



**СУЧАСНА КАФЕДРА З ОХОРОНИ ПРАЦІ
ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

До 50 річчя із дня утворення кафедри
"Охорона праці та навколишнього середовища "НТУ "ХПІ"

СУЧАСНА КАФЕДРА З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВИЩОГО
НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ



Харків
2013

УДК 378(09)
ББК 74.58(4 УКР)
С91

Рецензенти: М. І. Адаменко, д-р техн. наук, проф., Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна;
О. М. Древал, канд. техн. наук, проф., Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут".

Автори: Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В. В. БЕРЕЗУЦЬКИЙ, Л. А. ВАСЬКОВЕЦЬ, Н. Є. ТВЕРДОХЛЕБОВА, М. М. ЛАТИШЕВА, Т. С. ПАВЛЕНКО, І. М. ЛЮБЧЕНКО, Н. Є. МОВМИГА, Є. В. ЯЩЕРИЦІН, Г. Ю. БАХАРЕВА, В. В. ГОРБЕНКО, І. О. МЕЗЕНЦЕВА, І. В. ГУРЕНКО, Н. О. БУКАТЕНКО, С. В. КОТЛЯРОВА, Т. С. БОНДАРЕНКО, О. Я. ПІТАК, В. В. МАКАРЕНКО, Л. М. ЧУНІХІНА, В. Ф. РАЙКО, Є. О. СЕМЕНОВ, Н. Д. УСТИНОВА, Д. Л. ДОНСЬКИЙ.

Публікується за рішенням Вченої ради НТУ "ХПІ", протокол № 6 від 05.07.2013 р.

Сучасна кафедра з охорони праці та навколишнього середовища вищого навчального закладу [Монографія] / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В. В. БЕРЕЗУЦЬКИЙ, Л. А. ВАСЬКОВЕЦЬ та ін. ; за ред. проф. В. В. Березуцького. – Х. : «Цифрова друкарня № 1», 2013. – 352 с. ISBN 978-617-7017-66-9

Монографію підготував викладацький колектив кафедри, на якій працюють доктори наук, кандидати технічних та біологічних наук, фахівці із провідних галузей промисловості. Це сучасна та актуальна наукова робота, у якій узагальнений 50-річний досвід діяльності кафедри.

У роботі представлені теоретичні, методологічні та прикладні аспекти організації роботи кафедри та її викладачів, наукові та методичні розробки кафедри, концепція розвитку кафедри та організаційно-методичні документи, які використовуються у роботі вищого навчального закладу.

Призначено для усіх, кого цікавлять питання організації навчально-методичної та наукової роботи на кафедрах, що викладають нормативно-технічні дисципліни.

Наукове видання

ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Леонід Леонідович, **БЕРЕЗУЦЬКИЙ** Вячеслав Володимирович, **ВАСЬКОВЕЦЬ** Людмила Антонівна, **ТВЕРДОХЛЕБОВА** Наталя Євгенівна, **ЛАТИШЕВА** Майя Михайлівна, **ПАВЛЕНКО** Тетяна Семенівна, **ЛЮБЧЕНКО** Ірина Миколаївна, **МОВМИГА** Наталя Євгенівна, **ЯЩЕРИЦІН** Євгеній Володимирович, **БАХАРЕВА** Ганна Юріївна, **ГОРБЕНКО** Вероніка Володимирівна, **МЕЗЕНЦЕВА** Ірина Олександрівна, **ГУРЕНКО** Ірина Вікторівна, **БУКАТЕНКО** Наталя Олексіївна, **КОТЛЯРОВА** Світлана Володимирівна, **БОНДАРЕНКО** Тамара Степанівна, **ПІТАК** Олег Ярославович, **МАКАРЕНКО** Вікторія Василівна, **ЧУНІХІНА** Лідія Миколаївна, **РАЙКО** Валентина Федорівна, **СЕМЕНОВ** Євгеній Олександрович, **УСТИНОВА** Наталя Дмитрівна, **ДОНСЬКИЙ** Дмитро Леонідович.

Сучасна кафедра з охорони праці та навколишнього середовища вищого навчального закладу

Монографія

Підписано до друку 19.07.2013 р. Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times ET. Друк ризографічний. Умов. друк. арк. 20,75. Наклад 300 прим. Замов. № 0719.

Видавництво «Цифрова друкарня № 1»

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: серія ДК № 4354 від 06.07.2012 р. 61001, м. Харків, пл. Повстання, 7/8.

Надруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В. В. Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців. Запис № 2480000000106167 від 08.01.2009 р. 61144, м. Харків, вул. Гв. Широнішів, 79в, к.137, тел. (057) 778-60-34

ISBN 978-617-7017-66-9

© Колектив авторів, 2013
© В. В. Березуцький, 2013

ПЕРЕДМОВА

Сучасна кафедра з охорони праці та навколишнього середовища вищого навчального закладу виконує важливі навчальні та наукові завдання. За багато років свого існування кафедра накопичила значний досвід із підготовки фахівців вищого рівня для потреб промисловості України та підготувала низку викладачів вищої кваліфікації, щодо потреб вищої освіти.

На теперішній час сучасна кафедра вирішує практично всі завдання, які ставлять перед нею Міністерство освіти і науки України, ректорат та деканат. Ці напрями робіт охоплюють навчальний процес, де кафедра, як загальна, забезпечує підготовку фахівців із дисциплін "Основи охорони праці", "Безпека життєдіяльності", "Цивільний захист", "Екологія", "Охорона праці у галузі", "Ергономіка", "Екологічна та соціальна безпека діяльності", "Безпечність продукції". Проводить консультації із розділів "Охорона праці та навколишнього середовища" та "Цивільний захист" у випускних роботах бакалаврів, спеціалістів та магістрів. За рік крізь навчальні аудиторії кафедри проходить біля 21 тисячі студентів. Кафедра проводить заняття за усіма формами навчання – очне, заочне, дистанційне, за індивідуальними планами. Заняття проводяться державною мовою, російською та англійською мовами. Для проведення занять кафедра використовує спеціалізовані аудиторії та лабораторії кафедри та університету.

Кафедра займається науковою діяльністю і щорічно на кафедрі виконуються господарські договори із підприємствами. Результати цих робіт доповідаються на Міжнародній науковій конференції, яку проводить кафедра щорічно під назвою "Безпека людини у сучасних умовах", на секції № 18, якою керує кафедра, на Міжнародній науковій конференції MicroCad та інших, де кафедра приймає активну участь.

Кафедра багато уваги приділяє роботі із студентами, тому організує та проводить конкурси студентських наукових робіт та студентські Олімпіади, у тому числі – Міжнародні.

Вперше за всю історію існування університету та кафедри було написано наукову роботу у вигляді монографії стосовно її діяльності. Активну участь у цій роботі прийняли викладачі: ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л. (організація видання, керівництво роботою, ідея, 3.2), БЕРЕЗУЦЬКИЙ В. В. (загальна редакція, вступ, розділи 1 та 4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.10, 3.11, висновки) ВАСЬКОВЕЦЬ Л. А. (2.1, 2.3, 3.4), ТВЕРДОХЛЕБОВА Н. Є. (2.1), ЛАТИШЕВА М. М. (2.4), ПАВЛЕНКО Т. С. (2.4), ЛЮБЧЕНКО І. М. (2.6), МОВМИГА Н. Є. (2.6), ЯЩЕРИЦІН С. В. (2.7), БАХАРЕВА Г. Ю. (3.5), ГОРБЕНКО В. В. (3.6), МЕЗЕНЦЕВА І. О. (3.6), ГУРЕНКО І. М. (3.7), БУКАТЕНКО Н. О. (3.8), КОТЛЯРОВА С. В. (3.9), БОНДАРЕНКО Т. С. (3.10), ПІТАК О. Я. (3.10), МАКАРЕНКО В. В. (3.11), ЧУНІХІНА Л. М. (3.12), РАЙКО В. Ф. (3.13), СЕМЕНОВ Є. О. (3.13), УСТИНОВА Н. Д. (3.14), ДОНСЬКИЙ Д. Л. (4.4).

Автори монографії вдячні за слушні зауваження експерта Погрібного М.А., рецензентів Древал О. М. та Адаменко М. І. Автори висловлюють подяку інженерам Калініченко І. С. та Лаптевіч Є. О.

ПЕРЕДМОВА

Сучасна кафедра з охорони праці та навколишнього середовища вищого навчального закладу виконує важливі навчальні та наукові завдання. За багато років свого існування кафедра накопичила значний досвід із підготовки фахівців вищого рівня для потреб промисловості України та підготувала низку викладачів вищої кваліфікації, щодо потреб вищої освіти.

На теперішній час сучасна кафедра вирішує практично всі завдання, які ставлять перед нею Міністерство освіти і науки України, ректорат та деканат. Ці напрями робіт охоплюють навчальний процес, де кафедра, як загальна, забезпечує підготовку фахівців із дисциплін "Основи охорони праці", "Безпека життєдіяльності", "Цивільний захист", "Екологія", "Охорона праці у галузі", "Ергономіка", "Екологічна та соціальна безпека діяльності", "Безпечність продукції". Проводить консультації із розділів "Охорона праці та навколишнього середовища" та "Цивільний захист" у випускних роботах бакалаврів, спеціалістів та магістрів. За рік крізь навчальні аудиторії кафедри проходить біля 21 тисячі студентів. Кафедра проводить заняття за усіма формами навчання – очне, заочне, дистанційне, за індивідуальними планами. Заняття проводяться державною мовою, російською та англійською мовами. Для проведення занять кафедра використовує спеціалізовані аудиторії та лабораторії кафедри та університету.

Кафедра займається науковою діяльністю і щорічно на кафедрі виконуються господарські договори із підприємствами. Результати цих робіт доповідаються на Міжнародній науковій конференції, яку проводить кафедра щорічно під назвою "Безпека людини у сучасних умовах", на секції № 18, якою керує кафедра, на Міжнародній науковій конференції MicroCad та інших, де кафедра приймає активну участь.

Кафедра багато уваги приділяє роботі із студентами, тому організує та проводить конкурси студентських наукових робіт та студентські Олімпіади, у тому числі – Міжнародні.

Вперше за всю історію існування університету та кафедри було написано наукову роботу у вигляді монографії стосовно її діяльності. Активну участь у цій роботі прийняли викладачі: Товажнянський Л.Л. (організація видання, керівництво роботою, ідея, 3.2), Березуцький В.В. (загальна редакція, вступ, розділи 1 та 4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.10, 3.11, висновки) Васьковець Л.А. (2.1, 2.3, 3.4), Твердохлебова Н.Є. (2.1), Латишева М.М. (2.4), Павленко Т.С. (2.4), Любченко І.М. (2.6), Мовмига Н.Є. (2.6), Ящеріцин Є.В. (2.7), Бахарєва Г.Ю. (3.5), Горбенко В.В. (3.6), Мезенцева І.О. (3.6), Гуренко І.М. (3.7), Букатенко Н.О. (3.8), Котлярова С.В. (3.9), Бондаренко Т.С. (3.10), Пітак О.Я. (3.10), Макаренко В.В. (3.11), Чуніхіна Л.М. (3.12), Райко В.Ф. (3.13), Семенов Є.О. (3.13), Устинова Н.Д. (3.14), Донський Д.Л. (4.4).

Автори монографії вдячні за слушні зауваження експерта Погрібного М.А., рецензентів Древаля О.М. та Адаменко М.І. Автори висловлюють подяку інженерам Калініченко І.С. та Лаптевій Є.О.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. АНАЛІЗ СТАНУ РОЗВИТКУ КАФЕДРИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ ТА ЗА КОРДОНОМ	16
1.1. Історія становлення кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища"	16
1.2. Міжнародна діяльність кафедри.....	23
1.3. Концепція розвитку кафедри	28
1.4. Наукові розробки кафедри	36
1.4.1. Технології і апарати інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ	36
1.4.2. Технології і обладнання захисту біосфери від забруднень.....	38
1.4.3. Техногенна безпека виробництв і діяльності людини.....	39
2. НАУКОВІ ЗАСАДИ ВИКЛАДАННЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНИХ ТА ІНШИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ НА КАФЕДРАХ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ВИПУСК СПЕЦІАЛІСТІВ НА СПЕЦІАЛЬНИХ КАФЕДРАХ	40
2.1. Концептуальні підходи до викладання нормативно-технічних дисциплін	40
2.2. Дистанційне навчання з дисципліни "Екологія"	44
2.3. Організація перевірки практичних навичок учасників студентських олімпіад з "Безпеки життєдіяльності"	56
2.4. Організація та проведення тренінгів з охорони праці	64
2.5. Інтернет навчання студентів	73
2.6. Роль вищої школи у формуванні здорової свідомості молоді	80
2.7. Викладання питання про попередження торгівлі людьми у курсі «Безпека життєдіяльності» та інших споріднених курсах	87

3. НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ З НАПРЯМКІВ ОХОРОНИ ПРАЦІ, ЗАХИСТУ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ	94
3.1. Визначення ризиків при виконанні небезпечних робіт	94
3.2. Наукове обґрунтування комплексу хімічних технологій інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ	101
3.3. Теорія активних зіткнень у процесах електрокоагуляції домішок у водному технологічному середовищі	129
3.4. Екологічна експертиза промислових відходів	133
3.5. Дослідження використання біотехнологічних методів захисту природного середовища від газоподібних викидів промислових підприємств, що містять одно вуглецеві сполуки – формальдегід та метан	150
3.6. Переробка відходів, утворених після електроерозійної обробки деталей із нікелевих сплавів	157
3.7. Наукові дослідження з напрямку захисту від впливу іонізуючих випромінювань	177
3.8. Удосконалення процесів миття автомобілів із забезпеченням екологічної безпеки та раціонального використання водних ресурсів	181
3.9. Клинові активатори подрібнюючого завантаження трубних млинів	188
3.10. Дослідження можливості використання відходів виробництва при розробці покриттів для виливниць	193
3.11. Аналіз виробничого травматизму на трубопрокатній ділянці із застосуванням статистичного методу	199
3.12. Розробка технологічного процесу утилізації та термохімічної деструкції твердих пластмасових (плівкових) відходів групи СН	204
3.13. Технологічні ризики в содовій промисловості	212
3.14. Дослідження спонтанних мікробіологічних процесів, що викликають деструкцію МОР	230

4. АКТИВНА СУСПІЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ КАФЕДРИ – ЗАПОРУКА ЇЇ РОЗВИТКУ	237
4.1. Методична та науково-технічна спілка фахівців з питань безпеки життєдіяльності	237
4.2. Організація та проведення олімпіад, конкурсів, семінарів	241
4.3. Міжнародні студентські олімпіади.....	251
4.4. Інформація як сучасна небезпека.....	265
Додаток 1.....	272
Додаток 2.....	273
Додаток 3.....	277
Додаток 4.....	278
Додаток 5.....	280
Додаток 6.....	282
Додаток 7.....	284
Додаток 8.....	290
Додаток 9.....	291
Додаток 10.....	293
Додаток 11.....	300
Додаток 12.....	306
Додаток 13.....	311
Додаток 14.....	317
Додаток 15.....	322
Додаток 16.....	324
Додаток 17.....	326
Додаток 18.....	328
Додаток 19.....	330
Додаток 20.....	331
Додаток 21.....	333
Додаток 22.....	337
Додаток 23.....	339
 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ЗАВДАННЯ.....	 340
 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	 341

ВСТУП

Актуальність роботи. Одним із найважливіших підрозділів вищого навчального закладу освіти є кафедра. Кафедри різні за напрямками освітянської діяльності та поділяються на спеціальні та загальні. Серед загальних кафедр необхідно виділити ті, що забезпечують підготовку фахівців із питань організації, управління та виконання нормативно-правових питань із охорони праці, безпеки життєдіяльності, цивільного захисту, охорони навколишнього середовища тощо. На думку експертів травматизм на виробництві посідає третє місце в переліку причин смертей людей. У країнах, що розвиваються, збитки через травматизм на виробництві та профзахворювання становлять до 4 % від обсягу валового національного продукту, а іноді досягають 10 %. Загальна кількість нещасних випадків і профзахворювань на виробництві в Україні щорічно перевищує 5 тис.

Сучасний розвиток науки й техніки, а також ринкові відносини привносять у сучасне виробництво суттєві зміни. Праця людини протікає в умовах надмірного емоційного напруження, впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників.

Міжнародна статистика свідчить, що в наш час виробничий травматизм можна порівняти з епідемією. Смертність від нещасних випадків на виробництві посідає в Україні третє місце після серцево-судинних та онкологічних захворювань (в економічно розвинених країнах рівень виробничого травматизму у чотири рази нижчий). В Україні внаслідок травм помирає одна людина кожні п'ять годин, а травмується кожні вісім хвилин. Частка смертей від нещасних випадків на виробництві складає 30–35 % від усіх разом узятих смертей. За даними Держнаглядохоронпраці в Україні на виробництві щорічно гине 1550–1230 людей. Головною причиною смерті працівників є виробничі травми. Щорічно в Україні травмується 47–36 тис. осіб. У той же час до лікувальних закладів із цієї причини звертається майже 70 тис. осіб. Тобто, майже удвічі більше. Це дорівнює чисельності населення цілого району, при цьому це здорові люди працездатного віку, яких на Україні тільки 43 % населення і які утримують біля 15 млн. пенсіонерів та 11 млн. не працюючих громадян (на одного працюючого приходиться три непрацюючих).

При цьому показник, що характеризує кількість смертей на виробництві, на 100 тис. працюючих у нашій країні вдвічі більший, ніж в інших і це за умов, коли 40 % нещасних випадків тільки зі смертельними наслідками кваліфікують як не пов'язані із виробництвом. На кожні 22 нещасних випадків, пов'язаних із виробництвом, припадає один із смертельними наслідками. У цілому по країні цей показник сягає 9–11 людей. У всьому світі – не перевищує 6. Найбільше людей гине у вугільній промисловості. На кожний млн. т. видобутого вугілля гине до 5 шахтарів і це без подій кінця 2007 року. У США цей показник у 100 разів нижчий, у Росії – 3,8 раза. Таку велику кількість нещасних випадків, за висновками іноземних експертів, що працювали в Україні, пов'язують, у першу чергу, із незадовільною підготовкою робітників та роботодавців із питань охорони праці та недоліками в організаційній роботі з інформаційного забезпечення охорони праці.

Особливу стурбованість, як вказував міністр праці та соціальної політики, викликає становище з охорони праці у машинобудуванні, хімічній та вугільній промисловості. За даними фахівців США рівні індивідуального ризику професійної діяльності у цих галузях складають: у машинобудуванні – $(1-2) \cdot 10^{-4}$, хімічній промисловості – $(2-10) \cdot 10^{-2}$, вугільній – $(5 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-3})$. При допустимому рівні ризику 10^{-6} .

Щорічно одна техногенна аварія обходиться країні 1–2 млн. грн., а резонансна – 15–20 млн. грн. Матеріальні збитки від техногенних аварій щорічно сягають 60 млн. грн. У той же час через витрати на компенсацію втраченого життя та здоров'я потерпілим країна втрачає 400 млн. грн. щорічно. Враховуючи, що один робітник оцінюється в Україні в 172 тис. грн., а спеціаліст – 248 тис. грн., щорічні збитки економіки внаслідок загибелі людей на виробництві складають 212–384 млн. грн.

На підприємствах нашої країни біля 30 % робітників працюють в умовах, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам. З цієї причини в Україні надто високий рівень професійних захворювань. У цілому для країни їх кількість складає 3,1–5,6 на 100 тис. працюючих, тобто вони виявляються у 4–7 тис. обстежених щорічно. Найбільша кількість постраждалих реєструється на вугільних, металургійних, машинобудівних та хімічних підприємствах. Зокрема, у машинобудуванні цей рівень досягає 320 робітників на рік, у металургійній галузі – 442, у вугільній – понад 6000. Харківським науково-дослідним інститутом гігієни праці й профзахворювань встановлено, що на підприємствах

машинобудування працюючі страждають на такі форми хвороб, як пневмокніоз – 42 % від обстежених, хронічний бронхіт – 25 %, вібраційну хворобу – 21 % та ін. Отже за таких умов охорона праці у збереженні життя та працездатності людини має надзвичайне значення.

Державна політика у галузі охорони праці, що визначається Конституцією України та Законом України "Про охорону праці" спрямована на створення для працюючих безпечних та здорових умов праці на підприємствах, установах і організаціях усіх форм власності.

10 жовтня 2001 року Постановою Кабінету Міністрів України (№ 1320) була затверджена "Національна програма поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища", яка реалізує на практиці цю політику. На підвищення рівня безпеки праці спрямовані й укази Президента України від 13.07.2001 р. № 515 "Про невідкладні заходи щодо запобігання виробничого травматизму та професійних захворювань" та від 16.01.2002 р. № 26 "Про невідкладні заходи щодо поліпшення умов праці та удосконалення державного нагляду за її охороною". Вони конкретизують "Положення з реалізації соціальної політики держави в сфері охорони та безпеки праці". Таке посилення уваги керівництва країни до реалізації державної політики у сфері охорони праці свідчить про надзвичайну актуальність забезпечення безпеки праці та необхідність її охорони, а також окреслює її роль у соціально-економічному розвитку країни.

Вирішення сучасних проблем охорони праці потребує належно підготовлених кадрів. 22 жовтня 2001 року була затверджена "Концепція управління охороною праці" (наказ Міністерства праці та соціальної політики № 432), у головних напрямках якої було вказано, що низька ефективність роботи із забезпечення безпечних умов праці "... обумовлена, як правило, відсутністю кваліфікованих фахівців з охорони праці", причиною якої є "... відсутність системи підготовки в навчальних закладах фахівців з охорони праці". У цій же Концепції наголошується, що пріоритетним напрямком охорони праці є "... забезпечення органів державного управління охороною праці та служб охорони праці підприємств, організацій кваліфікованими фахівцями з охорони праці різних освітньо-кваліфікаційних рівнів за відповідним профільним спрямуванням з урахуванням сучасних соціально-економічних умов та реальних потреб".

Впровадження й реалізація конституційного права працюючих на безпечні умови праці, згідно Концепції, має відбуватися шляхом "... відновлення та удосконалення системи підготовки в навчальних закладах фахівців з охорони праці".

Таким чином, розроблена на державному рівні нормативна база створює усі передумови для підготовки фахівців з охорони праці у вищих навчальних закладах технічного профілю.

Відповідно ст. 15 Закону України "Про охорону праці" на кожному підприємстві, незалежно від форм власності, має бути створена служба охорони праці або функції цієї служби, покладені на окремого працівника. Співробітники цієї служби повинні мати відповідну підготовку. На підприємствах (у виробничих або науково-виробничих об'єднаннях) її має представляти спеціаліст з охорони праці з інженерно-технічною освітою. А на підприємствах із вибуховими або сильнодіючими отруйними речовинами служби охорони праці мають комплектуватися двома такими спеціалістами. Разом із цим, при наявності на підприємстві інституту заступників керівника підприємства, до штатного розкладу має входити керівник служби охорони праці. Рекомендації щодо структури та чисельності служби охорони праці затверджені Держнаглядом охорони праці від 3 серпня 1993 року № 73.

Виходячи із цих рекомендацій та, враховуючи що в Україні діє біля 17000 підприємств, служби охорони праці мають бути укомплектовані не менше ніж 17000 осіб із фаховою освітою з охорони праці. Але цього не відбувається, тому що підготовка таких спеціалістів вищими навчальними закладами не велась. Тому обов'язки інженерів з охорони праці виконують випадкові особи, які не мають відповідної освіти й знань у цій сфері. Наслідками цього протиріччя є надзвичайно високий рівень травматизму та смертельних випадків на підприємствах України.

Потребують спеціалістів з охорони праці і проектні інститути та наукові установи. Оскільки, згідно ст. 21 Закону України "Про охорону праці". Проектування виробничих об'єктів, розроблення нових технологій, засобів виробництва повинні провадитися з урахуванням вимог щодо охорони праці. Не допускається будівництво, реконструкція, технічне переоснащення виробничих об'єктів ... без попередньої експертизи ... з охорони праці".

Запровадження нової системи соціального страхування від нещасних випадків на виробництві сприяло створенню робочих органів Фонду

соціального страхування. Уведення в 1995 році у дію Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві..." передбачає укомплектування цих органів страховими експертами, якими, відповідно до ст. 23 цього закону, можуть бути лише "особи із вищою спеціальною освітою за фахом спеціаліста з охорони праці ...". Того ж рівня спеціалісти мають залучатися до навчально-інформаційних центрів указанного Фонду.

