально враховані існуючі чи випробувані в минулому технічні досягнення саме з точки зору їхньої безпечності для працюючих. У цьому аспекті історичні дослідження розвитку правил безпеки вітчизняного вуглевидобутку, як нормативних документів, що встановлюють вимоги до використання техніки з урахуванням соціальних умов, можуть вважатися найбільш змістовними. Без таких досліджень сьогодні важко опрацювати науково обґрунтовані та ефективні правила безпеки в галузі вуглевидобутку, які повною мірою враховували б сучасні соціальні та технічні обставини. Тому саме їх аналіз і є тим завданням, яке намагалися вирішити автори даної статті.

Наприкінці XIX ст. були розроблені перші правила безпеки при проведенні гірничих робіт, які потім неодноразово переглядалися. Окрім певного врахування розвитку технічних засобів видобутку вугілля, основною тезою правил було збереження нарощування обсягів видобутку за рахунок підтримання загальношахтних умов безпеки. За радянських часів – головним став підхід до збереження життя та здоров'я кожного окремого шахтаря.

25 листопада 1924 р. Народним Комісаріатом Праці СРСР та Вищою Радою Народного Господарства СРСР затверджені «Правила безпеки при веденні гірничих робіт», у яких (§ 693 – останній) повідомлялося, що «з виданням цих правил скасовуються відповідні правила безпеки, які видані колишнім Гірничим Департаментом у 1915 р. та (дещо адаптовані до нових реалій – авт.) «Правила безпеки при веденні гірничих робіт», затверджені Відділом Охорони Праці ВЦРПС 20 жовтня 1920 р.». Більшість параграфів правил присвячена безпеці праці в умовах підземного вуглевидобутку [1].

З перших рядків правил охорона праці виступала як основа життєдіяльності шахтарів під жорстким контролем адміністрації. Так, сьомим параграфом «робітники зобов'язані при отриманні навіть легкого ушкодження негайно (в крайньому випадку – негайно по закінченню своєї зміни) повідомити про це копальневій адміністрації або старшому артілі для отримання медичної допомоги і реєстрації».

Незважаючи на низький рівень механізації, до того ж лише окремих технологічних ланок видобутку вугілля, третім параграфом відділу I «Загальні правила» становлено, що призначений адміністрацією робітник (у сучасному розумінні – експерт) перед початком зміни повинен був переконатися у справності всіх пристосувань для роботи і запобіжних пристроїв. Водночас, зростаючі темпи механізації примушують коригувати існуючі підходи, і, § 14 забороняв відпочивати в небезпечних місцях на поверхні (наприклад, поблизу діючих машин та трансмісій, на котловій та північній кладці тощо). Цим самим параграфом заборонялося спати у копальні.

Державна політика, спрямована на істотне поліпшення охорони праці, врахувала і ту обставину, що після закінчення громадянської війни переважна більшість працездатного населення була неписьменною. Тому, «робітники, які не вміють читати, мають бути ознайомлені з цими правилами особами копальневого нагляду шляхом усних роз'яснень» (§ 21).

Особливості використання транспорту в шахтах обумовлюють вимоги до освітлення вагончиків при пересуванні вантажів людьми та кіньми (§ 45) та їзді по виробкам при кінній обкатці тільки кроком (§ 46). У цьому ж відділі IV «Пересування робітників по виробках», у § 47, наведені й умови пересування людей при механізованій відкатці: як локомотивами, так і безкінцевим канатом (швидкості механізмів, вимоги до ніш тощо). Наприкінці пункту про правила використання вантажних механічних засобів (§ 52) виписана заборона їхнього використання та противаг для пересування людей.

Низький рівень механізації вуглевидобутку та необхідність інтенсифікації гірничих робіт змусив ввести до правил відділ VII «Розвідка та розробка родовищ через розрізи, шурфи, дудки та мілкі шахти».

Відділ XI «Загальні правила вентиляції для всіх копалень та рудників» включав вимоги до безперервності роботи вентиляційних механізмів та наявності запасних вентиляторів, чи хоча б теплових та електричних двигунів. У підвідділі Е цього відділу – «Освітлення» – йшлося про обов'язковість нумерації бензинових чи масляних ламп. На той час

шахтарські електричні лампи в шахті не використовувалися. У той же час, § 280 забороняв пересування в виробках, які не освітлені денним чи штучним світлом, без лампи.

Оскільки видобуток вугілля проводився вручну і основним методом розробки вибою на міцних пластах був буропідривний, до правил було введено відділ XVIII, який регламентував правила використання вибухових матеріалів (§§ 363–489).