Технологічні процеси, машини, механізми, устаткування, транспортні засоби тощо допускаються в експлуатацію лише за умови проведення експертизи на відповідність вимогам щодо охорони праці. Експертиза проектної документації щодо охорони праці проводиться згідно з постановою КМУ від 23 червня 1994 року № 431. Ця експертиза проводиться в обов'язковому порядку щодо всіх об'єктів будівництва. Проектні організації також зобов'язані здійснювати авторський нагляд за дотриманням проектних рішень із питань охорони праці. Для усіх видів цієї діяльності теж мають залучатися спеціалісти з освітою у сфері охорони праці.

Машини, механізми, устаткування тощо, які впроваджуються у виробництво, повинні мати сертифікати, які засвідчують безпеку їх використання. Їх відповідність чинному законодавству та нормативним актам з охорони праці визначається згідно із системою сертифікації продукції УкрСЕПРО. До цієї справи мають бути залучені спеціалісти з охорони праці.

Спеціалісти з охорони праці мають працювати і в державних інспекціях з охорони праці, головною фігурою яких є інспектор з охорони праці. На сьогодні виконавчі функції державного нагляду з охорони праці у кожній області та Автономній республіці Крим забезпечують 25 територіальних управлінь, 143 державні інспекції з охорони праці, 2 окружні, 5 регіональних наглядових інспекцій. До того ж у системі Держгірпромнагляду України діє 29 експертно-технічних центрів, які здійснюють технічну підтримку державного нагляду. Всі ці органи мають забезпечуватися фахівцями у сфері охорони праці.

Отже на Україні є широкі можливості для працевлаштування спеціалістів у сфері охорони праці.

Таким чином, підготовка фахівців у сфері охорони праці є актуальним та невідкладним загальнодержавним завданням, що має надзвичайне соціально-економічне значення для країни. У той же час така

підготовка у вищих навчальних закладах України на сьогодні тільки розпочилась. Чотири роки тому у переліку спеціальностей з'явився фах "Охорона праці". Зараз, це протиріччя поглиблюється за рахунок того, що у переліку професій є посилення на спеціалістів з охорони праці і такі посади є у багатьох штатних розкладах підприємств і установ.

Таким чином, із метою підвищення рівня безпеки праці на виробництвах та ефективності її охорони, було відкрито в університеті на кафедрі "Охорона праці та навколишнього середовища" підготовку спеціалістів за фахом "Охорона праці". Для цього на кафедрі є усі умови для навчання за такою спеціальністю: матеріально-технічна і навчально-методична база та повний склад висококваліфікованих викладачів із великим практичним досвідом і стажем роботи у цій галузі.

Викладання нормативно-технічних дисциплін є дуже відповідальним завданням, а тому його виконують тільки спеціально підготовлені викладачі, які мають свідоцтво про підвищення кваліфікації, навчання у семінарах та спеціальних тренінгах, як в Україні так і за кордоном.

Кафедри охорони праці, безпеки життєдіяльності, цивільного захисту та охорони навколишнього середовища мають свою специфіку у організації навчального процесу, про яку дуже мало відомо широкому загалу. Саме тому, колективний труд – монографія, яку підготував викладацький колектив кафедри, виходячи із 50 річного досвіду роботи кафедри, на якій працюють доктори наук, кандидати технічних та біологічних наук, фахівці із провідних галузей промисловості є сучасною та актуальною науковою роботою.

У роботі досліджувалися теоретичні, методологічні та прикладні аспекти організації роботи кафедри та її викладачів, наукові та методичні розробки кафедри, концепція розвитку кафедри та організаційно-методичні документи, які використовуються при роботі у вищому навчальному закладі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Зазначена робота виконувалась відповідно до законів України, наказів Міністерства освіти і науки України, в рамках бюджетних та господарських договорів із підприємствами України та інших країн світу.

Мета роботи полягала в аналізі та удосконаленні системи організації навчально-виховного процесу та науково-дослідницької діяльності на кафедрі.

Виходячи із виконаного науково-обґрунтованого аналізу стану питань роботи кафедри, необхідними є такі **наукові завдання**:

- виконати аналіз сучасного стану організації роботи кафедри з охорони праці та навколишнього середовища Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут";
- удосконалити методику організації навчального процесу та науково-дослідних робіт, як сукупність завдань, які поставлені перед кафедрою керівництвом університету;
- на основі досліджень стану організації роботи кафедри, визначити детерміновані фактори, які впливають на ступінь надання знань студентам, що розширює діапазон методів організації процесу навчання, а також забезпечує оперативне переналаштування та оновлення кафедри;
- модифікувати кафедру стосовно складних умов організації навчального процесу при поєднанні завдань загальної кафедри та спеціальної;
- проаналізувати існуючі та розробити нові методи проведення занять із урахуванням напрацювань колег із України та Європи.

Наукова новизна полягає в наступному:

- уперше загальна кафедра виконала науково-обґрунтований комплексний аналіз показників навчально-організаційної, навчально-методичної та наукової діяльності за багато років із моменту її утворення. Установлено, що загальна кафедра, яка викладає нормативно-технічні дисципліни, має свою специфіку та її треба враховувати керівникам усіх рівнів вищих навчальних закладів освіти;

- уперше запропоновані колективні навчально-методичні розробки, розділи яких підготовлені фахівцями із певних галузей науки, що працюють на одній кафедрі. Установлено, що ці колективні нароби допомагали поліпшенню стану розглянутих вище аспектів діяльності кафедри;

- уперше на основі науково обґрунтованого аналізу вдосконалена система управління роботою кафедри, як комплексу заходів із виконання вимог положень Міністерства освіти і науки України, фахових міністерств та нормативних вимог. Виявлено, що використана на кафедрі система керування та організації роботи покращує роботу викладачів та загальний результат.

Практичне значення отриманих результатів досліджень:

- розроблено концепцію розвитку кафедри;

- упроваджена система рейтингу викладачів;
- розроблено та впроваджено розрахунки навантаження викладачів на другу половину робочого дня із урахуванням специфіки праці;
- розроблено та впроваджено систему викладачів-тьютерів;
- розроблено та винесено у Інтернет навчально-методичні розробки кафедри, які розташовано на 4 сайтах, що забезпечують роботу кафедри;
- створено громадську організацію, яка допомагає викладачам кафедри виконувати суспільні обов'язки у місті, в Україні та за кордоном;
- кафедра організовує та проводить щорічно міжнародні конференції, студентські Олімпіади та інші заходи, де підготовлені кафедрою студенти займають призові місця;
- викладачі кафедри приймають участь у роботі Малої Академії Безпеки, яку створено при громадській організації;
- викладачі кафедри приймають участь у науково-дослідних роботах – бюджетних, господарських та інших;
- при кафедрі створено науково-дослідну контрольно-вимірну лабораторію із охорони праці та навколишнього середовища;
- викладачі кафедри приймають участь у міжнародних договорах Tempus та Erasmus-Mundus;
- кафедрою щорічно видаються навчальні посібники, методичні вказівки та інші навчальні матеріали;
- кафедра проводить заняття за усіма формами навчання: денній, заочній та дистанційній.

Об'єкт досліджень – навчальний, організаційний, методичний, науковий процес на окремо взятій загальній кафедрі.

Предмет дослідження - методи організації навчального та науково-дослідного процесу на кафедрі технічного університету.

Методи досліджень. У представленій монографії використовувався комплексний підхід до аналізу показників роботи кафедри університету. Застосовувалися такі методи: монографічний, експертних оцінок, метод статистичного аналізу, метод імовірнісного аналізу та інші.

У роботі використовувалися експериментальні та аналітичні методи досліджень, що застосовуються в Україні та в інших країнах світу.

Апробація результатів монографії. Результати, отримані в монографії, доповідалися і обговорювалися на науково-технічних конференціях в Україні та за її межами, на міжнародних науково-методичних конференціях "Безпека людини у сучасних умовах", 2009–2012 роки, м. Харків; міжнародних наукових конференціях "Мікрокад", м. Харків.

1. АНАЛІЗ СТАНУ РОЗВИТКУ КАФЕДРИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ ТА ЗА КОРДОНОМ

1.1. Історія становлення кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища"

У 2013 році кафедрі "Охорона праці та навколишнього середовища" виповнилося 50 років з моменту її утворення. Однак початок становленню та розвитку кафедри поклали події навіть не 50-річної давнини, а ті що сталися набагато раніше.

У 1882 році на з'їзді Південно-Російського товариства технологів проф. В.Л. Кирпичов зробив доповідь "Про заходи безпеки при поводженні з машинами і приводами". Згодом, після створення у 1885 році Харківського технологічного інституту, саме його перший директор проф. В.Л. Кирпичов підготував і особисто читав студентам курс "Фабрична гігієна". Протягом наступних десятиліть курс розширювався та удосконалювався.

У результаті у 1963 році у Харківському політехнічному інституті було створено кафедру "Охорона праці". Спочатку на ній працювали к.т.н. Ф.К. Замніус, к.т.н. Я.І. Аснін, Л.М. Беляєва, І.В. Дендерін, Л.Г. Касаткіна. Керував кафедрою із 1963 по 1971 роки доц. С.С. Наумов. На кафедрі викладали курси "Охорона праці" та "Промислове будівництво".

У 1965 році вперше на кафедрі відкрилася аспірантура з охорони праці, якою керував доц. Я.І. Аснін - фахівець у галузі теплопередачі і теплоізоляції. Першою аспіранткою кафедри стала Н.П. Вершиніна.

У 1970 році на кафедру приходять талановитий вчений і чарівна людина, доц., к.м.н. Ю.М. Мадієвський - засновник наукового напрямку і курсу "Ергономіка". У його групі працювали к.м.н. А.А. Кривога, к.м.н. А. К. М. Ейям-Бердієв, а також молоді асистенти Г.Г. Валенко, В.А. Ляпун, А.І. Фомін, О.С. Хилько. У 1972 році Ю.М. Мадієвський захищає докторську дисертацію, а влітку 1973 трагічно гине у горах.

З 1971 по 1986 роки кафедру очолював доц., к.т.н. О.Д. Привалов – випускник ВВІА ім. Н.Є. Жуковського, професійний викладач, який вів значну і плідну роботу з розвитку кафедри, навчання й виховання молоді. Саме в цей період на кафедру прийшли к.т.н. В.В. Рощупкин – головний

методист кафедри, к.т.н. С.Д. Мастеров, доц. В.І. Кейс, к.т.н. Г.В. Медведєв, к.т.н. М.М. Латишева, к.т.н. Я.С. Заїр-Бек, к.т.н. Л.М. Чуніхіна, к.т.н. Т.С. Бондаренко, к.т.н. І.М. Сапунов, В.В. Березуцький, к.т.н. Л.Ф. Шамша, к.т.н. В.В. Горбенко та інші. Підготували і захистили кандидатські дисертації Н.П. Вершиніна, О.М. Древаль, В.В.Березуцький.

Завдяки потужному науково-педагогічному потенціалу на кафедрі активізувалася науково-методична робота. Вводяться курси "Радянське право" і "Художнє конструювання". Курс "Охорона праці" трансформується в курс "Охорона праці та навколишнього середовища". Удосконалюється методична та лабораторна бази, створюються навчальні лабораторії з охорони праці, ергономіки, промислового будівництва.

Широке впровадження в цей період на кафедрі отримують ігрові методи навчання, ініціатором яких був к.т.н. Г.В. Медведєв, а доц. Н.П. Вершиніна та доц. М.М. Латишева одними з перших в інституті пройшли курс підвищення кваліфікації у Києві за цими методами навчання. В наслідок колективом кафедри було розроблено оригінальний 2-томний методичний посібник із грифом Міністерства освіти України з використання комплексу активних методів навчання у курсі "Охорона праці та навколишнього середовища", який неодноразово займав почесні II та III місця у конкурсі методичних розробок інституту.

У 1985 році при кафедрі відкривається контрольно-вимірвальна лабораторія з охорони праці, яка займається дослідженням умов праці співробітників і студентів ХПІ. У роботі лабораторії брали і беруть активну участь всі викладачі кафедри, широко залучаються студенти із студентського наукового товариства. Кращі студентські роботи приймали участь у республіканських конкурсах та неодноразово ставали і стають переможцями.

У ці роки кафедра також активно працює із наукової та госпдоговірної тематики на заводах Харкова і Харківської області, які були пов'язані з паспортизацією робочих місць підприємств. Результати роботи по Міністерству електротехнічної промисловості та приладобудування СРСР неодноразово експонувалися на ВДНГ СРСР. За розробку технологічного змашення, що знижує загазованість повітря робочої зони, кафедра була удостоєна бронзової медалі ВДНГ. Кафедра демонструє свої досягнення в міжнародному центрі Хаммера (м. Москва) за технологіями та обладнанням захисту навколишнього середовища, якими займався к.т.н. Березуцький В.В.

З 1986 по 1989 роки кафедрою керував к.т.н. І.М. Сапунов. У 1987 році розділ "Охорона навколишнього середовища" виділяється у самостійний курс.

З 1989 року кафедру очолив доц., к.т.н. В.В. Березуцький. Починається період корінних перебудовних процесів не тільки в країні, але і на нашій кафедрі. У 1991 році кафедра змінює назву на кафедру "Охорона праці та навколишнього середовища". Цей процес був не тільки формальним, але і логічно відбивав розширення спектру питань і проблем, що вивчаються і досліджуються кафедрою. Готуються нові курси "Основи промислової екології" і "Безпека життєдіяльності". З'являються госпдоговірні роботи, пов'язані із захистом навколишнього середовища, причому їх географія охоплює не тільки підприємства м. Харкова (ХТЗ, "Серп і молот", 8-ГПЗ, ФЕД, Хартрон, завод самохідних шасі, жиркомбінат), а й заводи інших міст (Пензи, Севастополя, Запоріжжя, м. Барашівка Київської області тощо).

У 1991 році до кафедри приєднався цикл "Громадянська оборона", до цього він входив до складу військової кафедри.

У 1992 році кафедра перша в Харкові отримала дозвіл Держкомітету з охорони природи на проведення розробок щодо встановлення норм гранично-допустимих викидів в атмосферу для ряду підприємств м. Харкова та області, включаючи ХП.

У 1993 році на кафедрі відкривається аспірантура з екології. Керівником більшості аспірантів є к.т.н. В.В. Березуцький, і мають по одному аспіранту також доц. В.В. Горбенко і доц. О.М. Древаль. Багато хто після закінчення аспірантури залишається викладати на кафедрі, продовжуючи працювати над завершенням дисертацій. Це призвело до помітного омолодження колективу кафедри. Успішно захистили кандидатські дисертації пошукувач Одарюк П.В., асистент Лісогор Е.А., асистент Донський Д.Л.

У 1995 році вперше в Україні на нашій кафедрі починається навчання студентів за спеціальністю "Екологічні технології та обладнання", що зажадало від колективу великого творчого напруження при підготовці багатьох нових спеціальних курсів, таких як "Основи біології та мікробіології" (доц. Л.А. Васьковець), "Біохімія" (доц. Т.В. Горбач), "Інженерна екологія" (доц. О.М. Древаль), "Розрахунок і проектування систем очищення стічних вод" (доц. В.В. Березуцький), "Розрахунок і проектування систем пилегазоуловлювачів" (доц. В.Ф.

Райко), "Навчальна науково-дослідна робота студентів" (доц. В.В. Горбенко), "Геохімія" (доц. М.М. Латишева), "Експериментальні методи досліджень" (ст. викл. В.А. Ляпун) та інші.

Серед цих курсів були і оригінальні, що були розроблені і викладались студентам вперше, наприклад, "Основи екобізнесу" (доц. В.В. Березуцький), "Утилізація, знешкодження та захоронення твердих відходів" (доц. О.М. Древаль), "Розрахунок та проектування систем захисту від енергетичних забруднень" (доц. Л.М. Чуніхіна, ст. викл. Н.Д. Устинова), "Землезнавство з елементами геофізики" (ст. викл. Т.С. Павленко), "Сертифікація" (ст. викл. Т.С. Павленко)", "Ресурсознавство та ресурсозбереження" (доц. О.О. Кузьменко), "Природоохоронний менеджмент у машинобудуванні" (ас. Н.Є. Мовмига), "Теорія технічних систем" (ст. преп. В.А. Ляпун).

Наші студенти були одними із кращих за успішністю на механіко-технологічному факультеті. Протягом 8 років щорічно проводилася студентська конференція з прикладної екології, яка з 2000 року отримала статус міжвузівської. Студенти груп МТ-45 – МТ-47 неодноразово ставали переможцями інститутських і республіканських конкурсів та олімпіад.

На жаль, через зміни видів спеціальностей у Міністерстві освіти і науки України, кафедра змогла зробити тільки три випуски висококваліфікованих фахівців і на цьому припинила їх підготовку за рішенням ректорату.

У 1999 році для студентів усіх спеціальностей вводяться курси "Охорона праці в галузі".

У 2002 році кафедру було нагороджено грамотою Міністерства екології та природних ресурсів України за активну громадську діяльність наших студентів екологів і перемогу у Всеукраїнському конкурсі "До чистих джерел – 2002" (II місце).

Таким чином, у 90-х роках на кафедрі склався блок дисциплін, що всебічно охоплює всі аспекти проблеми безпеки: у промисловості – "Охорона праці" та "Охорона праці в галузі"; у надзвичайних ситуаціях – "Цивільна оборона"; у навколишньому середовищі – "Основи екології", і, нарешті, дисципліна, яка закладає фундаментальні основи – "Безпека життєдіяльності". Кожен із зазначених напрямків очолює провідний лектор, а саме: доц. В.Ф. Райко, ст. преп. В.І. Пугач, доц. О.М. Древаль, доц. В.В. Горбенко. Доц. Л.Ф. Шамша була призначена відповідальною за заочне навчання на кафедрі.

У 1997 і 2000 роках у рамках факультету підвищення кваліфікації (ФПК), за ініціативою кафедри, проходили навчання з охорони праці викладачі вищих і середніх навчальних закладів Харківської області та інших регіонів України. Заняття були організовані Держкомітетом з нагляду за охороною праці.

З 1993 року кафедра є колективним членом Міжнародної академії наук з екології та безпеки життєдіяльності, президія якої знаходиться в Санкт-Петербурзі (Росія).

У 2001 році при Раді ректорів Харківського вузівського центру було вперше створено в Україні громадську організацію "Спілка фахівців з безпеки життєдіяльності", головою якої було обрано на конференції проф. В.В. Березуцького. У рамках Спілки фахівців кафедра щорічно, починаючи з 2001 року, приймає активну участь в організації науково-методичних конференцій за темою "Безпека життєдіяльності".

З 1985 по 2003 роки кафедра була базовою кафедрою для проведення щотижневого міжінститутського науково-методичного семінару з екологічної освіти і виховання студентів при методичному відділі НТУ "ХП". Керував семінаром доц. В.В. Березуцький.

Щорічно кафедра навчає понад 12 тисяч студентів, а кожен студент за весь час перебування в університеті 5–7 разів проходить крізь навчальний процес на кафедрі "Охорони праці та навколишнього середовища", у тому числі із дипломного проектування.

Кафедра щорічно виконує госпдоговірну і бюджетну тематику. Керівники госпдоговірних тем – проф. Березуцький В.В., проф. Райко В.Ф., ст. викл. Євтушенко Н.С.

Наукова розробка "Пересувна установка очищення і регенерації мастильно-охолоджуючих технологічних середовищ", яку було виконано під керівництвом проф. Березуцького В.В., у 2006 році зайняла перше місце на Всеукраїнському конкурсі інноваційних технологій за напрямом енергозберігаючі технології.

Апарат електрохімічного очищення забрудненої води, розроблений під керівництвом проф. Березуцького В.В. було втілено у м. Запоріжжя на АТП.

Демонстраційні моделі наукових розробок кафедри представляються щорічно на Міжнародних виставках – мобільна система мийки автомобілів з очищенням і регенерацією миючого розчину; пересувна установка очищення і регенерації мастильно-охолоджуючих технологічних

середовищ. Всі ці розробки виконані під керівництвом проф. Березуцького В.В. творчими колективами, в які входять проф. Древаль О.М., Устинова Н.Д. та ін.

Кафедра щорічно поповнює свою матеріальну та методичну бази. Має комп'ютерну та розмножувальну техніку, є вихід у локальну мережу університету та Інтернет, відкрита "сторінка" кафедри на сайті НТУ "ХПІ", яку визначено як одну із кращих за оформленням та відвідуваннями у 2012 році – <http://users.kpi.kharkov.ua/SafetyOfLiving/Index.htm>.

Колективом кафедри під редакцією і керівництвом проф. В.В. Березуцького було видано з грифом Міністерства освіти і науки – навчальні посібники (з курсів "Охорона праці", "Безпека життєдіяльності", "Цивільна оборона") та навчальні посібники для лабораторних і практичних робіт (з курсів "Охорона праці", "Безпека життєдіяльності", "Цивільна оборона"), серія методичних вказівок щодо виконання розділів "Охорона праці та навколишнього середовища" в бакалаврських і дипломних роботах для студентів різних спеціальностей. Автори – професори В.В. Березуцький, М.М. Латишева, О.М. Древаль, В.Ф. Райко, доценти – Т.С. Бондаренко, Д.Л. Донской, Л.А. Васьковець, Н.П. Вершиніна, В.В. Горбенко, Е.А. Кузьменко, Л.Н. Чуніхіна, Л.Ф. Шамша, Є.В. Семенов, І.В.Гуренко, О.С. Лісогор, Г.Г. Валенко, Н.А. Букатенко, І.О. Мезенцева, старші викладачі – І.М. Любченко, В.В. Макаренко, Т.С. Павленко, Н.Д. Устинова, В.В. Пархоменко, С.В. Котлярова, Н.Є. Мовмига, О.А. Максименко, Є.В. Ящеріцин, О.В. Толстоусова.

Проф. Березуцький В.В. підготував і видав три монографії – "Теоретичні основи безпеки життєдіяльності" і "Техногенна безпека маслемульсійних вод", "Забезпечення безпеки при використанні водних технологічних емульсій та розчинів на підприємствах у металооброблювальних технологіях".

За активну навчально-методичну роботу з навчання безпеки життєдіяльності в 2006 році Академія безпеки та основ здоров'я, нагородила пам'ятним призом кафедру, як переможця Всеукраїнського конкурсу "Краща робота з безпеки життєдіяльності та основ здоров'я – 2006", а колектив авторів навчальних посібників з безпеки життєдіяльності під керівництвом і редакцією проф. Березуцького В.В. став лауреатом цього конкурсу.

У 2008 році навчальний посібник "Безпека життєдіяльності" – 2-е видання, зайняв перше місце на конкурсі методичних робіт у НТУ "ХПІ",

а до цього (2007 рік), це видання зайняло перше місце на Всеукраїнському конкурсі методичних робіт Академії безпеки та основ здоров'я. Колектив авторів – Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Вершиніна Н.П., Горбенко В.В., Лісогор Е.А., Райко В.Ф., усі вони були нагороджені грошовими преміями від університету.

Грамотой Міністра освіти і науки України і Знаком "Відмінник освіти" нагороджено – проф. Березуцького В.В., а також грамотами Міністра освіти і науки України нагороджені доц. Горбенко В.В., доц. Васьковець Л.А., доц. Гуренко І.В.

Кафедра проводила 4 роки поспіль 2-й тур Всеукраїнської студентської олімпіади з дисципліни "Безпека життєдіяльності", в якому взяли участь студенти з понад 50 вищих навчальних закладів України.

З 2008 року кафедра вперше в Україні почала проводити Міжнародну студентську олімпіаду за напрямом безпека життєдіяльності. З 2009 року Міжнародна олімпіада з безпеки життєдіяльності, стає щорічною Інтернет - олімпіадою.

На фотографії учасники Міжнародної студентської олімпіади з безпеки життєдіяльності 2009 року і (у центрі перший ряд) ректор НТУ "ХПІ" проф. Товажнянський Л.Л. та проректор НТУ "ХПІ" Кравець В.А., за ними 2-й ряд – Президент Академії безпеки та основ здоров'я Заплатинський В.М (див. стор. 255).

Колектив викладачів кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища".

Сьогодні на кафедрі працюють 6 професорів:

д.т.н. В.В. Березуцький, к.т.н. В.Ф. Райко (професори ДАК України), к.т.н. М.М. Латишева, к.т.н. О.М. Древаль, к.б.н. Л.А. Васьковець, к.т.н. В.В. Горбенко – професори НТУ "ХПІ".

Значна та потужна ланка із 13 старших викладачів та доцентів кафедри:

доценти – к.т.н. Т.С. Бондаренко, к.т.н. Д.Л. Донской, к.т.н. Н.П. Вершиніна, к.т.н. О.О. Кузьменко, к.т.н. Л.М. Чуніхіна, к.т.н. Є.О. Семенов, к.т.н. І.В. Гуренко, к.т.н. О.С. Лісогор, к.т.н. І.О. Мезенцева, к.т.н. Н.О. Букатенко.

Ст.викладачі – к.т.н. Ящеріцин Є.В., к.т.н. Бахарєва Г.Ю.

Асистент – к.т.н. Пітак О.Я.

Методичну та наукову роботу виконують доценти, старші викладачі та асистенти кафедри, що не мають наукового ступеня: Г.Г. Валенко, І.М.

Любченко, В.В. Макаренко, Т.С. Павленко, Н.Д. Устинова, В.В. Пархоменко, С.В. Котлярова, Н.Є. Мовмига, О.А. Максименко, О.В. Толстоусова, Н.Є. Твердохлебова, Н.С. Євтушенко, Д.І. Єршов.

Активно працює і навчально-допоміжний персонал, очолювані протягом багатьох років завідувачами лабораторій Л.Г. Зелінською і В.А. М'яким. Це інженери Р.М. Антонович, Л.П. Крячко, О.А. Музикіна, В.О. Разлом, О.А. Четверикова, І.А. Шликова, О.А. Квіткіна, І.С. Калініченко, Є.О. Лаптева; ст. лаборанти Є.М. Танкова, Н.Г. Черкашина. Вони усі фахові спеціалісти, які допомагають викладачам у проведенні лабораторних робіт, підготовці до проведення лекцій та практичних занять, консультацій тощо.

1.2. Міжнародна діяльність кафедри

Сучасна кафедра, що викладає дисципліни з напрямку безпеки людини повинна мати міжнародні зв'язки та приймати активну участь у Європейському процесі сталого розвитку людини та країни. Питання організації безпечного існування людини є одними з головних на теперішній момент у світі та Європі.

Кафедра активно співпрацює із університетами США, Словаччини, Польщі, Росії та інших країн. Кафедра уклала договори із Державною Академією озброєних сил Словаччини ім. генерала Мілана Растислава Штефаника (м. Ліптовський Мікулаш) у 2008 році та договір із Державним університетом Словаччини (м. Жиліна) у 2011 році. Згідно цих договорів Сторони будуть здійснювати науково-технічне, навчальне, методичне та культурне співробітництво у наступних формах.

1.1. Спільне науково-технічне співробітництво на основі кооперації і прямих зв'язків, включаючи координацію фундаментальних і пошукових досліджень, у тому числі і на замовлення інших країн.

1.2. Обмін на взаємній еквівалентній основі науковими публікаціями, навчально-методичними матеріалами, навчальними планами, програмами, бібліографічною та довідковою літературою, а також проспектами та іншими матеріалами, що висвітлюють досягнення обох ВУЗів.

1.3. На еквівалентній основі запрошення представників ВУЗу-партнера для участі в проведенні найбільш значних наукових конференцій, симпозіумів, що становлять взаємний інтерес.

1.4. Обмін викладачами та вченими для читання лекцій, консультацій, обміну досвідом у науковій та методичній роботі, а також студентами, аспірантами, стажистами, фахівцями для підвищення кваліфікації, дотримуючись при цьому принципу еквівалентності квот, обов'язкового письмового узгодження сторін у кожному обміні.

1.5. Спільне написання і видання монографій, підручників, навчальних посібників, наукових статей та ін.

1.6. Співробітництво в галузі фізичної культури і спорту, студентської самодіяльної творчості.

1.7. Спільна участь у європейських та інших міжнародних проектах.

1.8. Вузи можуть, у разі необхідності, узгодити і інші форми співпраці, що визначаються додатковою угодою до даного договору.

Кафедра за цей час, що діють договори, вже підготувала доповіді на наукові конференції, у яких прийняла участь та надрукувала у збірках наукових праць вище зазначених навчальних закладів статті. А саме:

- Березуцкий В.В. Информация и ее влияние на безопасность человека ISBN 978-80-8040-334-8 Akadémia ozbrojených síl gen. M. R. Štefánika V Liptovskom Mikuláši Titulný list Katedra humanitných a sociálnych vied RIADENIE bezpečnosti zložitých systémov «Управление безопасностью сложных систем» ZBORNÍK PRÍSPEVKOV Z medzinárodného vedecko-odborného seminára, 21, - 25, január 2008 Liptovský Mikuláš;

- Березуцкий В.В. Главные задания кризисного менеджмента сегодня. 14 medzinarodna vedecka konferencia RIESENIE KRIZOVYCH SITUACII V SPECIFICKOM PROSTREDI, 27-28 maj 2009 Zilina. Zilinska univerzita – Zilina, 2009. – P.45-47;

- Березуцкий В.В. Профессиональные заболевания и безопасность при работе с водными средами на производстве. Medzinarodna vedecka konferencia Bezpecnost a bezpecnostna veda. Security and security science. 7-8 oktobra 2009. KHSV Liptovsky Jan. Slovak republic;

- Та інші.

У 2011 році кафедра, за дорученням ректора та Міністерства освіти і науки України, організувала та проводила Міжнародну студентську Олімпіаду із напрямку безпеки життя та діяльності людини в університеті міста Жиліна, куди виїжджала команда України та змагалася із студентами Словаччини, Польщі, Німеччини, Чехії та інших країн і посіла 1 місце.

Кафедра "Охорона праці та навколишнього середовища" та її викладачі є членами Міжнародної Європейської асоціації безпеки, штаб-квартира якої знаходиться у Польщі та Міжнародної Академії із екології та безпеки життєдіяльності, штаб-квартира якої знаходиться у Москві.

Кафедра, згідно договору НТУ "ХП" та Белгородського технологічного університету ім. Шухова, активно співпрацює із кафедрами "Прикладної екології" та "Безпеки життєдіяльності" цього університету. Викладачі цього університету приймають активну участь у Міжнародних конференціях "Безпека людини у сучасних умовах", які проводить кафедра ОП та НС НТУ "ХП", друкують доповіді та статті у журналах університетів.



Рис.1.1 – Переможці Міжнародної студентської Олімпіади (2012 р.)

У 2012 році спільно із кафедрою "Безпеки життєдіяльності" Белгородського технологічного університету ім. Шухова, було проведено Міжнародну студентську Олімпіаду із "Безпеки життєдіяльності", у якій прийняли участь студенти України, Росії, США, Словаччини та інших країн.

Для організації роботи Міжнародної Олімпіади із "Безпеки життєдіяльності" та "Охорони праці", кафедра "Охорона праці та

навколишнього середовища" НТУ "ХПІ" створила 2 сайти, на яких розташувала усі необхідні інформаційні матеріали та тестові завдання <http://iso-2009.ucoz.ru/> та <http://berezuc.ucoz.ru/>.

Національний технічний університет "ХПІ" висловив зацікавленість у програмі Erasmus Mundus та підтримав пропозицію координатора проекту Туринського політехнічного університету. Пропозиція спрямована на зміцнення співпраці в галузі вищої освіти між Європою та Україною через схеми мобільності та обмін студентами та викладачами із метою вивчення, викладання, підготовки кадрів і наукових досліджень.

Національний технічний університет "ХПІ" зробив заяву, що буде сприяти передачі знань і результатів, а також надавати допомогу в просуванні, реалізації, оцінці та сталому розвитку проекту. Мета, заходи і результати проекту є когерентними з тими, що проводяться Національним технічним університетом "ХПІ". Проект, безумовно, допоможе нам збільшити можливості співпраці між партнерськими установами.

Активну участь у здійсненні цього проекту зробила кафедра "Охорони праці та навколишнього середовища". У 2012 році він виграв Європейський грант - **3.958.000 €**.



НТУ "ХПІ" став асоціативним партнером цього проекту і вже із 2013 року почав подавати анкети студентів та викладачів, щодо участі у ньому. Кафедра ОП та НС, починаючи із 15 липня 2012 року, приймає участь у виконанні міжнародної програми **Erasmus Mundas – EUROEAST**, яка передбачає обмін студентами, аспірантами, службовцями між країнами: Італія, POLITO (координатор), Польща, Німеччина, Франція, Бельгія, Азербайджан, Грузія, Армения, Молдова, Латвія, Білорусія, Україна.

Проект має термін до липня 2016 року. Учасники обміну за програмою, отримують стипендію та гроші на проїзд та оплату проживання від Європейського союзу.

Програма є гарним заохоченням кращих студентів та можливістю скоординувати програми підготовки студентів та аспірантів НТУ "ХПІ" із іншими провідними Європейськими університетами.

Для організації цієї роботи на механіко-технологічному факультету НТУ "ХПІ", було запропоновано видати розпорядження щодо виділення від кожної кафедри одного представника, який буде займатися підготовкою документів, для подання у певну Єврокомісію відповідно до кафедри та спеціальностей. Вимоги до представників кафедр: знання англійської мови, присутність на роботі протягом робочого дня, володіння ПЕОМ та Інтернетом.

Кафедрою охорони праці та навколишнього середовища спільно з кафедрою хімічної техніки та промислової екології НТУ "ХПІ" проводиться активна робота із виконання проекту TEMPUS "CENEAST". Вивчаються думки студентів і випускників кафедр щодо якості навчання та працевлаштування фахівців на ринку праці з урахуванням нових тенденцій у освоєнні навколишнього середовища, готуються модулі програм до інтеграції їх у європейський освітнянський простір.

Кафедра співпрацює із США, а саме із Борисом Блюхером, PhD., PE, CSP, SQE, професором

Департаменту охорони здоров'я, безпеки та навколишнього середовища Університету штату Індіана, Terre Haute, IN 47809, який за програмою Фулбрайту із травня по червень 2011 року читав лекції у НТУ "ХПІ". Головною метою проекту було:

- розробка нових навчальних програм для управління OES інженерного профілю;
- удосконалення існуючих навчальних програм та розробка нових програм безпеки, додавши аспекти управління оточуючим середовищем;
- удосконалення та інтернаціоналізація OES програми шляхом включення стандартів і правил ООН, ЄС, США, щоб відповідати кращим показникам для глобалізації економіки;



Tempus

- удосконалення та інтернаціоналізація політики та навчальних програм із професійної підготовки, сертифікації та освітніх аспектів в області OES у приймаючому закладі та в Україні;

- сформулювати навчальні програми в OES щодо розвитку освіти та професійної підготовки між приймаючим закладом та рідного ВУЗу грантоотримувача;

- розвиток міжнародного дистанційного навчання (веб-курси) програми;

- розробити вимоги, порядок і пропозицію щодо Програми професійного розвитку у полі OES, в тому числі експериментального навчального плану для професійної сертифікації із безпеки (SPC), складання державного іспиту або іспиту CSP у США, та інші аналогічні сертифікати для регіону в приймаючому закладі.

У результаті перебування професора Б. Блюхера було побудовано довгострокове співробітництво між приймаючим закладом та рідним ВУЗом грантоотримувача в академічних та професійних галузях розвитку, налагоджена співпраця в управлінні OES за міжнародною програмою за участю факультетів з обох установ, сформульовано перелік вимог між приймаючим закладом і університетом грантоотримувача за програми із безпеки та екології, щодо обміну студентами та викладачами, а також інтернаціоналізації української програми із безпеки, щоб відповідати кращим показникам для глобалізації економіки.

В Україні та за її межами за останні 2 роки було видано 5 публікацій професора Березуцького В.В. разом із професором Блюхером Б.

1.3. Концепція розвитку кафедри

Сучасна загальна характеристика

Кафедра "Охорона праці та навколишнього середовища" (ОПтаНС) має історію свого розвитку і певний час вона була і зараз продовжує бути загально технічною кафедрою, але також вона була і зараз (із 2013 року) стає знову спеціальною.

Кафедра проводить навчання за денною та заочною формами навчання.

Кафедра з 1995 року проводила навчання студентів за фахом "Екологія" 7.070801 із спеціальності 7.070801-01 "Управління екологічною

безпекою". На час набору студентів (1995 р) спеціальність мала назву "Екологічні технології та обладнання". Із 2013 року кафедра почала набір студентів щодо навчання за напрямом підготовки 6.170202 "Охорона праці".

Концепція розвитку ОПтаНС кафедри розглядає наступні етапи:

- 1 етап ("становлення") – до 1980 р.;
- 2 етап ("удосконалення") – до 2013 р.;
- 3 етап ("майбутній") – до 2020 р.

Характеристика 1 етапу

На цьому етапі кафедру було сформовано, як дієздатний навчальний підрозділ університету (на той час інституту, 1963 р.), який повинен був забезпечувати викладання дисципліни "Охорона праці" та консультування студентів із відповідного розділу у дипломних записках. У той час відбувалося поповнення матеріально технічної бази кафедри та удосконалення навчального процесу. У 1980 році до кафедри приєднали новий сучасний напрямок – охорона навколишнього середовища, що позначилося на викладацькому складі кафедри.

Характеристика 2 етапу

Кафедра "Охорони праці та навколишнього середовища" на цей час вже є складовою Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", яка забезпечує виконання навчального плану спеціальностей усіх кафедр університету. Викладачі кафедри проводять консультування із розділу "Охорона праці та навколишнього середовища" у дипломних роботах та проектах бакалаврів, спеціалістів та магістрів, приймають участь у засіданнях державних екзаменаційних комісій.

З 1995 року кафедра почала підготовку спеціалістів із спеціальності "Екологічні технології та обладнання". Студенти, які навчалися на цій спеціальності, були одними із кращих з успішності навчання на механіко-технологічному (МТ) факультеті.

Кожного року кафедра у навчальному процесі охоплює понад **12** тисяч студентів усіх форм навчання (денної та заочної). За весь термін існування кафедри, крізь її "стіни" пройшло понад **500** тисяч студентів.

Кафедра проводить навчання за наступними загально-інженерними дисциплінами:

- 1 – Основи охорони праці;
- 2 – Безпека життєдіяльності;
- 3 – Основи екології;

- 4 – Цивільна захист (стара назва – "цивільна оборона");
- 5 – Охорона праці у галузі;
- 6 – Ергономіка.

У штаті кафедри працює понад 30 викладачів, із них два професора затверджених ВАК України та 4 професора НТУ «ХП», 18 доцентів та кандидатів технічних та біологічних наук. На кафедрі вели та проводять навчальний процес провідні фахівці міста Харкова.

У 1997 році на кафедрі проходили навчання викладачі вищих та середніх учбових закладів Харківського та інших регіонів України із охорони праці, яке було організовано державним комітетом з охорони праці України та видачею відповідних посвідчень.

При кафедрі формується певна наукова школа, яку очолює завідуючий кафедрою д.т.н., проф. Березуцький В.В., на кафедрі була відкрита і працювала аспірантура за спеціальністю "Екологія", крізь яку кафедра готувала собі нових викладачів.

Середній вік викладачів кафедри багато часу не перевищує 50 років за рахунок постійного поповнення штату кафедри молоддю.

Кафедра є колективним членом Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, президія якої знаходиться у Санкт-Петербурзі (Росія), членом Європейської асоціації з безпеки (Польща).

Кафедра має учбові та наукові лабораторії із сучасним обладнанням. Лабораторії оснащені макетами, стендами та іншим унікальним обладнанням, яке виготовлялося руками самих викладачів та співробітників кафедри. З 1985 року при кафедрі працює контрольнo-вимірювальна лабораторія з охорони праці та навколишнього середовища, яка забезпечує контроль за додержанням нормативних показників у навчальних та наукових лабораторіях політехнічного університету.

Кафедра має комп'ютерну та техніку щодо множення, має вихід у локальну мережу університету та INTERNET. Із 2001 року відкрито сторінку кафедри на сайті НТУ "ХП".

Викладачі кафедри проводять зустрічі із викладачами та школярами у середніх навчальних закладах міста Харкова, тим самим забезпечують підготовку абітурієнтів для вступу до Політехнічного університету.

Кафедра "Охорони праці та навколишнього середовища" має достатній науковий та навчально-методичний потенціал для виконання завдань із підготовки нових інженерних кадрів та розвитку наукової

діяльності, які покладено на неї керівництвом політехнічного університету.

Навчальна робота кафедри

Навчальна робота кафедри відбувається за дорученнями, які на початку навчального року на кафедру подають факультети.

*За дорученнями на 2003-2004
навчальний рік:*

Кількість студентів - 17404;
Кількість академічних груп - 1028;
Навантаження - 26709.

*За дорученнями на 2012-
2013 навчальний рік:*

Кількість студентів - 22621;
Кількість академічних груп - 1762;
Навантаження - 27647.

Штатний розклад кафедри у порівнянні за 10 років

Штатний розклад професорсько-викладацького складу кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища" на 2003 – 2004 навчальний рік

Посада	Кількість одиниць
Зав.каф. проф.	1
Професорів	0,5
Доцентів	11,5
Ст. викладачів	7,25
Асистентів	9,5

Усього.....29,75

Штатний розклад професорсько-викладацького складу кафедри “Охорона праці та навколишнього середовища” на 2012 – 2013 навчальний рік

Посада	Кількість одиниць
Зав.каф. проф.	1
Професорів	5
Доцентів	11
Ст. викладачів	13
Асистентів	2

Усього.....32

Ситуація із якісними показниками викладацького складу кафедри ОП та НС на 2005 рік була не задовільною. Планувалися захисти докторської дисертації Березуцького В.В. та 7 кандидатських дисертацій (Мезенцевої (Віннік), І.О., Котлярової С.В., Донського Д.Л., Букатенко Н.О., Демідової Ю.Є., Максименко О.А.).

На той час було прийнято, як висновок, що необхідно підготувати 2 - х докторів наук та 3 - х кандидатів технічних або біологічних наук. На 2013 рік – захистив докторську дисертацію Березуцький В.В., кандидатські дисертації – Мезенцева (Віннік) І.О., Донський Д.Л., Букатенко Н.О., Демідова Ю.Є. звільнилась із кафедри, зараз завершує дисертацію та виходить на захист. Максименко О.А. збирається завершити роботу у 2013–2015 роках та подати її до захисту у 2016 році. На кафедру прийшли нові кандидати технічних наук, які поповнили викладацький склад кафедри – к.т.н. Семенов Є.О., к.т.н. Гуренко І.В., к.т.н. Бахарєва Г.Ю., к.т.н. Пітак О.Я., Ящеріцин Є.В. Таким чином, кафедра забезпечила необхідний мінімальний показник, який зараз дозволяє їй вирішувати завдання, що ставить перед нею ректорат та деканат, вже на більш високому рівні.

Навчально-методична робота

Викладачі кафедри проводять значну навчально-методичну роботу. За термін до 2006 року кафедрою було видано: 7 навчальних посібників із грифом Міністерства освіти та науки, дві монографії та чисельна кількість методичних вказівок, щодо лабораторних робіт та дипломного консультування студентів.

Але у методичній роботі були недоліки. Насамперед це не достатня кількість підручників та сучасних посібників. Тому кафедрою було розроблено план видання методичної літератури згідно із загальною програмою НТУ "ХПІ" – "Підручник". За цим планом було видано та вже перевидано навчальні посібники із грифом Міносвіти та науки України загальною чисельністю більше 10 та ще одна монографія. Згідно із планом та поза нього, було видано навчальні посібники із теоретичного, практичного та лабораторного забезпечення навчального процесу із усіх дисциплін, що викладаються на кафедрі, окрім теоретичного курсу "Екологія". Його буде видано у 2014 році. Крім цього, зараз продовжується робота з підготовки до видання лекцій та методичних вказівок, щодо нової спеціальності, яку кафедра відкриває у 2013 року. Це для кафедри значна подія та новий етап її еволюції.

Наукова робота

Кафедра проводить наукову роботу за наступними напрямками:

- навчальна робота із розробки нових навчальних курсів;

- навчальна робота з розробки нових форм навчання студентів;
- підготовка аспірантів та пошукувачів;
- виконання господарських договірних робіт;
- виконання бюджетних робіт;
- організація та проведення наукових конференцій та семінарів;
- участь у виставках наукових розробок.
- залучення студентів до наукової роботи на кафедрі та за міжнародними грантами;
- робота за міжнародним проектом TEMPUS та ERASMUS MUNDUS;
- інші форми наукової діяльності.

Система підвищення якості навчання студентів (СПЯНС) на кафедрі "Охорона праці та навколишнього середовища" НТУ "ХП" складається із наступних елементів:

- підвищення кваліфікації викладачів;
- удосконалення та модернізація навчального процесу;
- удосконалення та модернізація обладнання навчального процесу;
- залучення студентів до науково-дослідних робіт;
- проведення олімпіад та конкурсів.

Система СПЯНС знаходиться у еволюційному розвитку за наступною схемою:

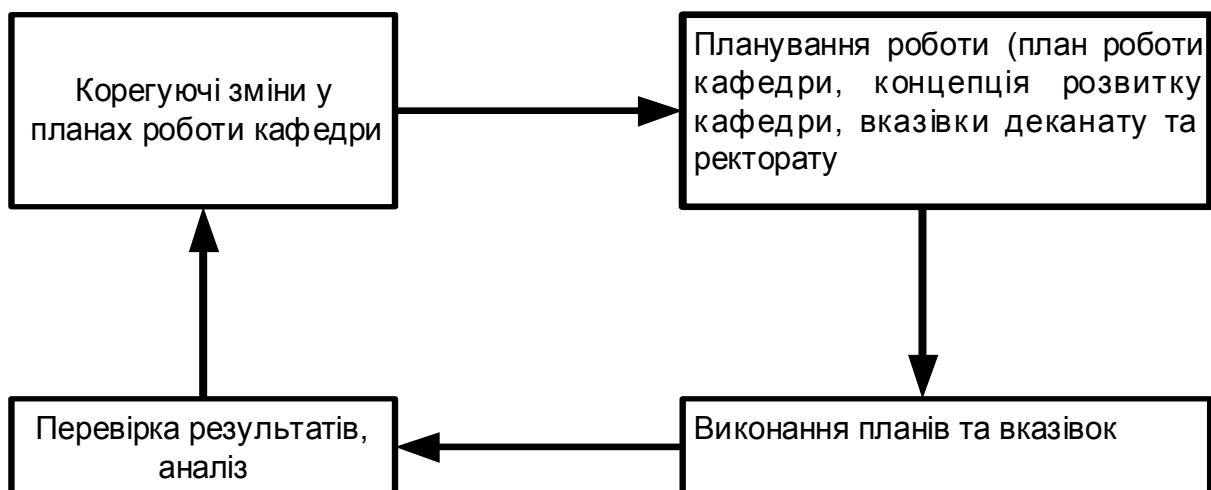


Рис. 1.2 – Система підвищення якості навчання студентів (СПЯНС)

Кафедра проводила та проводить наукові роботи на базі підприємств ХАРП, ФЕД, "Серп і молот", ХТЗ та інших.

Під науковим керівництвом проф. Березуцького В.В. підготовлено та захистились 2 аспіранти та один пошукач. У тому числі, у 2013 році захистив кандидатську дисертацію громадянин Єгипту – Радван Арафа Біссіуні за науковим напрямом – охорона праці. Керівництво підготовкою кандидатів наук успішно проводять: проф. Райко В.Ф. – 3 аспіранта захистили дисертації під її керівництвом; проф. Горбенко В.В. – 1 аспірант захистив дисертацію під її керівництвом. Аналізуючи цю ситуацію, необхідно відзначити, що потенціал кафедри дозволяє готувати кандидатів технічних наук.

Необхідно посилити дисципліну виконання робіт із підготовки кандидатських дисертацій. Кафедра проводить цю роботу. На кафедрі було прийнято рішення, що викладачі кафедри, які не мають відповідного наукового ступеня кандидата технічних наук та які не використали час, що їм надавала кафедра, починаючи із 2001 року будуть переводитись на 0,25–0,5 ставки, або з ними буде укладатись договір тільки на один рік до подання роботи до захисту у спеціалізовані ради.

Якщо порівняти, то загальний обсяг наукової тематики на 2003 рік склав 27000 грн. (за планом 5 т. грн.). На 2013 рік кафедра планує отримати більше 30000 грн на виконання господарських договірних робіт.

Необхідно поступово збільшувати кількість договорів і, насамперед, звернути увагу на:

- розробку замовлень для підприємств міста;
- на розробку спільних договорів із кафедрами університету;
- приймати участь у конкурсах на різні види грантів, у тому числі закордонні;
- активніше проводити роботу із російськими підприємствами.

При кафедрі працює контрольно-вимірювальна лабораторія з питань охорони праці та навколишнього середовища. Лабораторія виконує роботу в університеті із аналізу стану наукових та навчальних приміщень та території.