У зв'язку з державною політикою поліпшення умов праці жінок та молоді відповідними органами управління вносилися нормативні документи стосовно цього у різних галузях промисловості. Зокрема постало таке питання і в кам'яновугільній промисловості. У відділі XX «Санітарні правила для гірничопромислових підприємств» першим параграфом (§ 567 підвідділу А «Праця жінок та підлітків») проголошена заборона підземної праці для цих категорій робітників. Також в цьому відділі приведені вимоги до медпунктів на шахтах, облаштування вмивалень і лазень російського та японського типів, та в підвідділі «Асенізація» збільшена загальна кількість вічків: з розрахунку одне на 25 чоловік.

Поступове втілення плану електрифікації Росії (ГОЕЛПРО) та деякі намагання використання електроенергії в шахтах відгукнулися внесенням відділу XXI «Правила для електротехнічних споруд у рудниках», якими сформульовані вимоги до електричних машин, розподільчих дошок та приборів, устаткування освітлення, електротяги, проводів та кабелів, паління шпурів, сигналізації в частині величини напруги (номінальна напруга в шахті розділялася на три групи: до 250, 500 та 600 В), заземлення та особливостей обслуговування електрообладнання [1].

Розглянуті правила діяли протягом 15 років. Вони забезпечували досить високий рівень безпеки, але у зв'язку з високими темпами механізації підземних робіт постало питання про їхнє вдосконалення та відповідність сучасним умовам.

23 вересня 1939 р. Народним комісаром паливної промисловості СРСР затверджені «Правила безпеки в кам'яновугільній і сланцевій промисловості»¹. У нових правилах першим параграфом ставилася вимога проводити попередній медичний огляд і на шахту приймати лише здорових робітників. У другому параграфі нормативно закріплені обов'язки шахтарів у частині попередження як керівництва, так і наступної зміни, можливих небезпек. Зокрема, при прибутті на робоче місце, робітники до початку роботи повинні були упевнитися в справному стані кріплення, покрівлі (шляхом обстукування), запобіжних пристроїв, роботи вентиляції та ін. У цьому ж розділі (Загальні правила), § 4 зобов'язав воєнізовані гірничорятувальні частини обслуговувати всі підприємства з видобутку кам'яного вугілля та сланців [2].

¹ У зв'язку з перерозподіленням територій на початку Другої світової війни у вітчизняну гірничу промисловість включили також шахти з видобутку горючих сланців в Естонії.

Введення в дію великих потужностей генерування електроенергії в 30-х роках ХХ століття вимагало різкого приросту об'ємів видобутку вугілля. У свою чергу, це стало можливим за рахунок масового застосування електричних машин у шахтах. Так, у 1940 р. лише шахтами Донецького басейну було видобуто 80 млн. т вугілля [3].

Третій розділ називався «Правила безпеки для електротехнічних установок і каналізації струму» і займав 26 % загального об'єму документу. Було запроваджено поняття рудникового використання електричних машин, апаратів і т. п. і вимоги до них [2].

Уточнюються поняття пластів небезпечних з викидів, пилу та виділенню метану. Спеціальна глава присвячена питанням видачі, обліку і обслуговування світильників – «Освітлення бензиновими і акумуляторними лампами». У главі «Підйомні машини» § 161 передбачалося, окрім нормального освітлення будівлі підйомної машини, ще й аварійне, незалежне від загальної освітлювальної мережі. Уперше в останній главі правил уведена адміністративна та кримінальна відповідальність винних у порушенні правил безпеки [2].

У повсякденний час ситуація у вуглевидобувній галузі істотно змінилася. Зокрема, виникла необхідність врахування втрат, що їх зазнала вугільна промисловість під час війни. Також подальше вдосконалення техніки, зростання енергоозброєності в усіх галузях промисловості, у тому числі і в підземному видобутку вугілля, вимагали вдосконалення правил безпеки.

25 вересня 1953 р. в. о. міністра вугільної промисловості СРСР затверджені чергові правила безпеки. Уперше опублікований список членів редакційної комісії з 28 осіб, в якому присутні прізвища академіків Скочинського О. О., Терпигорева О. М., Шевякова Л. Д. та інших авторитетних гірників – вчених і інженерів.

Значна кількість шахт Донбасу за період війни була зруйнована, а устаткування знищено. Домінував буропідливний спосіб ведення підземних робіт, у зв'язку з цим важливе місце посідає IV глава «Вибухові роботи». У ній деталізовано об'ємні вимоги до правил їхнього безпечного проведення, зберігання, транспортування вибухових матеріалів тощо. Ця глава займає 37 % всього об'єму правил.

Збільшення шахтних полів, а разом із цим віддаленість очисних вибоїв від рудникового двору зумовили вимоги до обов'язкового перевезення людей за горизонтальними виробками на відстань від 1 км і більше. Знято згадування про транспортування кіньми, у тому числі не вживався термін «коногін». Парк рудникового транспорту практично повністю переведений на електротягу. Лише в § 804 глави V «Рудниковий транспорт» описані вимоги до кінних та ручних коловоротів для спуску та підйому робітників у шурфах та неглибоких шахтах.