У цьому напрямку є резерв, який поки не використовується. Необхідно провести атестацію лабораторії, щоб далі можна було б отримувати договори на виконання робіт із атестації робочих місць. Необхідна підтримка ректорату університету у цьому питанні. На теперішній час університет витрачає гроші на залучення до цієї роботи зовнішніх лабораторій та фахівців, а якщо витратити певну кількість грошей, то лабораторія зможе виконувати цю роботу не тільки для

університету, а також для підприємств міста. І тоді кафедра буде заробляти для університету гроші постійно.

Кафедра ОПтаНС щорічно приймає участь у Всеукраїнських студентських конкурсах наукових робіт із наукових дисциплін "Охорона праці" та "Цивільний захист", де студенти, яких готує кафедра, посідають 1–3 місця.

Кафедра ОПтаНС проводила 4 роки 2-й тур Всеукраїнської студентської Олімпіади із дисципліни "Безпека життєдіяльності" та по теперішній час приймає активну участь у цій олімпіаді, де студенти, яких готували викладачі кафедри, також посідають 1–3 місця щорічно. У 2012 році кафедра проводила 2-й тур Всеукраїнської студентської Олімпіади із дисципліни "Охорона праці" разом із Російським університетом – Белгородським державним технологічним університетом ім. Шухова.

У 2008 році кафедра проводила 3-й тур – Міжнародну студентську Олімпіаду із дисципліни "Безпека життєдіяльності" на базі НТУ "ХПІ". Команда України виборола 1 місце у змаганні із студентами Словаччини, Польщі, Росії, Ірану, Сирії. Проф. Березуцького В.В. наказом Міністерства освіти і науки було призначено координатором із проведення 2 та 3 турів Олімпіад. Міжнародні студентські Олімпіади із дисциплін "Безпека життєдіяльності" було проведено у 2011 році у Словаччині (м. Жиліна), у 2012 році у Росії (м. Белгород).

Викладачі кафедри щорічно звітують про участь студентів, яких вони готують, у різних студентських наукових конференціях міста Харкова. Вже традиційними стали участь студентів у конференціях ХНУБА, НЮА, ХНАДУ та інших. Кафедра проводить щорічно Регіональну наукову конференцію для студентів під гаслом "Харківщина, студентство, екологія", у якій приймають участь студенти багатьох ВУЗів м. Харкова.

Характеристика 3 етапу

Узагальнюючи попередні етапи розвитку кафедри, необхідно визначити значний обсяг роботи, яку виконує колектив кафедри та зауважити, що потенціал кафедри використовується недостатньо. Але, необхідно враховувати також потужний потік студентів, який проходить крізь кафедру та необхідність забезпечення цього потоку теоретичними знаннями за постійно старіючого обладнання та значного зношування приміщень та меблів.

Загальна тенденція та завдання кафедри із її розвитку

1. Викладачам кафедри необхідно постійно підвищувати свій професійний рівень. Особливо необхідно звернути увагу на напрям охорона праці, за яким кафедра починає готувати фахівців.

2. Кафедра, зберігаючи те, що вже напрацьовано, повинна поступово перейти до гнучкої системи навчання, яка б дозволила вести підготовку студентів:

- на трьох мовах (української, російської та однієї із іноземних);
- за дистанційною формою навчання;
- із застосуванням Інтернету та локальної мережі університету.

3. Кафедра, починаючи з 2013–2014 років, повинна почати підготовку та видання підручників та монографій, приділивши основну увагу спеціальному напрямку підготовки студентів, а саме з охорони праці.

4. Кафедрі необхідно зробити системою щорічний захист кандидатських дисертацій викладачів та співробітників у відповідних спеціалізованих радах. На теперішній час це практично має місце.

5. Кафедра повинна знайти форму наукового співробітництва із підприємствами та іншими організаціями, за яку вона могла б отримувати гроші відповідно до договорів. Особливу увагу необхідно звернути на роботу контрольовано-виміральної лабораторії, яка може бути прибутковою за певних умов.

6. Необхідно також більш ефективно використовувати час самостійної роботи студента (СРС). Посилити навантаження викладачів із методичного забезпечення СРС.

7. Кожен викладач кафедри повинен мати свою сторінку або сайт у Інтернеті, що надасть ще більше можливостей для навчання студентів, активного спілкування та отримання інформації безпосередньо від викладача. Користування Інтернетом, це не примха, а сучасна потреба.

1.4. Наукові розробки кафедри

ТЕХНОЛОГІЇ І АПАРАТИ ІНГІБРУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

Технологія та обладнання очищення вод, що містять хром та інші іони металів. Технологія передбачає вилучення домішок із водного середовища до кількості, яку задано технологічними вимогами із

наступним поверненням води у виробництво. Технологія та обладнання пройшли дослідно-промислові випробування і впроваджені на ряді промислових підприємств м. Харкова, м. Запоріжжя та ін. Обсяг води, що очищається від 1 до 20 м³/ годину.

Технології та обладнання очищення, регенерації і деструкції мастильно-охолоджуючих рідин (МОР). Технології передбачають очищення від механічних домішок, знешкодження та видалення вільних масел у процесі експлуатації, що дозволяє використовувати МОР до року і більше без заміни на нову. При необхідності руйнування відпрацьованої МОР, виконується розділення на воду і масло, без застосування хімічних реагентів. Технології пройшли дослідно-промислові випробування, експлуатуються на підприємствах м. Харкова. Вартість обладнання сама мінімальна при високому ефекті. Технології та обладнання розраховані на будь-які типи та обсяги МОР.

Технології та обладнання очищення і регенерації миючих розчинів (МР). Технологія та обладнання призначені для очищення і регенерації МР з метою їх багаторазового застосування у виробничих умовах. При необхідності може бути виконано руйнування МР і відділення води від домішок. Технологія пройшла дослідно-промислові випробування і успішно застосовується на ряді промислових підприємств. Технологія та обладнання виконуються на задані обсяги МР.

Мобільна мийка легкових автомобілів з регенерацією води і автономним джерелом електроживлення. У даний час є результати досліджень та проектна документація на виготовлення. Аналоги на Україні відсутні. Пропускна здатність установки 10–15 автомобілів на годину. Незамінна в місцевості, де вода є дефіцитом і відсутні джерела електроенергії. Може бути використана у заражених районах, для миття автотранспорту та інших профілактичних заходів. Витрати і обладнання окупаються менше ніж за один рік.

Пристрій і датчики обслуговування групи верстатів для продовження терміну застосування охолоджуючих розчинів більше ніж на 1 рік. Пристрій мобільний і виконано у вигляді пересувного візка. Датчики встановлюються за місцем на верстатах. Датчик призначений для визначення бактеріологічної поразки емульсій і водних розчинів. Пристрій і датчики призначені для визначення змін якості технологічних розчинів і своєчасної їх регенерації. Досвід застосування показує можливість

збільшення ресурсу розчинів на термін більше ніж на 1 рік. Економія води та плати за скиди окупає установку швидше 1 року.

Модернізація верстатів з метою створення інтегрованої системи регенерації технологічних розчинів. Модернізація верстатів, а точніше гідросистеми подачі і видалення охолоджуючих розчинів, дозволяє практично без застосування хімічних препаратів, підтримувати якість розчинів на високому рівні тривалий відрізок часу. Розчини не "псуються" і "не старіють".

Мобільний пристрій очищення і регенерації водних технологічних розчинів і масляних емульсій. Пристрій призначений для локального очищення водних розчинів на ділянках, де немає очисних систем, а також є необхідність регенерації цих розчинів.

ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ЗАХИСТУ БІОСФЕРИ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ

Технології та обладнання очищення нафтовмісних вод від домішок. Технологія та обладнання призначені для очищення вод, що містять масла і можуть бути успішно використані для очищення і регенерації зливових, конденсатних і ін. вод у виробничих умовах. Обладнання займає незначні виробничі площі, але дуже ефективно у роботі. Управління установкою автоматичне. Технологія та обладнання пройшли дослідно-промислові випробування і успішно впроваджені на ряді промпідприємств м. Харкова.

Технологія та обладнання з утилізації металовмісних відходів, процесів шліфування поверхні металевих виробів. Технологія передбачає сортування, очищення, пресування і термообробку відходів. У результаті застосування технології отримують метал, за складом близький до вихідного, окатиші із високим вмістом металу або



Рис.1.3 – Установа очищення стічних вод, що вміщують нафтопродукти на підприємстві

металовмісний порошок для порошкової металургії. Технологія та обладнання виконані в кресленнях і пройшли експериментальні дослідження. Відрізняються високим виходом металу.

Розробка показника техногенної безпеки промислового підприємства. Екологічний показник промислового підприємства дозволяє визначати модель регулювання працезахоронної та природоохоронної діяльності на виробництві, виявляти "вузькі" місця в питаннях забезпечення безпеки праці та природокористування і дозволяє розробляти перспективні плани на майбутнє, виконувати екологічне картографування.

Пристрій для розділення металеві стружки і масляних МОР. Пристрій призначений для ефективного відділення металеві стружки від масляних МОР для подальшої їх утилізації. Пристрій пройшов дослідно-промислові випробування, які показали високу ефективність розділення двох середовищ. Залишковий вміст МСОЖ на поверхні металеві стружки не перевищує 1–2 %.

ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВ І ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Незалежний працезахоронний аудит СУОП. Проведення незалежного працезахоронного аудиту СУОП, дозволяє покращити ефективність роботи підприємства, визначити його політику та систему керування ризиками.

Розробка пропозицій щодо поліпшення метеорологічних параметрів виробничі робочі зони. Виконання робіт з аналізу стану метеорологічних параметрів робочі зони і розробка пропозицій щодо їх поліпшення дозволяють знизити енергетичні витрати, підвищити ККД праці, знизити захворюваність і плинність кадрів. Роботи виконуються на сучасному аналітичному обладнанні та в найкоротші терміни.

Аналіз стану повітря робочі зони на вміст CO та SO₂. Роботи виконуються на сучасному переносному обладнанні.

Розробка пропозицій щодо зменшення шуму на робочому місці. Розробляються шумові карти, аналізується вплив зовнішніх факторів та стан обладнання.

2. НАУКОВІ ЗАСАДИ ВИКЛАДАННЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНИХ ТА ІНШИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ НА КАФЕДРІ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ ВИПУСК СПЕЦІАЛІСТІВ НА СПЕЦІАЛЬНИХ КАФЕДРАХ

2.1. Концептуальні підходи до викладання нормативно-технічних дисциплін

Дисципліни, що викладають на кафедрі, а саме, основи охорони праці, безпека життєдіяльності, цивільний захист, охорона праці у галузі, відносяться до категорії нормативних, тому що їх викладання визначено наказами Міністерства освіти і науки України, Міністерством надзвичайних ситуацій України та департаментом Держгірпромнагляду із охорони праці України. Окрім цього, ці дисципліни розглядають закони, нормативи та правила, виконання яких є обов'язком усіх підприємств та організацій.

Відповідно до частини першої статті 12 Закону України "Про освіту", частини першої статті 18 Закону України "Про вищу освіту", пунктів 4, 7 Положення про Міністерство освіти і науки України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19.12.2006 № 1757 (зі змінами) та у зв'язку з прийняттям наказу Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010 № 969/922/216 "Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України" було визнано таким, що втратив чинність наказ Міністерства освіти України від 02.12.98 № 420 "Про вдосконалення навчання з охорони праці й безпеки життєдіяльності у вищих закладах освіти України", зареєстрований в Міністерстві юстиції України 03.02.99 за № 59/3352. (26.11.2010, "Офіційний вісник України" № 88).

Наказ № 969, 2010 року МОН України регламентує викладання вище вказаних дисциплін.

Викладання нормативно-технічних дисциплін є складною справою, бо якщо не визначитись заздалегідь, що саме викладається та які з питань

будуть розглянуті та виконанні у практичних або лабораторних роботах, то не уникнути повторень. А повторяти матеріал в умовах обмеженого часу є не допустимим. Тому кафедра із самого початку зробила структурно-логічну схему усіх тем та підтем тих дисциплін, що викладаються, та домовилася про те, що кожен викладач це врахує під час складання робочої програми. У додатку А наведено структурно логічну схему із тем у дисциплінах, що викладаються на кафедрі.

Зважаючи на наказ № 969 МОН України програми навчальних дисциплін повинні мати в цілому на 2011 рік наступний структурний вигляд, який наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Розподіл навчальних годин за дисциплінами згідно наказу № 969
МОН України**

Форма навчання			
Денна		Заочна	
Безпека життєдіяльності (БЖД) (молодший спеціаліст)			
Курс	1–2	Курс	1–3
Кількість годин, усього (кредиту)	54 (1,5)	Кількість годин, усього (кредиту)	54 (1,5)
Лекцій	18 годин	Лекцій	6 годин
Лабораторні (практичні, семінарські) заняття	18 годин	Лабораторні (практичні, семінарські) заняття	18 годин
РГР	1–4	КРС. Семестр	2–5
СРС	18 годин	СРС	46 годин
Модульна контрольна робота, семестр	1–4	-	
Підсумковий контроль диференційований залік (ДЗ)		Підсумковий контроль	ДЗ
Безпека життєдіяльності (БЖД) (бакалавр)			
Курс	1–2	Курс	1–3
Кількість годин, усього (кредиту)	54 (1,5)	Кількість годин, усього (кредиту)	54 (1,5)
Лекцій	18 годин	Лекцій	6 годин
Лабораторні (практичні, семінарські) заняття	18 годин	Лабораторні (практичні, семінарські) заняття	18 годин
РГР	1–4	КРС. Семестр	2–5
СРС	18 годин	СРС	46 годин
Модульна контрольна робота, семестр	1–4	-	
Підсумковий контроль	ДЗ	Підсумковий контроль	ДЗ

Продовження табл. 2.1

Основи охорони праці (ООП) (молодший спеціаліст)			
Курс	2–3	Курс	2–3
Кількість годин, усього кредиту)	54 (1,5	Кількість годин, усього кредиту)	54 (1,5
Лекцій	18 годин	Лекцій	4 години
Лабораторні (практичні) заняття	18 годин	Лабораторні (практичні) заняття	4 години
СРС	18 годин	СРС	46 годин
Модульна контрольна робота, семестр	4(5)	ДКР, семестр	4–5
Підсумковий контроль	Іспит	Підсумковий контроль	Іспит
Основи охорони праці (ООП)(бакалавр)			
Курс	4	Курс	4
Кількість годин, усього кредиту)	54 (1,5	Кількість годин, усього кредиту)	54 (1,5
Лекцій	18 годин	Лекцій	4 години
Лабораторні (практичні) заняття	18 годин	Лабораторні (практичні) заняття	4 години
СРС	18 годин	СРС	46 годин
Модульна контрольна робота, семестр	7(8)	ДКР, семестр	7(8)
Підсумковий контроль	Іспит	Підсумковий контроль	Іспит
Охорона праці у галузі (ОПГ) (спеціаліст, магістр)			
Курс	5	Курс	5–6
Кількість годин, усього кредит)	36 (1,0	Кількість годин, усього кредит)	36 (1,0
Лекцій	6 годин	Лекцій	2 години
Практичні заняття	12 годин	Практичні заняття	4 години
СРС	18 годин	СРС	30 годин
Модульна контрольна робота, семестр	9(10)	ДКР, семестр	10(11)
Підсумковий контроль	Іспит	Підсумковий контроль	Іспит
Цивільний захист (ЦЗ) (спеціаліст, магістр)			
Курс	5	Курс	5
Кількість годин, усього кредит)	36 (1,0	Кількість годин, усього (1,0 кредит)	36
Лекцій	6 годин	Лекцій	4 години
Лабораторні (практичні, семінарські) заняття	12 годин	Лабораторні (практичні, семінарські) заняття	2 години
СРС	18 годин	СРС	24 години
РГР, семестр	9(10)		

Модульна контрольна робота, семестр	9(10)	КРС, 9(10)	семестр
Підсумковий контроль	ДЗ	Підсумковий контроль	ДЗ
п.4.3 та 4.6. Наказу № 969 - Консультування бакалаврів із розділу "Охорона праці" – не менш <u>1,0 години на студента</u>			
п.4.3 та 4.6 Наказу № 969 -Консультування спеціалістів (магістрів) із розділу Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях – не менше <u>1,5 години на студента</u>			
п. 4.4. Наказу № 969 - Включати викладачів з охорони праці та цивільного захисту до складу державних екзаменаційних (кваліфікаційних) комісій під час захисту дипломних проектів (робіт) та складання державних екзаменів.			

п.4.5 Наказу № 969 Забезпечити проходження навчання викладачів у Головному навчально-методичному центрі науково-дослідного інституту безпеки та охорони праці.

За наказом № 969 неперервність освіти із безпеки людини виглядає, як це показано на рис. 2.1.

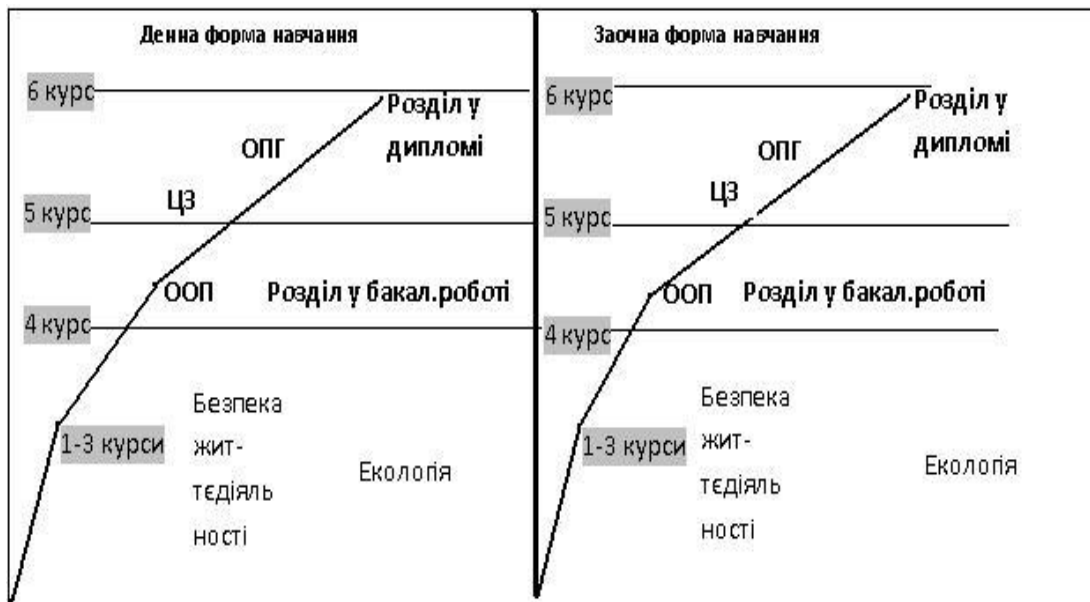


Рис. 2.1 – Схема неперервності освіти в вищому навчальному закладі з питань безпеки людини

2.2. Дистанційне навчання з дисципліни "Екологія"

Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Твердохлебова Н.Є.

Вирішення багатьох соціально-економічних проблем України пов'язано із раціональним використанням ресурсного потенціалу країни, дбайливого відношення до її природних багатств. Це є одним із пріоритетних напрямків державної стратегії стійкого розвитку України. На цьому шляху нагальною потребою є формування екологічної свідомості суспільства, найважливішою складовою якого є екологічна освіта та виховання молоді щодо подолання протиріч взаємодії людини і природи.

Екологічна освіта має формувати суспільно-екологічний світогляд, правові позиції, комплекс наукових знань, здатність впроваджувати знання в практику, вміти співробітничати один з одним, піднімати рівень культури людини і суспільства у цілому, вдосконалювати моральні якості людей (Т.В.Фоміна, 2001). "Мова йде, – як підкреслював Н. Борлауг (1994), автор "зеленої революції", – про формування нової людини, здатної розуміти природу і зберігати її багатства для майбутніх поколінь".

Актуальність проблеми екологічної освіти у вищій школі стоїть дуже гостро. Незважаючи на те, що в усіх технічних навчальних закладах введений курс "Екологія", обсяг його аудиторного навантаження недостатній. Спостерігається тенденція підвищення ролі самостійної роботи студентів над цим курсом. Це відповідає вимогам Європейської освітньої системи, до якої Україна приєдналася у 2005 році, підписавши декларацію на Бергенській конференції. Збільшення обсягу самостійної роботи у загальному навчальному часі студента затверджено "Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах" МОН України.

Серед найбільш ефективних форм самостійної роботи перевага надається дистанційному навчанню. Його роль в учбовому процесі окреслена Постановою КМУ від 23 вересня 2003 року "Про затвердження програми розвитку системи дистанційного навчання на 2004–2006 роки" та наказом МОН України від 9 жовтня 2004 року "Про затвердження Положення про дистанційне навчання". Як зазначено в цих документах дистанційне навчання – це індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних

технологій. У процесі дистанційного навчання використовуються дистанційні курси.

Перевагами дистанційного навчання є можливість враховувати особливості навчання дорослої людини. А саме:

- прагнення до самостійної діяльності, самореалізації, самоврядування у навчанні;
- бажання використовувати особистий досвід;
- зацікавленість у швидкій реалізації результатів навчання, застосування знань на практиці;
- аналіз і можливе коригування існуючих стереотипів здійснення власної освіти та ін.

На кафедрі "Охорона праці та навколишнього середовища" у 2005 році був створений дистанційний курс "Основи екології", який постійно оновлюється. Він був розроблений на ґрунті базової системи віртуального навчального середовища "Веб-клас ХПІ" (рис. 2.2). До основи системи була покладена методика розробки і проведення дистанційних курсів Проблемної лабораторії дистанційного навчання НТУ "ХПІ".

Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"

Кафедра охраны труда и окружающей среды

Люди повинуются законам природы, даже когда действуют против них. И.В.Гете

[Технология обучения в курсе](#)

[Задания](#)

[Критерии оценивания ответов](#)

[Критерии оценивания лабораторных работ](#)

Веб-Класс ХПИ

представляет дистанционный курс

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Сегодня 31.10.2007
61 день (9 неделя) учёбы

© 2001-2007 ПЛДО

Предисловие	Краткая характеристика курса. Общие требования к будущему слушателю.
Авторы	Сведения о разработчиках дистанционного курса.
Тьютор	О руководителе занятий и способах связи с ним.
Регистрация	Заполнение регистрационного бланка и передача его в базу данных.
Вход	Открытие доступа к материалам дистанционного курса.
Курс	Просмотр занятий стандартного курса.
Курс-меню	Просмотр индивидуальных занятий.
Библиотека	Просмотр ресурсов из базы данных.
Тесты	Он-лайн тестирование слушателей данного курса.

Рис. 2.2 – Система віртуального навчального середовища

Дистанційний курс є найбільш ефективним для студентів, що відокремлені від навчальних закладів та розподілені у просторі та часі. Він є засобом для самостійного навчання студентів та електронною підтримкою очного та заочного навчання для виконання індивідуальних завдань, опанування учбового матеріалу. Він також може використовуватися викладачами для підвищення ефективності організації самостійної роботи студентів, особливо тих, що не відвідують заняття через хворобу, декретну відпустку та ін. Дистанційний курс є корисним для фахівців, що вивчають закони розвитку довкілля і взаємодію суспільства і природи. Він є корисним для іноземних студентів, які важко сприймають лекційний матеріал через мовні перешкоди.

Під час розроблення курсу було враховано те, що ефективність дистанційного навчання значно залежить від:

- ступеня мотивації і активності студента;
- практичного досвіду у користуванні інформаційними технологіями;
- правильності сприйняття інформаційного образу;
- уміння орієнтуватися у надлишку інформації та ін.

Реалізована структура курсу спрямована на подолання безсистемності у знаннях та запобігання виникнення несприятливих психологічних станів у студентів.

Мета дистанційного курсу – сприяти повному та глибокому засвоєнню студентами навчального матеріалу з екології, створити передумови для формування умінь щодо вибору і застосування технологій захисту навколишнього середовища.

Завдання дистанційного курсу – передати студентам знання щодо умов існування живих організмів, взаємодії між організмами та навколишнім середовищем; будови і функціонування багаторівневих біологічних систем, закономірностях взаємодії суспільства і природи; головних природоохоронних проблемах, негативних впливах зміненого середовища на людину; засобах захисту довкілля і відновлення природних ресурсів; способах управління якістю навколишнього середовища. Навчити принципам гармонії у взаємовідносинах людини із природою і професійно обирати та застосовувати техніку і технології захисту довкілля.

В основу курсу покладено лекції викладачів кафедри, які вже багато років викладають курс екології в НТУ "ХПІ", мають наукові та методичні розробки у цій галузі науки.

Учбовий матеріал систематизований щодо закономірностей впливу природних та антропогенних екологічних факторів на живі організми з урахуванням сучасних вимог до методів охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування, забезпечення екологічної безпеки і стійкого розвитку суспільства. Структура курсу постійно вдосконалюється з огляду на останні екологічні досягнення науки і виробництва.

Дистанційний курс складається із модулів. Кожний модуль вміщує теоретичний матеріал і закінчується питаннями для самоперевірки та контрольними тестами, включає проблемні питання для індивідуальної й колективної роботи. Це активізує усвідомлювання матеріалу та дає можливість його індивідуального трактування.

Окремою частиною у структуру курсу входять практичні роботи та довідковий матеріал. Довідковий матеріал представлений у вигляді глосарія і відомостей із предметної сфери у вигляді таблиць, ілюстрацій, додаткової інформації щодо предмету вивчення. Широко використовуються перехресні посилання та спливаючі підказки. Студент може їх переглядати у разі потреби або увесь матеріал цілком, або окремі його ресурси.

Теоретичний матеріал курсу поділений на шість розділів.

Розділ 1. Загальні питання екології.

Розділ 2. Біосфера. Жива речовина та її роль у еволюції біосфери.

Розділ 3. Середовище та умови існування організмів.

Розділ 4. Негативні впливи на біосферу.

Розділ 5. Захист навколишнього середовища від антропогенних забруднень та раціональне природокористування.

Розділ 6. Закінчення.

Структура теоретичних занять представлена на рис. 2.3.

Кожний розділ у свою чергу поділяється на підрозділи та теми. Приклади розподілення розділу на завдання наведені на рис. 2.4.

Звичайно одна тема торкається одного заняття, протягом якого студенту сповіщається послідовність роботи над матеріалом, на що він має звернути увагу, які питання виносяться на підсумковий контроль і у якому вигляді він здійснюється. Додатково визначені питання, що виносяться на колективне обговорення. На рис. 2.5 наведено приклад опитування студента у межах теми, що вивчається.

Назад			Вперед			Начало			Конфигурация			0 1 2 3 4 5			Курс		
Раздел 2 Биосфера. Живое вещество и его роль в эволюции биосферы																	
Тема для самостоятельного изучения	План занятия										Ключевые слова						
Глобальный круговорот веществ в природе. Основные экологические законы. <u>Литература</u>	<u>Тема 2.1</u> Общие свойства и функциональная целостность биосферы										Биосфера Биомасса Биокосное вещество Биогенное вещество Косное вещество Гомеостаз Продуценты Консументы Редуценты						
	<u>Тема 2.2</u> Обеспечение постоянства биосферы																
	<u>Тема 2.3</u> Проблема происхождения жизни на Земле																
	<u>Тема 2.4</u> Эволюция биосферы																
	<u>Тема 2.5</u> Эволюция человека																
Контроль	План работы студентов																
<u>Тест знаний</u>	1. Внимательно прочитайте теоретический материал.																
	2. Пройдите тест знаний (каждый правильный ответ принесет вам 1 балл)																
	3. В отдельных темах имеются открытые вопросы в виде тестовых карточек. Ответьте на них (ваши ответы будут занесены в базу данных).																
	4. Если у вас возникли вопросы по учебному материалу, задайте их в почте курса.																

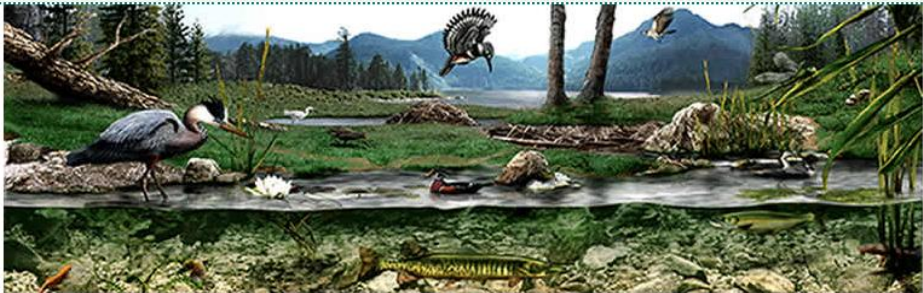
Рис. 2.3 – Структура теоретического занятия

Назад			Вперед			Начало			Конфигурация			0 1 2 3 4			Курс		
Раздел 3 Среда и условия существования организмов																	
Тема для самостоятельного изучения	План занятия										Ключевые слова						
Основные законы по защите окружающей среды. <u>Литература</u>	<u>Тема 3.1</u> Факторы окружающей природной среды и их влияние на организмы.										Адаптация Конкуренция Хищничество Паразитизм Экологическая пирамида Правило 10% Правило 1% Пищевая цепь						
	<u>Тема 3.2</u> Экологические законы																
	<u>Тема 3.3</u> Экологические системы																
	<u>Тема 3.4</u> Пищевые цепи																
	<u>Тема 3.4</u> Экологические пирамиды																
Контроль	План работы студентов																
<u>Тест знаний</u>	1. Прочитайте теоретический материал.																
	2. В отдельных темах имеются открытые вопросы в виде тестовых карточек. Ответьте на них (ваши ответы будут занесены в базу данных).																
	3. Обратите внимание: в некоторых темах есть вопросы, ответы на которые вам нужно разместить в списке рассылки.																
	4. Пройдите тест знаний (каждый правильный ответ принесет вам 1 балл).																

Рис. 2.4 – Пример теоретического занятия

Назад Вперед Начало Конфигурация 0 1 2 3 4 5 Курс


Тема 2.3 Проблема происхождения жизни на Земле



Среди вопросов, которые интересуют науку, философию, религию, да и каждого человека, самым важным является вопрос, что же такое жизнь? Как она появилась на Земле? Традиционно считается, что первые научные теории о происхождении жизни разработали Опарин и Холдейн.

В чем заключается теория происхождения жизни на Земле Опарина?

Отвечаю



В частности, сража...

Рис. 2.5 – Приклад опитування за темою

У кожній темі виділені ключові слова, на які є гіперпосилання у глосарії або у іншому довідковому матеріалі. На рис. 2.6 представлено посилання на екологічний словник.

Краткий экологический словарь

1. «Мания»-структуры
2. «Правило 1 %»:
3. «Правило 10%» (правило пирамиды энергий Р. Линдемана).
4. Абиотические факторы
5. Автотрофность человечества
6. Автотрофы
7. Агроценоз
8. Адаптация
9. Аклиматизация
10. Акклимация
11. Алармизм
12. Амэнсализм
13. Анабиоз
14. Анаэробы
15. Антропогенез
16. Антропогенные факторы
17. Антропоцентризм (в э...
18. Ареал
19. Ассимиляция
20. Атавизм
21. Аутоэкология
22. Барьер экологический
23. Безопасность экологическая
24. Биоаккумуляция
25. Биоген
26. Биогенное вещество

Просмотр ресурса - Microsoft Internet Explorer

«Правило 10%» (правило пирамиды энергий Р. Линдемана):

с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой, более высокий ее уровень (по «лестнице» продуцент — консументы), в среднем около 10% поступившей на предыдущий уровень энергии.

Закреть окно

Рис. 2.6 – Сторінка екологічного словника

Практичні завдання вміщують чотири теми (рис. 2.7).

Тема 1. Визначення гранично допустимих викидів шкідливих речовин в атмосферу та вибір методів і засобів щодо зниження шкідливого впливу підприємств на повітряний басейн.

Тема 2. Вибір засобів і методів попередження забруднення ріки промисловими стічними водами.

Тема 3. Проектування полігону із знешкодження та захоронення токсичних промислових відходів.

Тема 4. Екологічна оцінка якості вод.

На рис. 2.8 наведений приклад сторінки курсу із практичним завданням.

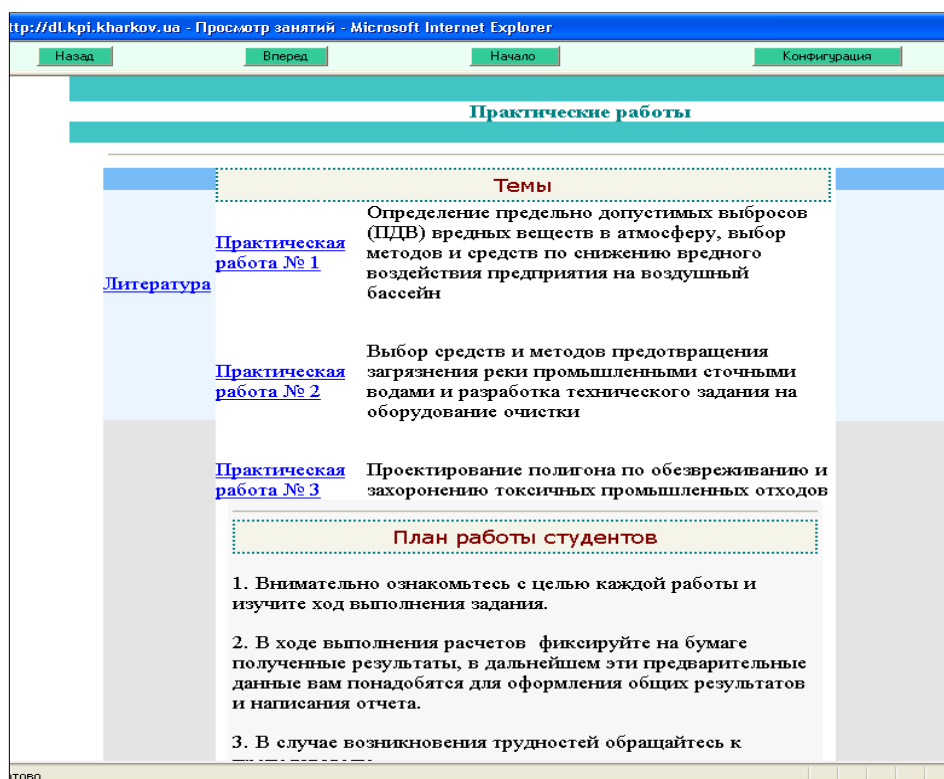


Рис. 2.7 – Темы практичних завдань

Дистанційний курс розрахований для дистанційного вивчення навчального матеріалу студентами при постійному контакті із викладачем (тьютором) та одногрупниками.

Маршрут навчання передбачає:

- читання інформаційного матеріалу (теоретичні заняття);
- тестування;
- виконання практичних робіт;
- спілкування.

Назад	Вперед	Начало	Конфигурация	Курс
<h2 style="color: red;">Определение предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферу, выбор методов и средств по снижению вредного воздействия предприятия на воздушный бассейн</h2>				
<p>Практическая работа № 1</p>				
<p>ЦЕЛЬ РАБОТЫ Приобретение студентами навыков в самостоятельном решении инженерной задачи по определению предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферу, а также по выбору методов и средств для снижения вредного воздействия данного источника выбросов на воздушный бассейн.</p>				
<p>Порядок проведения работы</p>				
<p>1. Изучите характеристики источника выбросов вредных веществ в атмосферу на машиностроительном предприятии и условия выброса этих вредностей в воздушный бассейн (прил.1). В качестве примера таким источником выбросов приняты чугунолитейные агрегаты (вагранки).</p> <p>2. Ознакомьтесь с ингредиентом выбросов (пыль, оксиды углерода и азота, сернистый газ), по которому необходимо выполнить расчет величины ПДВ для данного одиночного источника. Расчет следует выполнять по методике, изложенной в прил.2, для одного из вариантов исходных данных, приведенных в табл.П.1.1 и прил.3 (по</p>				
				<p>Приложение 1</p> <p>Приложение 2</p> <p>Приложение 3</p> <p>Приложение 4</p> <p>Приложение 5</p> <p>Приложение 6</p> <p>Приложение 7</p>

Рис. 2.8 – Практичне завдання із дистанційного курсу

Робота над курсом починається із реєстрації студента на сайті дистанційного курсу (рис. 2.9).

Рис. 2.9 – Реєстрація на сайті курсу

Доступ до дистанційного курсу відкриває адміністратор (рис. 2.10).

Тьютор-центр

Активность Сортировка Контакт по убыванию Полная

Кто [] x Группа [] x

Когда 24.01.2006 x Зона фильтров для кнопки Учащиеся

Учащиеся Сортировка Фамилия по нарастанию Полная

Доступ Все Группа New New

Фамилия [] x Город [] x

Рис. 2.10 – Доступ до дистанційного курсу

Заняття розпочинаються із анкети, де з'ясовується готовність студента до опанування курсу (рис. 2.11).

Доступ до навчальних матеріалів надає викладач, який керує процесом засвоєння курсу. Він створює позитивний емоційний клімат, виходячи із встановлених ним при попередньому тестуванні психологічних характеристик та рівня загальної підготовки кожної особи. Об'єкти управління у дистанційному курсі вказані на рис. 2.12.

Назад Вперед Начало Конфигурация 0 1 2 3 4 5 Курс

Тема 1.1 **Вступление**

Вы начинаете изучать новый курс - основы экологии. Изучали ли Вы биологию в школе? []
[] Отвечая

Знакомы ли Вы с экологией? []
[] Отвечая

ЭКОЛОГИЯ - слово греческого происхождения, означает "наука о доме" (ойкос - дом, логос - наука), т.е. можно сказать, что это наука о нашем доме - планета Земля.
ЭКОЛОГИЯ - это наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания.

На протяжении своего развития не каждый из людей задумывался над тем, что ресурсы планеты ограничены, что когда-нибудь не будет чистой питьевой воды, чистых продуктов питания, воздух будет очень загрязнен выбросами промышленных предприятий. Человек относится к природе как завоеватель. В

Вид Земли из космоса

Цитата дня
Человечество, чтобы сохранить себя и природу, должно переосмыслить содержание всей своей деятельности, сделать ее безопасной для окружающей среды. Речь идет о формировании нового человека, способного понимать природу и сохранять ее богатство для новых поколений.

Рис. 2.11 – Анкета дистанційного курсу

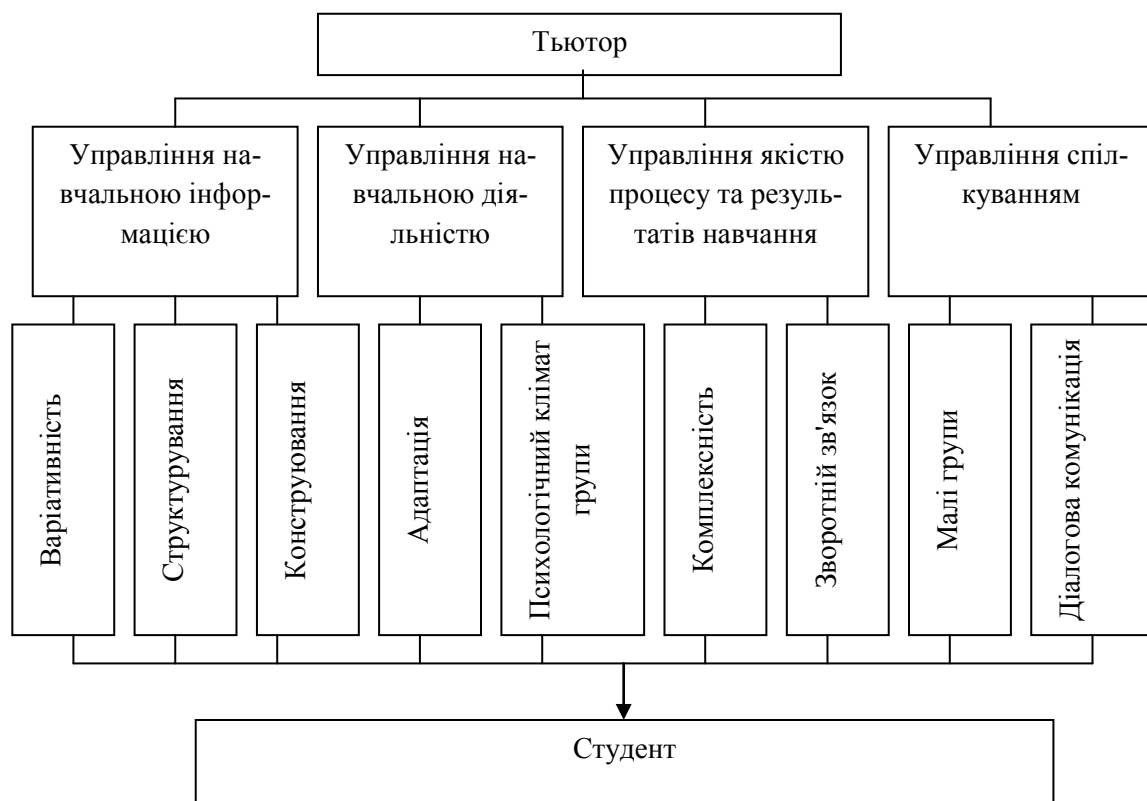


Рис. 2.12 – Об'єкти управління у дистанційному курсі

На початку кожного тижня студентам пропонується список обов'язкових завдань із відповідною кількістю балів за їх виконання та мінімальна сума балів, яку треба набрати протягом тижня. Приклади тестових запитань наведено на рис. 2.13. Для подолання асинхронності у роботі студентів завдання, що підлягають обов'язковому виконанню, плануються строком на один тиждень, щоб кожний відвідувач курсу мав змогу його виконувати за своїм розкладом, але обов'язково завершив роботу у призначений термін.

Наприкінці навчання у курсі студент отримує підсумкову таблицю навчальних досягнень за модулями. На підставі оцінок, що студент отримує за кожний модуль, на підсумковому занятті йому виставляється або не виставляється залік. Інформація про проходження тестів запам'ятовується і зберігається у спеціальній базі даних дистанційного курсу. Таблиця результатів тестування доступна тільки викладачу (рис. 2.14).

? Ответ на вопрос № 1

Биогеохимический цикл - это:

- круговорот веществ в биосферном масштабе, который происходит под влиянием живых организмов;
- круговорот веществ, который происходит вследствие физических и химических преобразований в биосфере;
- большой (геологический) круговорот веществ

? Ответ на вопрос № 2

За счет какого типа организмов создается органическое вещество:

- консументов
- редуцентов
- продуцентов;

Рис. 2.13 – Приклады тестовых питань

X-Тестирование *

Просмотр базы	Атрибуты	1 * 2 * 3 *
Статистика	Поиск	<input type="text"/>
Новый вопрос	Тип вопроса	Универсальный конструктор вопросов
Профили тестов	Номер X-теста	Тест № 1
Результаты	Кто	<input type="text"/>
	Группа	<input type="text"/>
	Когда	от <input type="text"/> до <input type="text"/> <input type="button" value="x"/> <input type="button" value="1"/>
	Сортировка	Фамилия <input type="button" value="v"/> по нарастанию <input type="button" value="v"/>
Старт теста	Номер теста	Выбери необходимый тест <input type="button" value="v"/> Выбери необходимый тест 1. Тест ко 2 занятию (6). 2. Тест к 3 занятию (12). 3. Тест к 5 занятию (10). 4. Тест к 7 занятию (10).
Предыдущее окно		
Закреть окно		

© ППДО Последнее обновление: 25.12.04 (v.2.53)

Результаты X-тестирования на 24.10.2007 16:08:41

Изыять	Анализ	Номер	Фамилия	Имя	Рейтинг	Дата	Старт	Финиш	Вывод	Протокол
<input type="checkbox"/>	A	1	qq	qq	2	05.07.2006	12:45:17	12:50:20	(2) Удовлительный результат. Повторите учебный материал и попробуйте еще раз.	6/+2/-4 54/1 48/1 56/1 46/0 55/0

Рис. 2.14 – Результаты тестування

Для ведення рейтингу відвідувачів курсу введена система таблиць оцінок виконаних завдань студентами різних груп.

Спілкування у дистанційному курсі здійснюється за допомогою форуму, пошти, чатів та списку розсилки. Для синхронного спілкування з викладачем та студентів між собою використовуються чати (рис. 2.15).

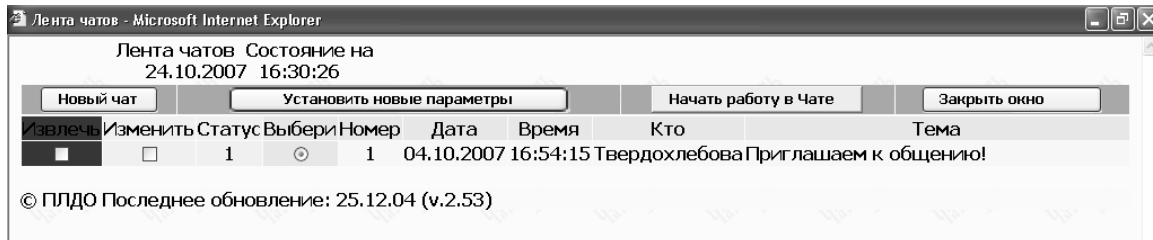


Рис. 2.15 – Стрічка чатів

Під час асинхронного спілкування передбачені дискусії у форумах та списки розсилки, які є більш гнучкими і незалежними у часі видами спілкування. На форумах, головним чином, обговорюються тематичні питання, тому що ця форма спілкування дозволяє будь-якому учаснику курсу висловити свою думку. Тему для обговорення у цьому форматі пропонує тьютор. На форумі може проводитися кілька незалежних обговорень. Пошта головним чином заповдіяна для спілкування між студентами. Крім того, у пошті курсу розміщують листи із порадами, рекомендаціями щодо технології і організації процесу навчання. Вона використовується також і для організації індивідуального спілкування між студентом та тьютором. Для цього кожний студент у системі має поштову скриньку. Поштові листи дистанційного курсу можуть бути вилучені лише тьютором.

Протягом навчання за дистанційним курсом викладач проводить постійний контроль за досягненнями студентів, відповідає на запитання шляхом розміщення повідомлень у форумі та пошті курсу.

Аналіз результатів відвідувань дистанційного курсу показав, що він є найбільш ефективним для студентів заочної форми навчання та студентів денної форми під час виконання індивідуальних завдань та опрацюванні додаткового матеріалу. Отже, в умовах запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу дистанційний курс має широко використовуватися під час вивчення дисципліни "Екологія". Це інструмент активації навичок самостійної роботи, ініціювання творчої

активності та підвищення зацікавленості студентів в опануванні учбового матеріалу.

2.3. Організація перевірки практичних навичок учасників студентських олімпіад з "Безпеки життєдіяльності"

Березуцький В.В., Васьковець Л.А.

Одним із методів контролю якості навчання є проведення студентських олімпіад із предметних дисциплін, зокрема з "Безпеки життєдіяльності". На базі кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища" НТУ "ХП" регулярно організовувалися та проводилися такі олімпіади.

Перший досвід цих олімпіад набувався на Всеукраїнських олімпіадах, які проходили в НТУ "ХП" з 2005 по 2007 роки. Змагання проходили у два етапи. Першим з яких був теоретичний у вигляді тестових або розрахункових завдань. Другий тур полягав у розв'язанні ситуаційних завдань та демонстрації практичних навичок. Перед другим туром проводилося тестування конкурсантів з основ надання долікарняної допомоги при техногенних, побутових та рекреаційних нещасних випадках. Питання охоплювали ознаки травм (механічних, термічних, хімічних та ін.), процедуру надання допомоги потерпілим, нормативи їх виконання, допоміжні та лікарські засоби; першу допомогу потерпілим у разі утоплення, отруєння грибами, тепловому або сонячному ударі, обмороженні, укусах тварин та ін. Тестові завдання оновлювалися щорічно.

Виконання практичних дій здійснювалося за трьома блоками. Змагання за першим блоком полягали у демонстрації вмінь з надання долікарської допомоги у разі закритого перелому кінцівок, розтягування зв'язок, зупинці серця та дихання, кровотечі при травмах кінцівок та ін. Другий блок був присвячений визначенню фізичного здоров'я людини. А саме за тестом "ортостатична проба", тестом Руф'є-Діксона та пробою Мартіне. Оцінка виконання тестів і визначення рівня фізичного здоров'я людини проводилася на підставі правильності дій та їх послідовності під час виконання тесту, вимірювання пульсу, артеріального тиску, використання необхідних формул розрахунку та порівняння отриманих результатів із нормативними значеннями рівня фізичного здоров'я людини.

Змагання за третім блоком були присвячені визначенню стану працездатності людини. Розумову працездатність встановлювали за літерним тестом Анфімова, силу нервової системи – тепінг-тестом і фізичну працездатність досліджували за силою м'язів руки та статичної м'язової витривалості.

Оцінка виконання туру за Анфімовим проводилася на підставі правильності ідентифікації таблиці для літерного тесту, правильності дій під час виконання тесту та характеристик, що враховуються за тестом, оцінки стану розумової працездатності (інтенсивності уваги, швидкості виконання роботи, концентрації уваги тощо) та критеріїв зниження розумової працездатності.