У главі «Освітлення акумуляторними та бензиновими лампами (§§ 1123–1154) приведені «Додаткові правила для шахт, які небезпечні по газу та пилу». У таких шахтах дозволено користуватися лише акумуляторними лампами, а бензинові повинні були використовуватися лише досвідченими

робітниками для контролю за вмістом метану та вуглекислого газу в рудниковій атмосфері.

Уперше в правилах введена глава «Загальні санітарні правила» (§§ 1227–1261), в якій описані вимоги до повітря під землею, боротьби з пилом, захисту від дії шахтних вод, питному водопостачанню, асенізації, санітарно-побутових приміщень і медичної допомоги [4].

У розвиток основних ідей, закладених у вказаних Правилах 26 березня 1958 р. Комітетом Держгіртехнагляду СРСР були затверджені нові Правила, якими зупинена дія попередніх правил та інструкцій до них. Правила безпеки були перероблені Мінвуглепромом СРСР та Держгіртехнаглядом СРСР та розглянуті зацікавленими Радами Міністрів союзних республік, раднаргоспами, міністерствами будівництва підприємств вугільної промисловості СРСР та вугільної промисловості УРСР, науково-дослідними та проектно-конструкторськими інститутами вугільної промисловості, а також іншими профільними організаціями.

Ці правила перероблені з урахуванням досягнень в галузі механізації процесів видобутку вугілля, проведення та кріплення гірничих виробок, підземного транспорту, провітрювання виробок, боротьби з газом та пилом, збільшення безпечних умов експлуатації електроустаткування тощо.

Правила доповнені новими розділами та окремими параграфами: Глава II «Ведення гірничих робіт» – розділом «Очисні роботи»; Глава IV «Рудниковий транспорт та підйом» – розділом «Колійне господарство»; Глава VIII «Боротьба з підземними водами» – «Водовідлив».

Одночасно з правил виключена глава IV «Вибухові роботи», яка є випискою з «Єдиних правил безпеки при вибухових роботах» у частині, яка відноситься до вугільних та сланцевих шахт.

Дещо змінилася також структура правил. Із глави VI «Електротехнічне господарство» виключений розділ «Правила та норми виготовлення рудникового електрообладнання для вугільних шахт», який було перенесено в додаток до правил. Водночас переглянуті і виправлені інструкції та форми книг до них, які також подані в додатках до цих правил [5].

Зростання концентрації робіт та енергоозброєності шахт, нарощування обсягів проходки виробок та видобутку вугілля обумовили різке погіршення умов роботи за рахунок збільшення пиловиділення. У зв'язку з цим, 20 січня 1961 р. Держгіртехнаглядом при Раді Міністрів РРФСР були видані «Доповнення до правил безпеки у вугільних та сланцевих шахтах» і «Інструкція для визначення запиленості рудникового повітря», якими визначалися технічні та організаційні вимоги до зниження пиловиділення [6].

На початку 60-х років ХХ ст. почалася масштабна розробка вугільних родовищ у Казахстані. У цей же період подальший розвиток техніки зумовив не лише зменшення пилу в ряді шахт, але й використання гідравлічного способу вуглевидобутку. Були відкриті декілька гідродільниць та побудовані дві гідрошахти. Все це також знайшло відгук у правилах.

На початку серпня 1963 р. Держгіртехнаглядами РРФСР, УРСР та Казахської РСР були узгоджені з ВЦРПС та затверджені перероблені та

доповнені правила 1958 року. При їхньому складанні були враховані зміни, які відбулися за останні роки в технології видобутку вугілля, проведенні виробок, провітрюванні, на підземному транспорті, в автоматизації виробничих процесів, а також в засобах боротьби з вугільним та породним пилом у шахтах.

Правила доповнені новими розділами: Глава II «Ведення гірничих робіт» – розділом «Додаткові вимоги для гідрошахт та гідродільниць»; Глава III «Провітрювання підземних виробок та пилогазовий режим» – розділом «Загальні вимоги по боротьбі з пилом»; Глава IV «Рудниковий транспорт та підйом» – розділами «Конвеєрний транспорт», «Локомотивна відкатка» і «Захист людей від ураження електричним струмом та боротьба з блукаючими струмами»; Глава V «Електротехнічне господарство» – розділом «Електропостачання підготовчих виробок шахт, небезпечних по газу».

Змінено найменування глави VIII – «Боротьба з підземними водами» на «Запобігання затоплення діючих виробок», в неї вписані відповідні новому найменуванню зміни та доповнення. У главі IX замість розділів «Повітря в підземних виробках» та «Боротьба з пилоутворенням та пилом» введений розділ «Загальні вимоги». У розділ «Медична допомога» включена вимога забезпечення всіх підземних працівників індивідуальними перев'язочними пакетами в водонепроникній оболонці [7].