За тепінг-тестом оцінювалася правильність, послідовність і тривалість дій під час виконання тесту, наявність (відсутність) кривої працездатності та критерії оцінки сили нервової системи м'язів руки.

Під час дослідження сили руки й статичної м'язової витривалості приймали до уваги правильність використання приладів, послідовність дій, положення руки, використання нормативів чоловіків і жінок та градацій рівнів стомлення.

Позитивні результати організації Всеукраїнських олімпіад набули реалізації у проведенні Міжнародних олімпіад з безпеки людини. Особливістю цих олімпіад було те, що практичний тур вперше було запропоновано у форматі ділових ігор. Для цього туру змагань спеціально була розроблена комп'ютерна гра "Перша допомога при дорожньо-транспортній пригоді". Усі матеріали були надані учасникам змагань трьома мовами: українською, російською та англійською.

Невід'ємною частиною гри була перевірка практичних навичок з надання першої допомоги постраждалим. Для цього використовувався манікен та студенти-статисти. Для оцінки правильності дій учасників змагань залучалися медичні фахівці із кафедр медицини невідкладних станів, катастроф та військової медицини Харківської медичної академії після дипломної освіти.

Головна мета гри "Перша допомога при дорожньо-транспортній пригоді (ДТП)" полягала у виявленні практичних навичок надання першої допомоги постраждалим при ДТП. Під час гри необхідно було розробити тактику надання першої допомоги постраждалим та провести комплекс заходів щодо порятунку їхнього життя й здоров'я.

У грі брала участь команда, яка представляла одну країну, і представник із конкуруючої команди. Він виконував роль арбітра, його функція оцінююча. Керував грою керуючий (викладач). Ролі у грі учасники команди розподіляли самостійно.

Склад та інформаційні зв'язки учасників гри наведені на рис 2.16.

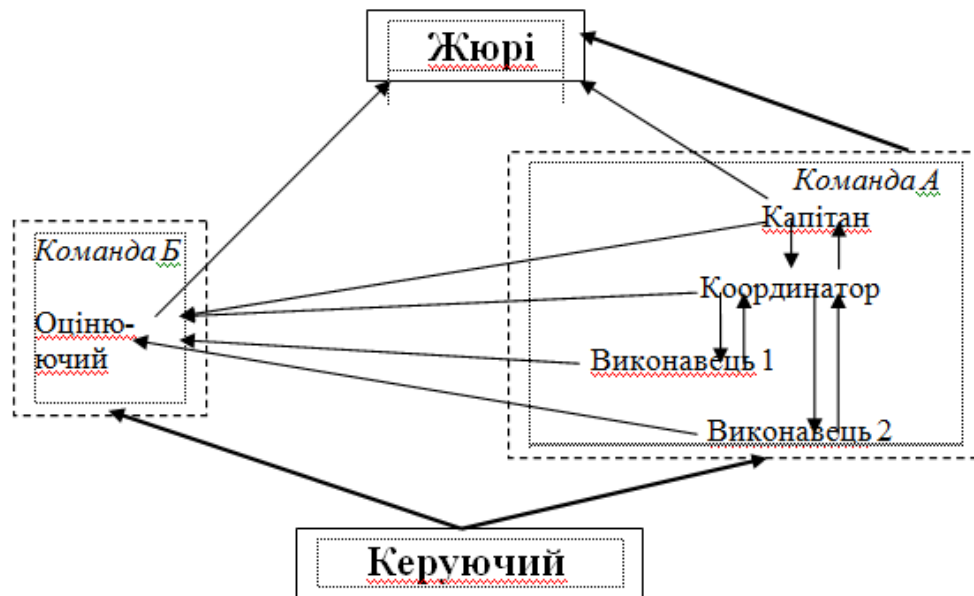


Рис. 2.16 – Склад та інформаційні зв'язки учасників гри

Ролі, що сприяли виконанню завдання розподілялися наступним чином.

1. Капітан – учасник команди, що оцінює стан потерпілого й безпеку місця події, пропонує тактику надання першої допомоги, вносить пропозиції щодо застосування методів надання першої допомоги, змінює точку зору на техніку виконання першої допомоги. Приймає і виконує дії щодо забезпечення безпеки місця пригоди.

2. Координатор – учасник команди, що здійснює організацію роботи команди. Реалізує тактику капітана з надання допомоги постраждалим у ДТП, приймає рішення щодо її черговості для окремих постраждалих залежно від важкості травм і загрози життю, визначає способи транспортування постраждалих. Розподіляє виконавців за робочими місцями щодо надання допомоги постраждалим. Слідкує за правильністю дій, у разі необхідності – виправляє помилки. Нагадує про правила й норми виконання дій.

3. Оцінюючий – учасник гри, що належить до іншої (конкуруючої) команди. Він оцінює діяльність окремих членів і всієї команди в цілому із досягнення мети. Штрафує їх за неправильні рішення, дії і т.ін. Наприкінці гри підраховує кількість балів у кожного гравця й у команди в цілому. Оцінюючий набирає бали для своєї команди за рахунок штрафних балів, що він видає команді, яка грає.

4. Виконавець 1 – учасник команди, що виконує дії з надання першої допомоги постраждалим.

5. Виконавець 2 – учасник команди, що виконує дії з надання першої допомоги постраждалим.

6. Керуючий – викладач, який керує грою: роз'яснює учасникам гри її зміст, процедуру, критерії оцінки; роль та завдання кожного учасника гри; видає завдання; контролює режим гри; вирішує усі спірні питання, що виникають під час роботи.

Оцінювали роботу як команди у цілому, так і окремих її учасників. Жюрі приймало рішення про кращу команду та про кращого учасника. Ефективність роботи команди оцінювалася за сукупністю балів, що були отримані усіма її учасниками за наступними критеріями:

- правильність визначення стану постраждалого в ДТП;
- правильність поставленого діагнозу;
- правильність вибору методу (способу) надання допомоги;
- правильність встановлення черговості надання допомоги постраждалим;
- правильність способу транспортування постраждалих;
- ефективність дій з надання допомоги постраждалим.

Ефективність виконання дій із надання першої допомоги визначалася за правильністю та тривалістю виконання дій.

У розробленій шкалі для кожного учасника були наведені склад показників і розміри штрафів залежно від "ваги" помилки у збереженні життя і здоров'я постраждалого (додаток 20).

Процес гри передбачав наступні етапи:

Етап 1 – Підготовка до гри.

Етап 2 – Оцінка стану постраждалого в ДТП і розробка тактики надання допомоги й забезпечення безпеки місця ДТП.

Етап 3 – Ухвалення рішення про першочерговість надання допомоги, розподіл обов'язків між виконавцями, вибір способів транспортування постраждалих.

Етап 4 – Надання допомоги постраждалим.

Етап 5 – Підведення підсумків гри й оформлення протоколів.

На підготовчому етапі Керуючий грою пояснював учасникам:

1) зміст і послідовність гри;

2) систему оцінки результатів роботи команд у цілому та окремих її учасників;

3) здійснював жеребкування команд за послідовністю (черговістю) участі у грі.

На другому етапі гри Капітан команди займав місце біля комп'ютера, на екрані якого із комп'ютерного файлу з'являлося завдання, що відповідало номеру команди. Цей етап гри вимагав встановлення діагнозу постраждалих у ДТП, розробки тактики надання допомоги та забезпечення безпеки місця ДТП.

Кожне завдання складалося з двох частин.

Перша частина завдання вміщувала: фотографію місця ДТП, опис ДТП та ушкоджень, що одержали постраждалі, графічне зображення засобів надання першої допомоги, які є у розпорядженні команди, засобів забезпечення безпеки місця ДТП.

Приклад першої частини (для завдання № 6) наведено на рис. 2.17.

На підставі опису характеру ушкоджень учасників ДТП та графічних зображень Капітан ставив діагноз постраждалим, обирав засоби надання допомоги та засоби забезпечення безпеки місця ДТП. Відповіді записувалися у файл завдання.

На підставі опису характеру ушкоджень учасників ДТП та графічних зображень Капітан ставив діагноз постраждалим, обирав засоби надання допомоги, способи забезпечення безпеки місця ДТП. Відповіді записувалися у файл завдання.

Друга частина завдання була тестовою і представлена у вигляді графічних варіантів відповідей. Приклад графічного тесту щодо тактики надання допомоги зображений на рис. 2.18.

На другому етапі гри оцінювалася робота капітану. Вона здійснювалася за його відповіддю, яку він залишав у файлі завдання у вигляді номера обраної відповіді чи номера обраного малюнку на екрані комп'ютера. Решта номерів видалялася. Приклад відповідей вказано на рис. 2.19.

На третьому етапі місце за комп'ютером займав координатор граючої команди. Цей етап гри полягав у ранжуванні постраждалих за важкістю

Завдання № 6



Через наїзд вантажної автомашини на мотоцикліста, а потім на переешкоду, людьми, що знаходилися у транспортних засобах, отримані наступні пошкодження.

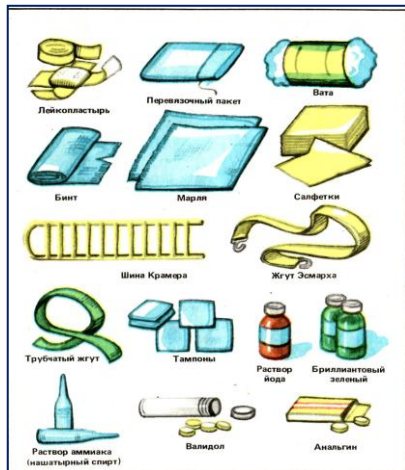
А) Мотоцикліста відкинуло на дорогу на праву руку. У нього різкий біль, припухлість та деформація в області правого передпліччя.

Б) Водій грузової автомашини

....

Місце наїзду вантажної автомашини на мотоцикліста

Опис ДТП та ушкодження постраждалих



Засоби надання першої допомоги

Рис. 2.17 – Склад першої частини для завдання № 6

Тест № 1. Оберіть тактику надання допомоги постраждалим на підставі графічних зображень



**2. Витягти потерпілого з
автомашини**



**3. Імобілізувати місце
пошкодження**

Рис. 2.18 – Приклад графічного тесту

А) Мотоцикліст: 3. Перелом передпліччя.	Б) Водій вантажної автомашини: 1. Біологічна смерть.
---	--

Рис. 2.19 – Приклади відповідей

ушкоджень та першочерговістю надання їм допомоги, виборі способів транспортування постраждалих.

Завдання були надані у вигляді тестів. Кожний тест включав питання і варіанти відповідей у графічній (малюнки) формі. Кожний графічний варіант відповіді мав свій номер. Під цим номером він знаходився у текстовій формі відповіді.

Після вивчення завдання Координатор розподіляв постраждалих за ступенем небезпеки отриманих ушкоджень, приймав рішення про послідовність надання їм допомоги та здійснював вибір способів транспортування. На цьому етапі оцінювалася робота координатора за правильністю відповіді на текстові одновибіркові тести.

Для вибору способів транспортування постраждалих також використовувалися графічні одновибіркові тести, коли з набору малюнків координатору необхідно було вибрати той, який відповідав характеру ушкоджень постраждалого. Приклад графічного тесту щодо вибору способів транспортування зображений на рис. 2.20.

Потрібну відповідь координатор залишав у вигляді номеру обраної текстової відповіді або номеру обраного малюнку на екрані комп'ютера та зберігав цю інформацію у файлі завдання. Непотрібні номери відповідей видалялися. Приклади відповідей наведені на рис. 2.21.

На цьому етапі оцінювалася робота Координатора.

На етапі "Надання допомоги потерпілим" Виконавці 1 і 2 переходили в аудиторію, що була зазначена у картці, яку отримали команди при жеребкуванні, займали зазначені робочі місця і виконували практичні дії з надання допомоги постраждалим на менекені та студентах-статистах.

Далі Оцінюючий перевіряв правильність і тривалість виконання дій з надання допомоги постраждалому відповідно до додатку 21, і у випадку знаходження помилок, виставляв штрафні бали виконавцям, а також заповнював відповідний протокол та передавав його члену журі.

У кінці гри журі підводило підсумки діяльності, як окремих учасників, так і команди в цілому. За підсумками діяльності визначалася краща команда і кращий учасник у своїй ролі.

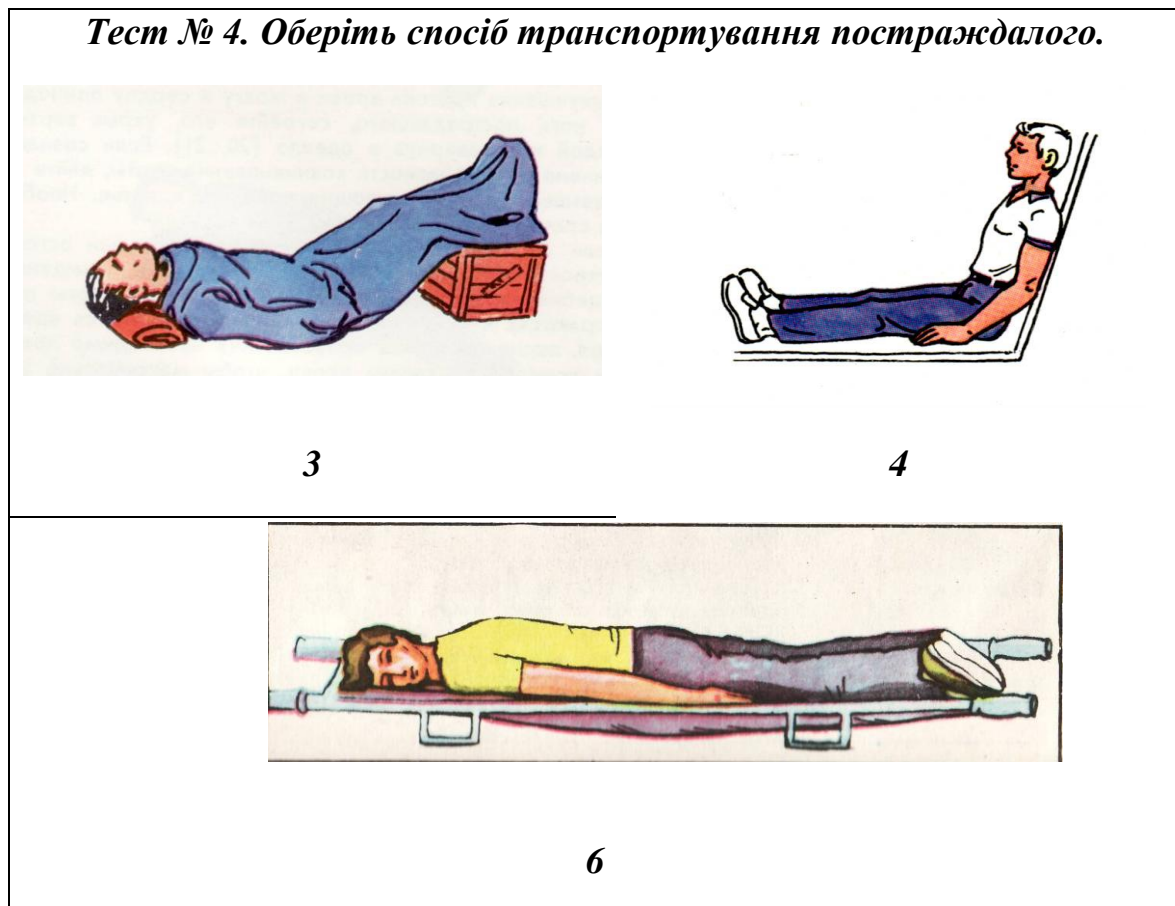


Рис. 2.20 – Приклад графічного тесту

<p>А) Мотоцикліст:</p> <p>2.</p>	<p>Б) Водій вантажної автомашини:</p> <p>6. На малюнку 5.</p>
---	--

Рис. 2.21 – Приклади відповідей

Проведення практичних змагань у форматі ділової гри "Перша допомога при дорожньо-транспортній пригоді (ДТП)" показало доцільність використання інформаційно-комунікаційних технологій для перевірки набутих практичних навичок студентів з надання долікарняної допомоги під час олімпіад з "Безпеки життєдіяльності" та необхідність більш широкого застосування ігрової форми отримання знань для вивчення дисциплін з безпеки людини.

2.4. Організація та проведення тренінгів з охорони праці

Латишева М.М., Павленко Т.С.

Успіх соціально-економічних змін, які відбуваються у нашій країні залежить від професійного становлення та розвитку якостей управлінських кадрів у будь-якій галузі діяльності. У зв'язку з цим першочергової уваги набуває питання підвищення професійної компетенції працівників з питань охорони праці.

Постановка проблеми. Загальновизнаною формою навчання з питань охорони праці є проведення інструктажів, що притаманно підприємствам будь-якого типу діяльності. Проведення інструктажів відбувається, як "нудне" читання інструкцій з окремих питань охорони праці і не тільки не дає позитивного результату, а й викликає у робітників відразу до ретельного вивчення таких життєво необхідних виробничих питань. Для створення сучасних умов навчання необхідно організувати курси підвищення кваліфікації з питань охорони праці, під час проведення яких основним принципом навчання робітників є розробка та впровадження навчальних програм, навчального матеріалу з врахуванням особливостей професій. Для визначення особливостей треба провести ретельний аналіз функціональних обов'язків, професійних операцій та дій, а також провести інвентаризацію наявного обладнання, пристроїв, інструменту тощо.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для вирішення проблеми необхідно провести дослідження нових напрямків професійної працезохоронної підготовки, визначити такі форми і методи навчання, які в умовах зростаючого потоку інформації у стислий термін навчання забезпечують опанування слухачами курсів підвищення кваліфікації мобільними знаннями, вміннями. Тобто такими, які мають не тільки практичне значення для удосконалення професійної майстерності, а й є підставою для подальшого професійного зростання.

Визначену точку зору підтверджують дослідження процесу навчання слухачів курсів підвищення кваліфікації, як цілеспрямовану послідовну зміну етапів професійного розвитку, які провели М. Тарашкевич [1] і С.А. Калашнікова [2]. Послідовне підвищення професійного розвитку надано у вигляді взаємопов'язаних між собою етапів еволюції свідомості слухачів щодо оцінки особистого рівня компетентності, що відбувається під час навчання (рис. 2.22).



Рис. 2.22 – Етапи підвищення професійної майстерності

Характерною особливою рисою неперервної професійної працезохоронної підготовки є те, що не всі запропоновані знання осмислюються слухачами одразу. А тому викладач курсів підвищення кваліфікації повинен сформувавши такий рівень знань слухачів, згідно якому знання становляться засобом опанування професійних операцій або працезохоронних функцій. Саме такий рівень знань й визначається як неусвідомлена компетентність.

Постановка завдання. Традиційні форми навчання – лекції, семінари, що завжди використовувалися у системі підвищення кваліфікації, не враховують потенціал професійних знань слухачів. Їх недоліком є те, що "вони зорієнтовані в основному на передачу знань та формування часткових умінь.... І не спираються на рефлексію, як на внутрішній механізм розвитку" [3].

Виклад основного матеріалу. На відміну від традиційних форм навчання, навчальний тренінг повністю використовує професійні якості слухачів, а саме:

- рівень та обсяг професійної компетентності;
- критичність мислення;
- здатність до самостійного прийняття рішень;
- відкритість та готовність до спілкування з викладачем;
- вміння адаптуватися до вирішення проблем у нестандартних виробничих ситуаціях;
- навички співпраці у колективі.

Термін "тренінг" (з англ. train, training) має наступні значення: навчання, виховання, тренування. У досліджених джерелах тренінг визначається як група методів, що спрямовані на розвиток здібностей до навчання та оволодіння будь-яким складним видом діяльності [4], у даному випадку працезахоронною діяльністю.

Аналіз наукової літератури виявив, що тренінги, як форма навчання в професійній освіті та як ефективна технологія розвитку особистості у практичній психології, сформувалися у 20-му столітті.

Поштовхом, ключовими ідеями до створення і впровадження навчальних тренінгів стали дослідження американського вченого Курта Левіна, щодо групової дискусії як форми вивчення взаємодії, міжособових відносин, згуртованості, впливу. Досліджуючи вплив взаємодії у колективі, вплив у визначенні та прийнятті рішень під час групової дискусії, Курт Левін наголошує, що:

- група підсилює сприйняття інформації;
- у процесі групової роботи відбувається критичне осмислення матеріалу, розвиток комунікативних навичок роботи в команді [2].

Таким чином у 20-му столітті тренінг, як засіб адаптації людини до професійної діяльності, отримав широке визнання у різних сферах діяльності. Добре відомий досвід Лейпцігської (Манфред Форвег, Традель Албер), Талліннської (Х. Міккін), Ленінградської (Л. Петровська, Ю. Ємельянов, С. Макшанов) шкіл.

Під час організації навчального процесу за методом тренінгу використовуються наступні принципи:

- принцип активності, який передбачає використання активних методів навчання, таких як ділова гра, розслідування конкретної виробничої ситуації, тощо;

- принцип дослідницької творчої позиції, який створює під час навчання умови, за яких учасники усвідомлюють, знаходять закономірності своєї професійної діяльності, а також власні особистісні - професійні ресурси й можливості;

- принцип об'єктивації (усвідомлення) поведінки, а саме підготовка зміни ставлення учасників навчального процесу до відомих виробничих ситуацій з інтуїтивного, стереотипного рівня сприйняття ситуації на об'єктивний рівень з врахуванням опанованих знань;

- принцип партнерського спілкування, який засновано на такій організації взаємодії та спілкування учасників й викладачів, яка враховує їх інтереси, почуття, переживання, а також створює під час навчання атмосферу довіри, відкритості, надає змогу учасникам висловлювати власну думку, відстоювати власні рішення, не соромлячись помилок [5];

- принцип кооперативної взаємодії, що ґрунтується на розподілі функціональних обов'язків для досягнення спільної мети навчання, що дозволяє сформувати у учасників всебічне розуміння ситуації, яка аналізується, визнати аргументації іншого учасника, організувати спільну діяльність [6].

Особлива атмосфера взаємодії під час проведення навчальних тренінгів створюється за рахунок методично грамотного підготовленого навчального матеріалу з врахуванням професійного рівня слухачів, використання нормативно-технічної та правової документації, очних засобів навчання. Така організація навчальної діяльності сприяє обміну думками, позиціями, досвідом учасників, дає змогу ознайомитися з різними, часто протилежними думками, сформувати толерантне ставлення, усвідомити власну позицію з тих чи інших питань, прийняти певні рішення, які є актуальними для організації або структурного підрозділу [7]. Залежно від мети, методики та форм навчання тренінги поділяються на такі основні види: індивідуально – психологічні, соціально – психологічні, професійні. До професійних навчальних тренінгів відносять наступні:

- формування лідерських навичок керівника;
- створення управлінських команд;
- підвищення професійної майстерності.

Метою тренінгів формування лідерських навичок керівника є засвоєння різних аспектів управління, зокрема: мотивація підлеглих, прийняття рішень, організація роботи команди та інше. У процесі навчання керівники не тільки аналізують процес управлінської діяльності

(планування, прийняття рішень, оцінка діяльності, контроль за виконанням функціональних обов'язків підлеглими), а й опановують нові знання, та алгоритми, щодо вирішення управлінських завдань, завдяки чому зростає власний лідерський потенціал [8].

Тренінги формування управлінських команд зумовлені появою інноваційного напрямку у професійній освіті, управлінні виробничими, соціальними об'єктами – командного менеджменту, який передбачає спрямування зусиль співробітників будь-якого виробництва або структурного підрозділу на організацію праці колективу, а не окремих працівників. Вітчизняні дослідники в галузі психології управління О. Бондарчук, Л. Карамушка, Н. Коломінський, Т. Зайчикова та О. Філь [7, 9] визначають названий тип тренінгу як систему взаємопов'язаних і послідовно здійснюваних тренінгів, а саме:

- тренінг формування психологічної готовності персоналу організації до роботи в команді – покликаний сприяти усвідомленню командного менеджменту в управлінні організацією, актуалізації потреби персоналу у формуванні командної взаємодії;
- тренінг навичок партнерської взаємодії персоналу організації у команді передбачає формування позитивних настановлень персоналу до взаємодії один з одним, відпрацювання навичок прийняття спільних рішень з виробничих питань та презентації їх на принципах партнерства;
- тренінг розвитку конкурентоздатності команди персоналу спрямовано на формування навичок конкурентоздатної взаємодії між структурними підрозділами організації на засадах партнерства, толерантності, довіри.

Тренінг підвищення професійної майстерності, або діловий тренінг спрямований на формування знань, умінь, необхідних та значущих для виконання професійних працезохоронних обов'язків. Діловий тренінг використовується як технологія безперервної професійної підготовки. Сьогодні в арсеналі педагогічних методів викладача має місце широкий спектр активізації навчального процесу, який задовольнить багаточисленні професійні потреби учасників тренінгу. Зазвичай використовуються наступні: ділові, рольові, імітаційні ігри, моделювання конкретної професійної ситуації, групові дискусії. Разом з тим треба зазначити, що у виборі конкретних методів активного навчання необхідно враховувати специфічні умови потреби слухачів, які пов'язані з очікуваним результатом підвищення кваліфікації з питань охорони праці.

З'ясуємо основні ідеї, на підставі яких використовуються ділові ігри під час проведення професійного тренінгу. Головною метою ділової гри є можлива перебудова, або подальший розвиток професійної діяльності шляхом аналізу, корекції, узгодження функціональних обов'язків та способів їх виконання, моделювання логіки працезахоронної діяльності. Саме ділова гра надає змогу моделювати діяльнісно-орієнтовану взаємодію у колективі, а також проектувати комунікативні зв'язки між представниками різних підрозділів організації. За правилами гри кожна команда має прийти до колективного рішення, докласти спільних зусиль для досягнення мети. І хоча кожний може й повинен винайти своє рішення задачі, але остаточне рішення приймається спільно. І якщо ти не зумів запропонувати правильне рішення, або у пошуку його спрямував за хибним шляхом, то твоя участь у обговоренні та опрацюванні спільного рішення дає тобі можливість почути й усвідомити доцільність пропозиції колег, засвоїти й розвинути знання та вміння з вирішення цієї та подібних проблем не з підручника, а у процесі колективного пошуку правильного рішення. Таким чином, ти стаєш повноправним співавтором цього рішення, набуваючи при цьому потрібних знань та умінь. І це найважливіше.

Класичним прикладом заняття, розробленого за активної участі авторів, яке отримало поширення і в інших вищих та середніх спеціальних закладах освіти м. Харкова, є ігрове заняття "Розслідування нещасного випадку на виробництві". У класифікаційній ієрархії ігрових методів назване заняття може визначатися як аналіз конкретної ситуації з розігруванням ролей.

Методика навчання шляхом аналізу ситуації із розігруванням ролей складається з проблемного методу навчання і колективного взаємонавчання.

Проблемний метод являє собою дії для вирішення кількох завдань:

- з'ясування причинно-наслідкового зв'язку у розслідуванні нещасного випадку;
- з'ясування категорії нещасного випадку за зв'язком з виробництвом;
- визначення заходів запобігання подібним нещасним випадкам.

Метод колективного взаємного навчання включає наступні дії слухачів:

- організовану дискусію, що дозволяє розвинути навички розумової діяльності, спостерігається мобілізація, активізація набутих знань;
- роботу слухової, зорової, вербальної пам'яті.

При використанні означеного методу у викладача зникає необхідність у зменшенні темпу одних і спонуканні інших учасників заняття, що позитивно відображається на утворенні доброзичливих стосунків у навчальних групах.

Запропоновані слухачам для аналізу конкретні виробничі ситуації розроблені з урахуванням професійної спрямованості підготовки і визначаються як рівень потенційної здійсненності моделювання працезахоронної діяльності у навчальному процесі, включаючи моделювання роботи комісії з розслідування нещасного випадку з робітником, наприклад, слюсарем-електриком.

Результатом роботи слухачів є заповнений акт розслідування за формою Н-1, що відповідає собою, по суті, рівню реальної здійсненності моделювання працезахоронної діяльності в навчальному процесі. Для повного і точного аналізу виробничої ситуації, що склалася, слухачам рекомендується побудувати логічне дерево виникнення небезпек. Для виконання цього завдання необхідні знання зі спеціальних дисциплін, знання технологічних процесів, конструкцій устаткування, знання підвалин працезахоронної діяльності [10].

Робота виконується у формі ігрового заняття, в процесі якого формуються і закріплюються знання обов'язків і послідовності дій різних посадових осіб під час розслідування нещасних випадків, а також уміння кваліфікувати нещасні випадки стосовно зв'язку з виробництвом, оформляти відповідну документацію з розслідування, виявляти причини нещасних випадків, розробляти ефективні заходи з попередження і запобігання виробничого травматизму. Результатом заняття є наступні набуті знання і уміння:

- уміння працювати з нормативно-методичною документацією;
- самостійне вивчення нового матеріалу;
- передача своїх знань товаришам;
- колективне вироблення рішень поставлених задач;
- уміння формулювати та аргументовано відстоювати свою точку зору перед колективом.

Необхідно особливо зупинитися на моральному аспекті даного заняття. Учасники заняття усвідомлюють відповідальність за вірогідність

встановлених причин технічного, організаційного і психологічного характеру, що призвели до нещасного випадку. У даному занятті використовується метод "навчального співробітництва", що характеризується як спільна діяльність, як організаційна система активності взаємодіючих суб'єктів, що має наступні ознаки: просторову і часову співприсутність, єдність мети, організацію і управління діяльністю, наявність позитивних міжособистісних взаємин [11]. Взаємна інтелектуальна співтворчість породжує значну кількість нових рішень, ідей, до яких жоден з учасників заняття не додумався самотійно. Завдяки проведенню таких навчальних занять на розвиток творчого потенціалу учасників впливають не тільки особистість викладача, а й досвід, стиль роботи кожного. На думку авторів дуже доцільно проводити подібні заняття для слухачів курсів підвищення кваліфікації з охорони праці.

Впровадження в систему підвищення кваліфікації сучасних інформаційно-комунікаційних технологій зумовлює розвиток відкритої дистанційної освіти працівників промислового комплексу. При цьому зазначимо, що в умовах дистанційного навчання серед інтерактивних технологій важливе місце займає методика тренінгу. З огляду на те, що існує категорія працівників, які уникають відкритого спілкування під час занять через комплекс виявити свою некомпетентність, комфортність навчання їм забезпечить саме методика тренінгу при використанні технології дистанційного навчання.

Інформаційну систему тренінгового навчання умінням ефективного спілкування у колективі, а також ведення переговорів з клієнтами, яка розроблена М.Є. Балакшиним, А.С. Євдокименко, також доцільно використовувати при підвищенні кваліфікації працівників промислового комплексу. Основою названої системи є використання наступних етапів навчання:

- інтерактивні психодіагностичні системи аналізу особистості того, хто навчається (щодо якостей, які передбачається сформулювати і пов'язаних з ними професійних вимог), за результатами яких визначається професійно-особистісна спрямованість і напрям навчального курсу;

- навчально-методичний матеріал з аудіо- та відео приладами, що забезпечує формування необхідної для подальшого навчання бази знань;

- ком'ютерний тренінг, який забезпечує навчальний процес шляхом спілкування із співрозмовником у змодельованих ситуаціях відповідно до професійної діяльності;

- система розробки рекомендацій щодо подальшого розвитку учасника здійснює оцінку його потенціалу, результат навчання, окреслює напрямки подальшого розвитку [12].

Ідею комплексних навчальних технологій, які поєднують навчальний тренінг у вигляді ділової гри та інформаційні технології навчання запропонував Ю.В. Тюшев [13]. Відповідно до цілей, методів і форм навчання можливо створювати та використовувати різноманітні моделі, зокрема:

- тренінг + дистанційний (підтримуючий) курс; під час використання означеної моделі дистанційний курс є засобом закріплення знань та умінь, отриманих на очній тренінговій сесії;
- дистанційний курс + тренінг: у названій моделі дистанційний курс використовується для опанування теоретичного матеріалу за допомогою електронних підручників, закріплення вивченого матеріалу відбувається під час проведення тренінгу;
- дистанційний курс + тренінг + дистанційний курс; така модель забезпечує поетапне вивчення матеріалу, а саме перший дистанційний курс забезпечує учасників навчальним матеріалом, визначає напрямки вивчення проблеми, тренінг мотивує учасників до активізації шляхом використання ділової гри, заключний курс призначений для оцінювання рівня надбаних знань, умінь.

Висновки. У результаті аналізу наукової літератури з'ясовано, що тренінг успішно використовувався для неперервної підготовки фахівців різних галузей діяльності. Навчально-професійний тренінг з питань охорони праці, особливо з розслідування нещасних випадків, з його активними методами навчання є ефективною формою підготовки персоналу підприємств тому, що розвиває уміння виявляти причини нещасних випадків, збирати та обробляти інформацію, необхідну для повного аналізу нестандартної виробничої ситуації, визначати оптимальні варіанти вирішення виробничих проблем як у процесі індивідуальної роботи, так і у взаємодії з співпрацівниками. Тренінговий метод навчання органічно поєднується із сучасними інноваційними технологіями, надає переваги у вільному виборі слухачем місця й часу навчання, його індивідуалізації за рахунок адаптації рівня та форми навчального матеріалу.

Перспективи подальших досліджень. Вважаємо, що впровадження у систему підвищення кваліфікації з питань охорони праці персоналу

підприємств навчальних професійних тренінгів забезпечить подальший розвиток компетентності працівників всіх рівнів та сприятиме досягненню відповідного рівня європейських стандартів якості роботи.

2.5. Інтернет навчання студентів

Березуцький В.В.

Завдання для викладача – створити сучасний освітянський простір для студентів, у якому вони могли б отримати усю необхідну інформацію, для засвоювання навчальної дисципліни із меншими затратами часу та в приємній для них формі, а також спростити та покращити систему спілкування між кожним студентом та викладачем, надати можливість проходити перевірку знань у звичному для студентів просторі із зворотним зв'язком, який дозволяє самому слідкувати за оцінюванням отриманих знань.

Які зараз завдання із навчання студента повинен виконати викладач та які при цьому він повинен мати матеріали та документи, особливо коли мова йде про викладання нормативних дисциплін, до яких відносяться "Основи охорони праці", "Охорона праці у галузі", "Безпека життєдіяльності", "Цивільна оборона"?

Таблиця 2.2

Форми навчання студентів

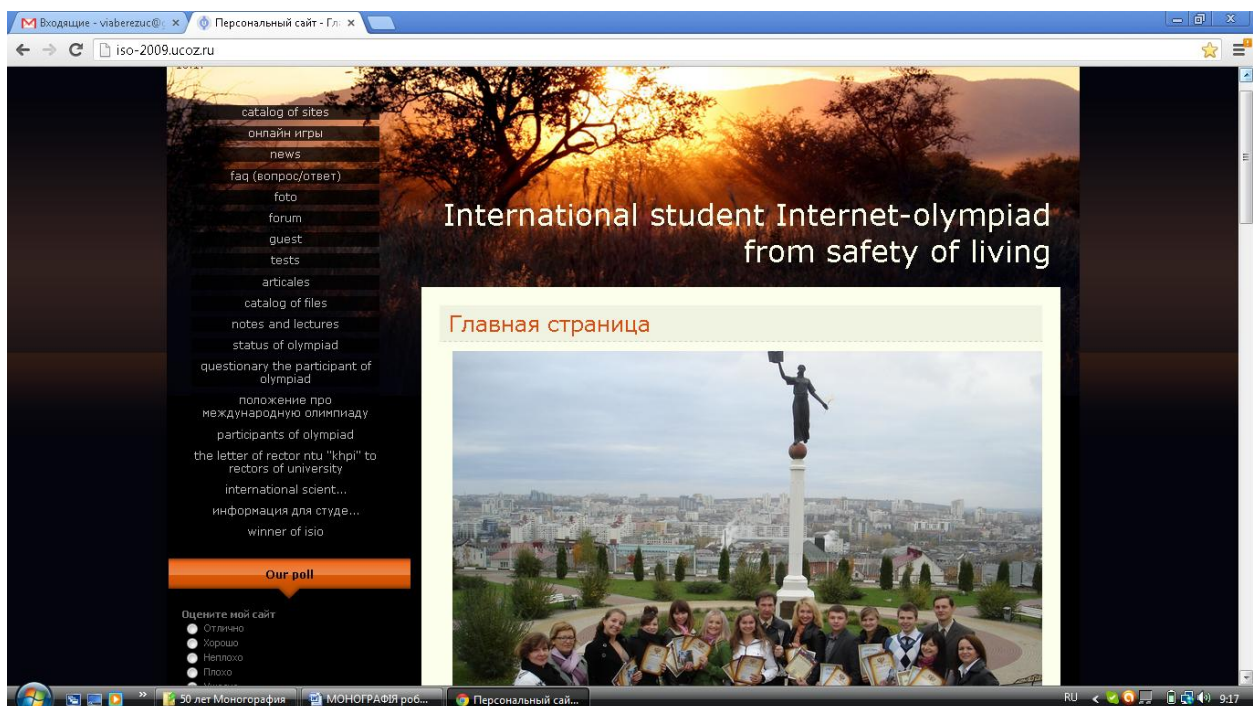
	На теперішній час (звичайна форма)	Інтернет навчання
Лекції	конспект	конспект (електроний)
Додатково	ксерокопії статей, нормативних документів, законів, стандартів тощо (друковані за власні кошти)	Фото матеріали статей, повні тексти документів, стандартів, законів тощо (безкоштовно, у електронному вигляді, із посиланням на Державні сайти)
Лабораторні (практичні) роботи	Методичні вказівки (у надрукованому вигляді у бібліотеці або за власні кошти у магазині)	Методичні вказівки (безкоштовно, у електронному вигляді)
Самостійна робота студентів (СРС)	Методичні вказівки у надрукованому вигляді у бібліотеці або за власні кошти у магазині)	Методичні вказівки (безкоштовно, у електронному вигляді)
Додатковий матеріал СРС	відсутній	статті, нотатки, сайти
Тестування	У вигляді опитування на папірцях. Треба, мати час, місце, папір.	Автоматичне опитування. Час обирає сам студент за домовленістю із викладачем

Продовження табл. 2.2

Консультації бакалаврських та дипломних робіт	Методичні вказівки (надруковані) із відповідних розділів	Методичні вказівки (у електронному вигляді)
Додатковий матеріал	Стандарти, нормативи, правила ксерокопії у викладача (за власні кошти). Обмежена кількість	У необмеженій кількості на сторінці сайту із можливістю для студента зробити копію або переписати на власний ПЕОМ

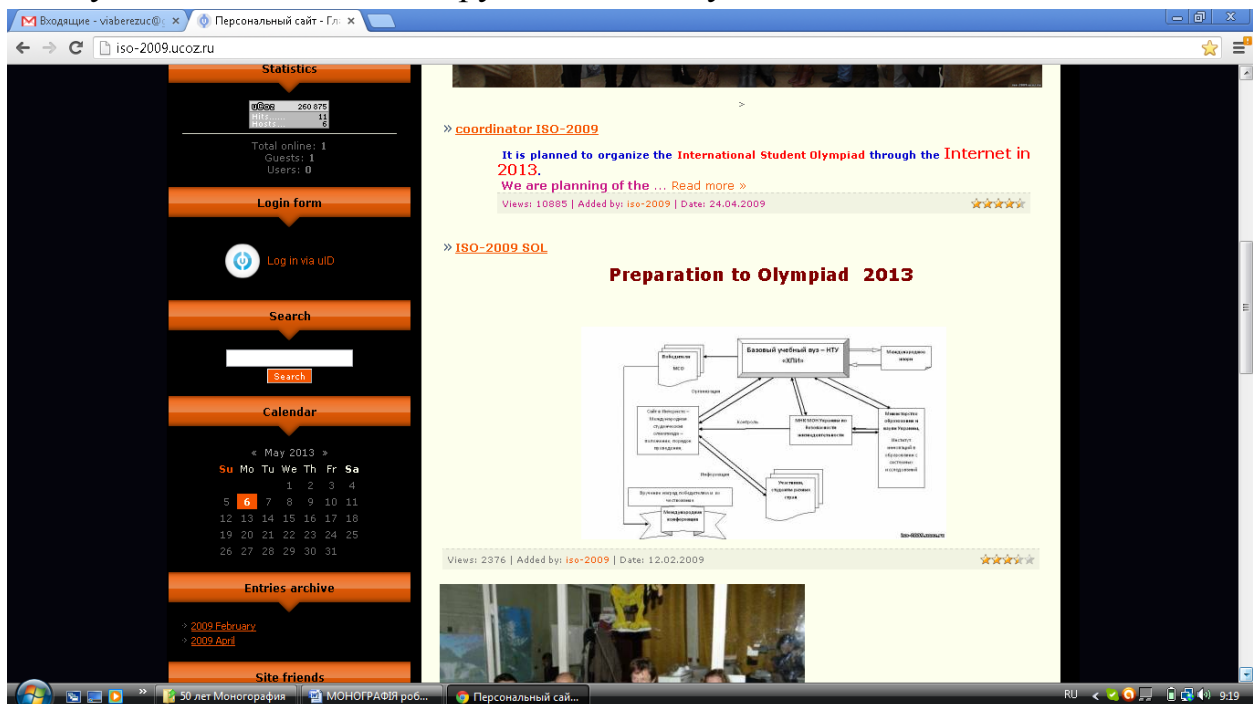
Окрім цього необхідно зазначити можливість постійно оновлювати ці матеріали та відстежувати усі зміни, які відбуваються із нормативами та іншими документами в Україні та закордоном. Є також можливість залучати студентів до Олімпіад та наукової діяльності.

Я використовую Інтернет в освітньому процесі вже протягом 3 років. Для цього було використано один з Інтернет ресурсів російського сайту – ucoz.ru, який надає можливість розміщення інформаційного матеріалу без обмеження. У 2008 році мною було створено Інтернет-сторінку, для проведення Міжнародної олімпіади із дисципліни "Безпека життєдіяльності" (Safety of living) (<http://www.iso-2009.ucoz.ru>), так званий віртуальний освітній центр, який складається з наступних сторінок: новини (News), короткі запитання та відповіді (FAQ), форум (Forum), тести (Tests), каталог статей (Articals), директорій файлів (Satalog of files), каталог нотаток та лекцій (Notes of and lectures).



Основна мета створення сайту – надати студентам можливість отримати у звичній для них формі найсучасну інформацію з дисциплін, що вивчаються, спростити спілкування між студентами та викладачем (у будь-який зручний для них час), зробити процес тестування зрозумілим, зручним та швидким.

На сторінці (<http://www.iso-2009.ucoz.ru>), було розташовано інформацію, яка стосується лекцій, методичних вказівок щодо виконання самостійних робіт та інша. Для упорядкування системи контролю за успішністю навчання та запобігання несанкціонованого втручання у роботу віртуального освітнього центру усі відвідувачі при реєстрації поділені на відповідні групи – відвідувачі (user), студенти, викладачі, учасники олімпіади та інші. Кожна із груп має обмежений допуск до тестів та на форуми, кожен бачить на сайті тільки ту інформацію, яка призначена саме учасникам тільки цієї групи та загальну.



Усі студенти на першій лекції в аудиторії університету отримують адресу сайту, записують правила реєстрації та виконання завдань. Після того, як реєструються, вони мають нагоду спілкування на форумі між собою і викладачем. На схемі це показано як алгоритм роботи цього віртуального освітнього центру (ВОЦ) (рис. 2.23).

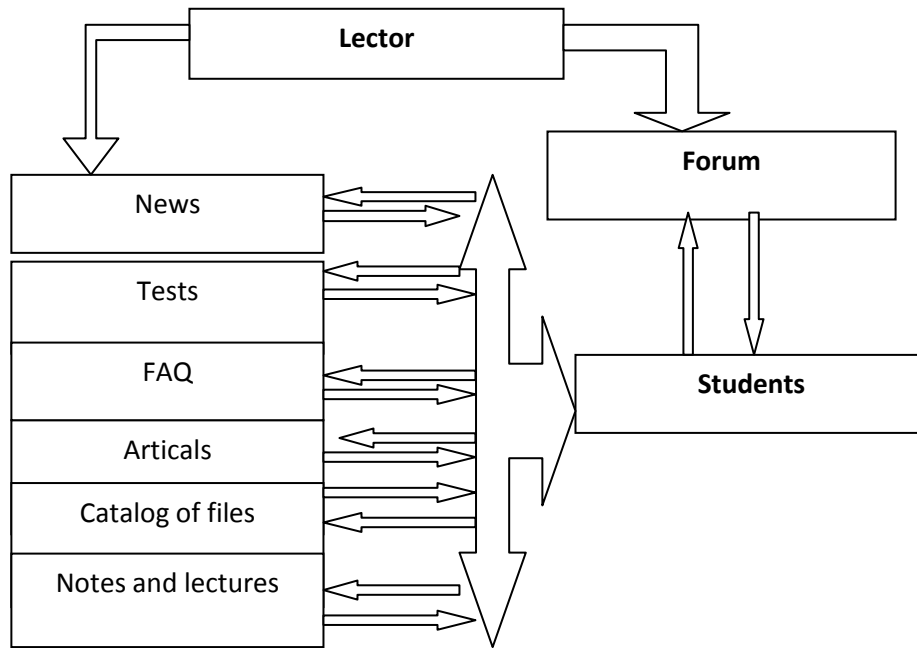
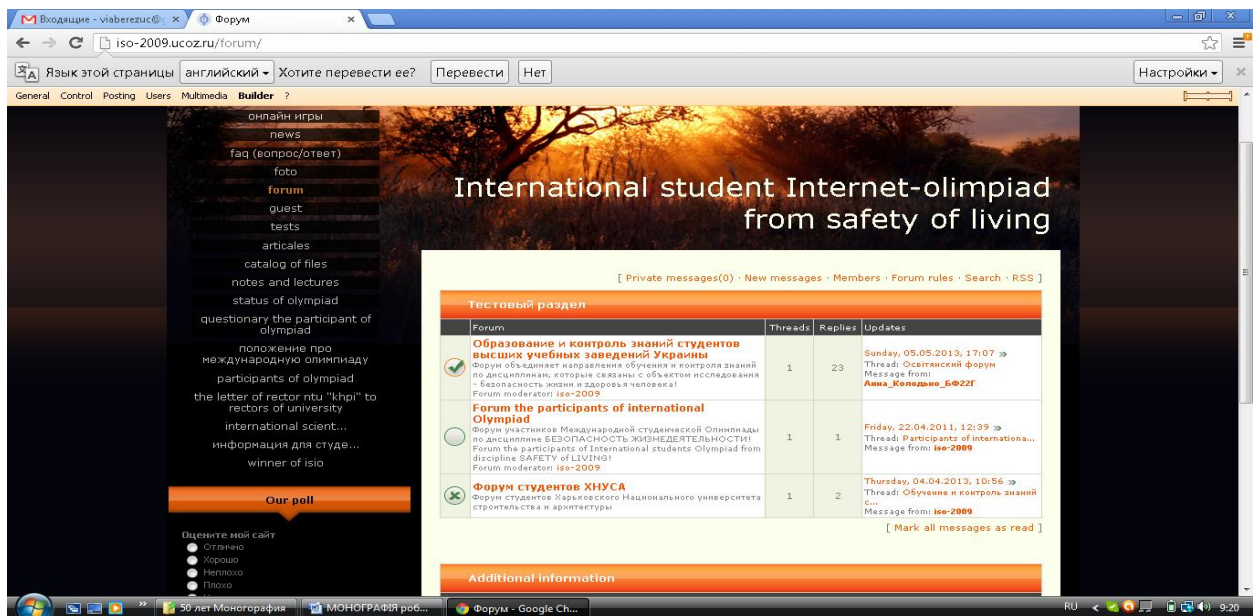


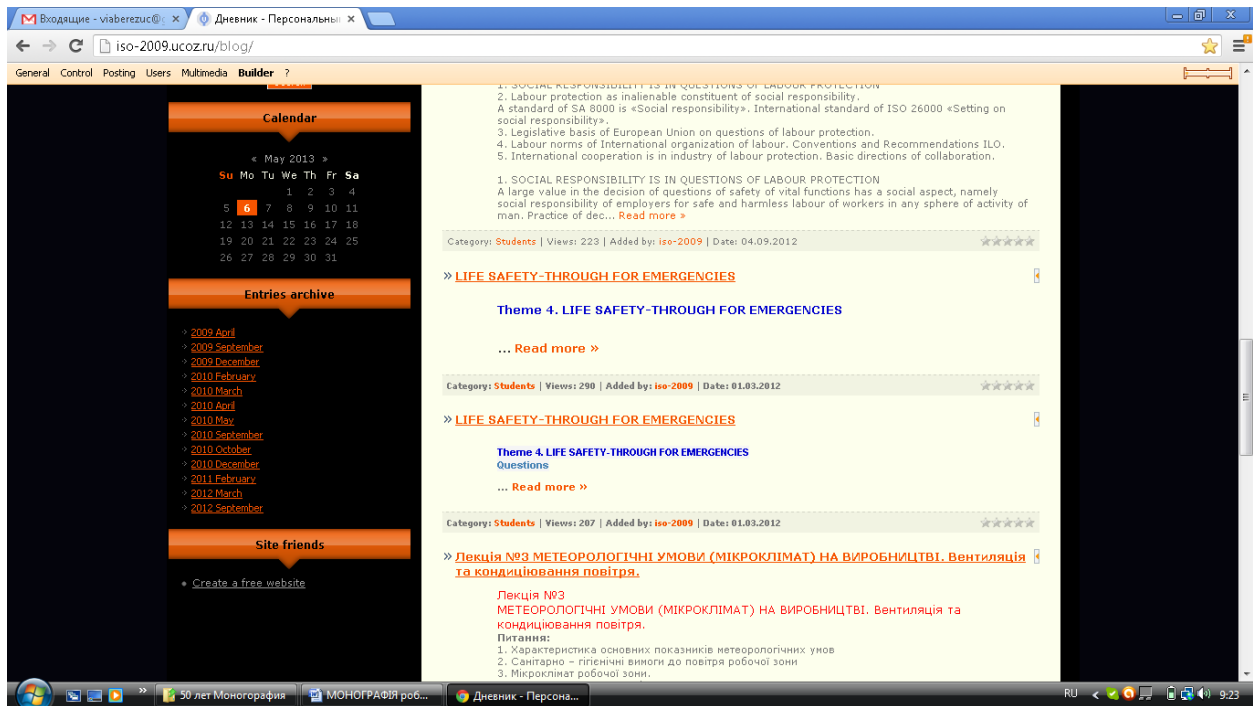
Рис. 2.23 – Алгоритм роботи віртуального освітнього центру (ВОЦ)

Отримані результати роботи із студентами на протязі трьох років, дозволяють відзначити, що ця форма навчання, як додаткова до денної форми, працює бездоганно. Є деякі недоліки: насамперед, це відсутність контролю за індивідуальною роботою студентів при виконанні тестувань, але загальне порівняння успішності студентів із тим, що було до введення цієї системи, показує, що є висока кореляція із результатами опитування у ВОЦ та звичайним паперовим або комп'ютерним тестуванням.