Науково-технічна революція істотно розширила організаційні та технічні можливості вуглевидобутку, що також поставило питання про нову редакцію правил безпеки. У грудні 1972 р. Мінвуглепромом СРСР та Держгірпромнаглядом СРСР були розроблені правила, які враховували зміни за останні роки в техніці та технології видобутку вугілля, проведенні гірничих виробок, у способах та засобах провітрювання, охолодження рудникового повітря, боротьби з вугільним та породним пилом, у механізації та автоматизації виробничих процесів, на підземному транспорті.

Правила були доповнені такими новими розділами: У главі II «Ведення гірничих робіт» – розділами «Проходка, кріплення та армування вертикальних виробок» та «Додаткові вимоги при розробці пластів, які схильні до раптових викидів вугілля і газу, та проведення виробок з викидонебезпечним пісковиком», а розділ 3 «Очисні роботи» – підрозділом «Вимоги при веденні очисних робіт з використанням індивідуальних та механізованих кріплень».

Із глави IV «Рудниковий транспорт та підйом» вилучений розділ «Захист людей від ураження електричним струмом та боротьба з блукаючими струмами» і введений у главу V «Електротехнічне хазяйство» в існуючі та нові, окремі, розділи. Також у цю главу включена глава VI «Рудникове освітлення». У главу VI «Попередження та гасіння рудникових пожеж» включений розділ «Породні відвали». У главі VIII «Промислова санітарія» приведена вимога до проведення на кожній шахті ультрафіолетового опромінення та інгаляції робітників.

Таким чином, у цих правилах знайшли відображення результати науково-технічного прогресу 1960–1970-х рр. як стосовно використання нових технічних розробок, так і безпеки виробництва на тлі подальшої концентрації гірничих робіт [8].

Наступні правила, потреба у яких виникла у зв'язку з подальшим розвитком техніки та посиленням вимог до захисту життя і здоров'я гірників, були затверджені Мінвуглепромом СРСР та Держгіртехнаглядом у серпні–вересні 1986 р.

У них викладені вимоги з безпечного ведення підготовчих та очисних робіт, експлуатації рудникового транспорту, підйому і електричних установок, а також вимоги, які регламентували провітрювання гірничих виробок і пілогазовий режим, попередження і гасіння підземних пожеж, попередження затоплення діючих виробок, питання виробничої санітарії.

Хоча за своєю сутністю ці правила не відрізнялися від попередніх, їхню структуру було удосконалено, зокрема, зменшено кількість параграфів та інструкцій. Окремі документи відображали зміни у стані техніки. Зокрема, у правилах подавалося не узагальнене викладення вимог до електротехнічного господарства шахти з розділенням на дві групи – до 1000 В і більше, а приведення його до параметричного ряду напруг: 380, 660, 1140 В і більше. Приділена увага особливостям використання автоматичних приборів контролю вмісту метану, безпечній експлуатації підземних пасажирських підвісних канатних доріг. Видобуток вугілля на значній кількості шахт глибиною понад 1000 м змусили розробити інструкцію з безпечної експлуатації установок кондиціонування рудникового повітря [9].

Таким чином, аналіз довгострокового періоду розвитку правил безпеки підземного вугледобутку підтверджує важливість врахування змін соціально-економічних та технологічних перетворень при забезпеченні охорони праці в даній галузі. Набутий досвід доцільно використовувати при створенні нових правил безпеки, що враховували б нинішні соціально-економічні та технологічні обставини для створення нових ефективних умов безпеки праці шахтарів.

Список літератури: 1. *Правила безопасности при ведении горных работ.* – М. : Изд-во «Вопросы труда», 1925. – 176 с. 2. *Правила безопасности в каменноугольной и сланцевой промышленности.* – М. : Углетехиздат, 1946. – 232 с. 3. *Гриффен А. Л.* О роли угля в топливно-энергетическом балансе Украины / А. Л. Гриффен // *Енергетика: економіка, технології, екологія.* – 2002. – №4. – С. 96–97. 4. *Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах.* – М.–Харьков : Углетехиздат, 1953. – 227 с. 5. *Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах.* – М. : Углетехиздат, 1958. – 595 с. 6. *Дополнения к правилам безопасности в угольных и сланцевых шахтах и единым правилам безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом.* – М. : Госгортехиздат, 1961. – 40 с. 7. *Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах.* – М. : Недра, 1964. – 326 с. 8. *Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах.* – М. : Недра, 1973. – 511 с. 9. *Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах.* – М. : Недра, 1986. – 447 с.

Надійшла до редакції 11.10.11