Достатньо багато позитивного також тому, що ви бачите скільки і хто відвідував сторінки сайту. До позитивного боку належить можливість праці викладача практично із кожним студентом, використовуючи для цього електронну пошту та форум.



Студенти мають можливість ознайомитись із лекціями, які вони пропустили або не встигли записати на лекції та задати запитання викладачу із матеріалу, який вони не зрозуміли. Зараз багато студентів працюють, щоб мати можливість сплачувати за своє навчання, або так склалось життя, що йому необхідно працювати та годувати родину, тому така форма праці для них є єдина можливість успішно засвоїти навчальний матеріал. До речі, цю форму навчання успішно можна рекомендувати і для заочного та дистанційного навчання, це вже перевірено і достатньо вдало використовується.

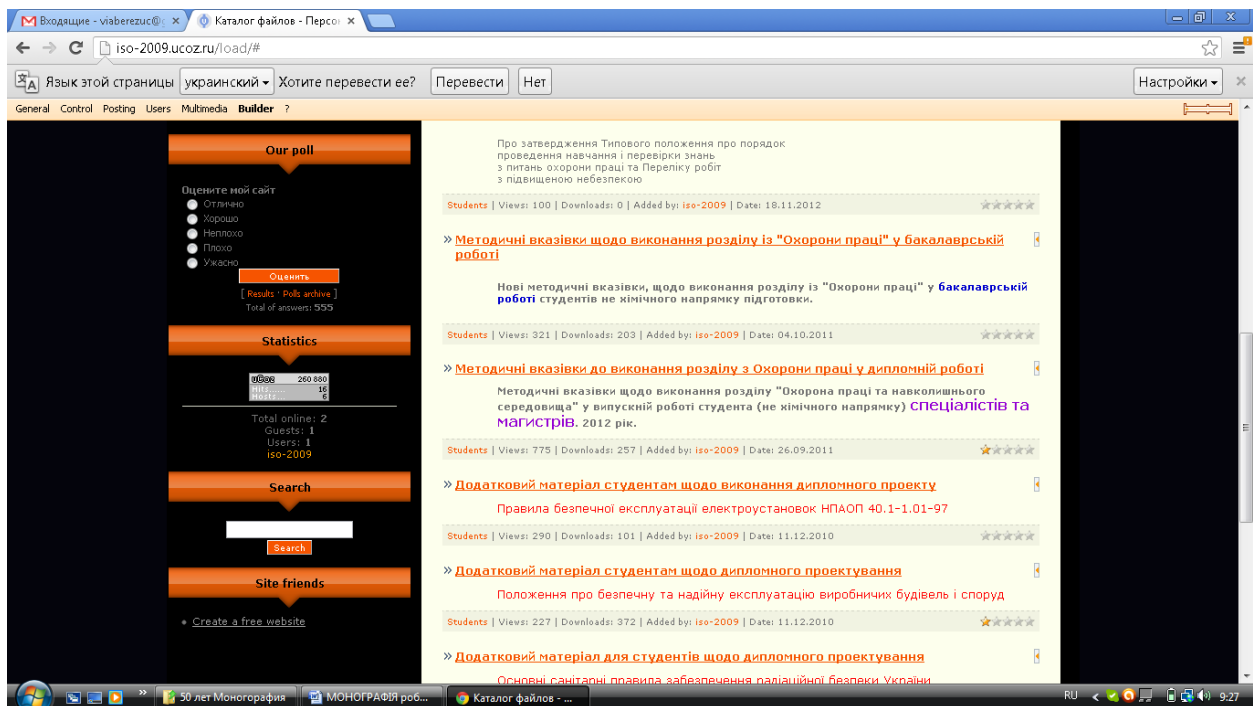


Тестування проходить в автоматичному режимі, тому викладач має можливість виставити тести ні на 1 годину, як це звичайно робиться в аудиторії, а на одну або дві доби, та студенти самі обирають зручний час для проходження тестів. Результати тестів студенти відразу отримують за зворотною електронною поштою (автоматично) і знають на скільки вони успішно відповіли. Викладач отримує можливість стимулювати успішність навчання, використовуючи форум, де він може відзначати успішність студентів або вказати на низькі результати праці. Тести викладач складає сам і доступ до них має тільки він, тому є можливість змінювати варіанти тестів та питань у них будь-коли. Після опитування, результати тестування записуються у протокол і викладач бачить, коли студент відповідав (наводиться час), скільки спроб він робив, навіть із якого ПЕОМ було відправлено відповідь на тести (IP адреса). Викладач має можливість зробити копію протоколу, надрукувати його та показувати потім студентам як документ, за яким він отримав оцінки.

Дехто із викладачів не хоче, щоб студенти мали доступ до їх власності – конспектів лекцій. Не знаю чому, але, якщо їх ніхто не побачить за життя цього викладача, тож кому вони взагалі потрібні. Тому всі свої конспекти я виставив на ВОЦ українською, англійською та російською мовами із дисциплін – "Екологія", "Безпека життєдіяльності", "Охорона праці". Сайт відвідують не тільки студенти, але і викладачі та

залишають слова подяки за те, що вони отримали можливість мати конспекти як зразок для підготовки власних конспектів.

На сайті також виставлена інформація, методичні вказівки та нормативні документи (сучасні) із бакалаврської роботи та дипломного проектування студентів. Це дуже скорочує час консультування із відповідних розділів у дипломах студентів та допомагає викладачу-консультанту у роботі із студентами.



Оточення Інтернету – знайоме студентам, але з іншого боку (ігри та інші), от чому в ньому вони почувають себе добре і дуже швидко адаптуються. Корисним є ще той факт, що якщо студенти хочуть проводити свій вільний час у Інтернеті, то хай хоч роблять це із користю для себе, вивчаючи якусь дисципліну. Цікавий факт, що сайт відвідують не тільки мої студенти, що навчаються за певним напрямом, але і студенти із інших міст України і навіть далекого зарубіжжя – Канади, Австралії, Німеччини та інших міст. Я не заперечую і надаю можливість проходити тестування та отримувати свої оцінки за тести.

Бувають випадки нападу на сторінку. Одного разу я навіть не зміг зайти на сторінку, але, як адміністратор, я маю доступ до внутрішньої структури сайту, тому це відразу було виправлено. Дехто із відвідувачів поводить себе не коректно, висловлюється не дуже літературно, таких я маю можливість блокувати або позбавити їх реєстрації, і це діє. Як

адміністратор (адмін) сайту я можу відстежувати хто зареєструвався останнім і як себе він поводить. Уся інформація, що з'являється на сайті, також знаходиться під контролем і я одержую на свою пошту повідомлення, що з'явилося на сайті, які залишені повідомлення і інше. Це допомагає своєчасно реагувати на деякі небажані інформації типу "спама", які намагаються розташувати на сайті.

У 2011 році кількість відвідувань сторінки сягала більше 130 тисяч та зараз становить – 277880. Багато студентів, які навчалися у мене і використовували сайт, знову з'являються на сторінці і беруть деяку потрібну їм інформацію. Це показує, що сайт працює та він є корисним. Для того, щоб інформаційний простір сайту підтримувати на постійному сучасному рівні, я підписався на новини Інтернет, за відповідними розділами, та ще і сам продивляюсь інформацію, яка з'являється в Інтернеті.

Мені інколи модератори сайтів задають питання, чому в мене сайт трьохмовний, тобто написи на англійській, російській та українській мовах. Хочу відповісти на прикладі, є такий курс навчання англійській мові у Інтернеті – Сергія Смирнова, який доводить, що перемішані на різних мовах тексти засвоюються краще і студенти (хто навчається) швидко запам'ятовують іноземні слова. Це дає можливість на моєму сайті адаптуватися англо-, російсько- та українськомовним студентам, а це мені і потрібно.

2.6. Роль вищої школи у формуванні здорової свідомості молоді

Любченко І.М., Мовмига Н.Є

Проблема охорони здоров'я студентської молоді є однією із найбільш актуальних, що стоять перед суспільством і державою, оскільки студенти є однією з представницьких груп молоді країни. Студенти – це найбільш динамічна громадська група, що знаходиться в періоді формування соціальної та фізіологічної зрілості, яка добре адаптується до факторів соціального і природного оточення, і разом з тим має високий ризик порушень стану здоров'я [15]. Найбільш дієвими засобами, що сприяють вирішенню цих проблем, є розумно організована рухова активність, здоровий мотивований спосіб життя, грамотне використання широкого спектру засобів фізичної культури [14, 15, 16].

Актуальність дослідження проблеми стану здоров'я студентської молоді обумовлена, з одного боку, необхідністю досягнення найбільш повної корекції стану здоров'я при різних захворюваннях, а з іншого, необхідністю створення умов для активного трудового та суспільного життя.

Умовою виживання суспільства та його перспективою є позиція і діяльність молоді в сьогоденні і майбутньому.

Проблеми, з якими стикається молодь, пов'язані з положенням молоді в соціальній структурі, що характеризується насамперед перехідністю і нестабільністю. Соціальні процеси, які відбуваються зараз, тільки посилюють ці проблеми.

Економічні фактори найбільше впливають на стан молоді. У своїй масі молодь недостатньо забезпечена матеріально, не має власного житла, змушена покладатися на фінансову допомогу батьків. Бажання отримати освіту відсуває початок трудової діяльності на більш зрілий вік, а відсутність досвіду і знань перешкоджає отриманню високооплачуваних посад. Заробітна плата молоді набагато нижче середньої заробітної плати, надзвичайно мала і студентська стипендія. Якщо в періоди соціальної стабільності ці проблеми в цілому можуть бути вирішені або пом'якшені, то в кризовий період вони значно ускладнюються. У ситуації економічного спаду різко збільшується чисельність безробітних у молодіжному середовищі та молодим стає все складніше досягти стану економічної самостійності.

Духовні фактори не менш важливі. Зараз посилюється процес втрати моральних орієнтирів, розмивання традиційних норм і цінностей. Молодь, як перехідна і нестабільна соціальна група, найбільш вразлива перед негативними тенденціями сучасності. Так, поступово нівелюються цінності праці, свободи, демократії, міжнаціональної терпимості, а на зміну цим "застарілим" цінностям приходять споживацьке ставлення до світу, нетерпимість до чужого, стабільність. Характерний для молоді протестний заряд у кризові періоди спотворюється, набуваючи жорстокі і агресивні форми. При цьому лавиноподібно відбувається криміналізація молоді, зростає чисельність молодих людей із соціальними відхиленнями, такими, як алкоголізм, наркоманія, проституція.

За умов соціально-економічних перетворень, що відбуваються в країні, загострюється протиріччя між зростаючою потребою суспільства в

активних, здорових людей і проблемою алкоголізації та наркоманії молоді, що несе загрозу морального розкладання молодого покоління.

Ідея здорового покоління визначається пріоритетним завданням сучасного суспільства, для виховання підростаючого покоління здоровим і гармонійно розвиненим потомством, перш за все, необхідно формувати у них здорову свідомість.

Здорова свідомість складається з додатків соціальних, економічних і моральних цінностей, спрямованих на захист медичного, фізичного, духовного, морального і ідеологічного здоров'я людини, що мають власні історичні особливості. По суті, воно дорівнює складанню ідей, поглядів, понять, дій, знань, досвіду, навичок і готовності до діяльності, спрямованих на захист і забезпечення здоров'я людини.

У питаннях виховання гармонійно розвиненого покоління, які є загальнонаціональною ідеологією сучасної України, і особливо розглянутої тематики – педагогічної сутності формування здорової свідомості, проявляються ряд її особливостей.

Тому формування здорової свідомості, здорового способу життя, цінності здоров'я серед молоді дуже актуальне на даний момент.

Зловживання наркотиками і алкоголем за своєю природою і наслідками представляє серйозний ризик для здоров'я і благополуччя самих споживачів, їх сімей та суспільства в цілому, а також піддає серйозній небезпеці процес розвитку молодих поколінь і досягнення ними самостійності.

У молодіжній субкультурі постійно виникають нові контексти зловживання наркотиками, особливо у зв'язку з появою нових синтетичних препаратів, що вказує на недостатнє усвідомлення молодими людьми гострих і хронічних ризиків для здоров'я, що виникають в результаті такого споживання. Важливим є й те, що поширення цих патернів поведінки полегшується новими засобами електронних комунікацій [14].

Усе більший вплив на сприйняття, можливості вибору і поведінку молоді справляє глобалізація засобів масової інформації та ринків. Багато молодих людей у даний час мають достатні інформаційні і матеріальні можливості, але разом з тим вони стали більш уразливі до масованого впливу вкрай агресивних методів продажу, збуту та маркетингу споживчих продуктів і, в тому числі, легальних психоактивних речовин – тютюну та алкоголю. Швидкі і різкі соціально-економічні зміни, громадянські конфлікти, бідність, відсутність ясних перспектив особистого і соціального

зростання підвищили ймовірність того, що алкоголь і наркотики стали грати все більшу і руйнівну роль у житті багатьох молодих людей [15].

Соціологічні дослідження показують, що більше половини молодих людей називають "цікавість" і "засіб відходу від проблем" в якості мотивів, що визначають початок вживання наркотиків. Це свідчить про те, що багато молодих людей не розуміють небезпеки навіть "однієї-єдиної" дози наркотиків. Як і раніше поширена думка, згідно з якою є "безпечні" наркотики, які не викликають залежності. Непідготовленість до самостійного життя, емоційний відрив від рідного дому, непосильний тягар повної відповідальності, що породжують нові в житті студента проблеми, від яких вони прагнуть "йти", створюють досить виражений духовний дискомфорт і можуть служити приводом для початку наркотизації або зловживання алкоголем [16].

Молодь сприймає навколишній світ як даність, часто не замислюючись про причинно-наслідковий зв'язок тих чи інших явищ. Сьогоднішнє молоде покоління приходить у доросле життя, де вже є наркоманія як одне з "умов завдання". Тому повинна існувати чітка система антинаркотичної профілактики, щоб у молодій людині була можливість навчитися "правильним правилам" вирішення життєвих завдань, а не залишатися один на один зі своїми проблемами або досягти навколишню дійсність методом проб і помилок [17].

Дія наркотиків на психіку людини, на його світовідчуття, мабуть, не звучить у профілактиці наркоманії достатнім чином. Молоді люди повинні чітко усвідомлювати, що небезпека наркотиків не стільки в передбачуваному впливі на здоров'я взагалі, скільки в переоцінці життєвих цінностей, орієнтирів і пристрастей, що наступають негайно за першим вживанням. Можна і не дочекатися серйозних хвороб, що виникають через наркотики, а померти набагато раніше цього. Наприклад, суїцидальні дії наркозалежних людей безпосередньо пов'язані зі змінами внутрішньої психологічної рівноваги.

Виявляючи основні проблеми соціалізації та адаптації молоді в суспільстві, її економічні, вікові, психологічні та соціальні особливості, її соціальний статус і основні тенденції розвитку субкультури в сучасних умовах, слід підкреслити крайню необхідність роботи вищої школи у відношенні цієї групи населення. Навчально-виховний процес повинен представляти собою єдине ціле, орієнтоване на формування і розвиток біологічно, соціально, духовно, морально здорової особистості як бази

матеріально, соціально та духовно і морально здорового суспільства, яке формується на ґрунті гуманістичних загальнолюдських цінностей. Вищий навчальний заклад є одним з основних елементів формування моральних принципів і морального виховання молоді.

У курсі вивчення "Безпека життєдіяльності" питання, пов'язані зі здоровим способом життя, репродуктивним здоров'ям, проблемою наркоманії та алкоголізму і профілактикою формування залежної поведінки від психотропних та наркотичних речовин повинні займати одне із провідних місць. Навчальна діяльність студента організована таким чином, щоб він не пасивно сприймав і поглинав текст навчального матеріалу або слова викладача, а активно мислив. Завдяки такій організації студент виступає не пасивним споживачем інформації, а активним її "добувачем" і виробником.

У курсі "Безпека життєдіяльності" вивчення теми "Раціональні умови життєдіяльності. Здоровий спосіб життя. Профілактика залежної поведінки" має складатися з двох основних частин: теоретичної та практичної. У теоретичній частині досить докладно розглядаються такі питання, як: що таке здоров'я; що означає бути здоровим і що сприяє збереженню та зміцненню здоров'я; проблеми наркоманії та алкоголізму в студентському середовищі. Наведені статистичні дані із захворюваності і смертності населення в Україні і дає можливість оцінити масштабність негативної ситуації в Україні.

З метою вивчення індивідуального ставлення до проблеми залежної поведінки – толерантного або категоричного неприйняття – необхідно письмове анкетування на тему "Проблеми наркотизації і алкоголізації молоді". Оброблений матеріал дасть можливість побачити загальне і індивідуальне ставлення студентів до даної проблеми.

Таким чином, практична частина (семінарське заняття) може складатися з проведення анкетування (метою якого є з'ясування обізнаності молоді щодо проблеми здорового способу життя), перегляд результатів анкетування та їх обговорення, аналізу життєвих ситуацій.

Викладачами нашої кафедри була розроблена анкета метою якої є з'ясування обізнаності молоді щодо проблеми здорового способу життя (Додаток 22).

Було проведено анкетування з проблеми наркоманії та алкоголізму серед студентської молоді на деяких факультетах. Метою проведеного анкетування було з'ясування обізнаності молоді щодо поняття "здоровий

спосіб життя", інформованості із проблем алкоголізму і наркоманії та наслідки їх негативного впливу на організм людини, з'ясування причин, що штовхають студентську молодь до вживання різного роду психотропних речовин.

Для отримання необхідних даних студентам було запропоновано відповісти на питання анкети. Кількість студентів, які взяли участь дорівнювала 55 чоловік у віці 18–19 років.

За результатами проведеного анкетування чітко простежуються основні причини, які спонукають студентів до вживання алкоголю, наркотичних засобів і психотропних речовин:

- наслідування оточуючим;
- проблеми в сім'ї;
- пошук нового і непізнаного;
- нестійка життєва позиція і незацікавленість у навчанні;
- бажання виділитися.

У запропонованій анкеті студентам також була надана можливість самостійно сформулювати й обґрунтувати шляхи створення відповідального ставлення до свого здоров'я та заходи щодо профілактики вживання психотропних речовин.

Вищенаведене свідчить, що метою профілактичної роботи є зосередження уваги на формуванні чіткої життєвої позиції, яка б у цілому виключала вживання психоактивних речовин та формування звички відмови від пропозиції спробувати наркотик.

Одним із важливих механізмів у створенні антинаркотичних поглядів у молоді є формування у молодій людини особистої тривалої життєвої програми. Важливим елементом тут може бути майбутній професійний і кар'єрний орієнтир: "Я не досягну успіху, якщо буду вживати наркотики" [14].

Таким чином, у рамках вивчення курсу "Безпека життєдіяльності" за вищеназваною темою, важливим є усвідомлення студентами значущості основ здоров'я та підтримка мотивації прагнення до принципів здорового способу життя як основного і важливого елементу розвитку гармонійної і цілісної особистості.

Успіх виховання стійкості до форм залежної поведінки від наркотиків і інших психоактивних речовин, закладений у здатності внести продуктивні шляхи у сфері всебічного виховання особистості. Перед молоддю лежить блискуче майбутнє. Воно стане реальністю, якщо молодь

навчитися долати труднощі. Хоча заборона і посилення закону важливі і необхідні в боротьбі проти наркоманії, більше необхідно покладатися на виховання особистості. Молоді необхідно дати чіткі поняття про безумовні цінності, навчити усвідомлювати значущість непорушних моральних принципів і дати чітку орієнтацію на фізичне, психологічне та моральне здоров'я.

Викладачами кафедри були запропоновані наступні теми для обговорення: "Що заважає довголіттю?" "Куріння, алкоголізм", "Основне поняття про здоров'я і здоровий спосіб життя", "Здоровий спосіб життя (ЗСЖ) і забезпечення особистої безпеки людини", "Профілактика хвороб як біологічна і соціальна проблема", "Здоров'я та фактори, що його визначають. Соціально-психологічні та психолого-педагогічні аспекти здорового способу життя", "Етапи формування здоров'я. Мотивація і здоров'я".

Проблема здоров'я та його оцінки завжди хвилювала людство. Здоров'я – це найцінніше, що є у кожної людини. Ми часто говоримо про хвороби, але занадто рідко приділяємо увагу своєму стану здоров'я. За сучасним визначенням Здоров'я – це рух, харчування, повітря і вода. Так що ж впливає на якість нашого здоров'я? Сучасна людина живе сьогодні в умовах стресів, технічного прогресу, екологічної катастрофи, неповноцінного харчування та гіподинамії. Всі ці фактори на пряму і впливають на наше здоров'я. За даними ВООЗ, здоров'я людини визначається досягненнями медицини (на 10 %), генетикою (на 15 %), способом життя (25 %) і харчуванням (на 50 %). Так на що ж може вплинути сама людина? Тільки на спосіб життя і харчування. Спосіб життя – це екологічна середовище, в якому ми живемо і працюємо, це шкідливі звички і рівень фізичної активності, а також професійні шкідливості та стреси.

Сформована ситуація в суспільстві обумовлює необхідність пильної уваги з боку системи освіти у галузі безпеки і здоров'я. У цьому зв'язку зростає роль і відповідальність системи освіти за підготовку тих, хто навчається, з питань, що належать до галузі безпеки життєдіяльності, формування культури безпечної поведінки та набуття навичок здорового способу життя.

Курс "Безпека життєдіяльності" представляє собою один з небагатьох інтегрованих освітніх курсів. Його унікальна особливість обумовлена високим соціальним значенням та загальною виховною

спрямованістю. Він включає найважливіші компоненти, що відносяться до формування культури здорового способу життя, дбайливого ставлення до свого здоров'я, вміння сказати "ні" шкідливим звичкам.

Таким чином, проблеми становлення відповідального усвідомлення молоддю основ життя, безпеки життєдіяльності, стану фізіологічного, психологічного, морального і духовного здоров'я, а також проблеми формування основ здорового способу життя, біокультурної адаптації та реабілітації людини в сучасних умовах, екологічної освіти на даному етапі є актуальними і вимагають відповідального і грамотного підходу у вищій школі.

У висновку хочеться сказати, що ВНЗ є важливим елементом у вихованні майбутніх громадян України. Тому необхідність і актуальність курсу "Безпека життєдіяльності" досить висока на сучасному етапі.

2.7. Викладання питання про попередження торгівлі людьми у курсі "Безпека життєдіяльності" та інших споріднених курсах

Яцерицин Є.В

Одним із найбільш страшних та ганебних явищ сучасного світу є торгівля людськими істотами. Відомо, що воно супроводжує людство протягом всієї історії його існування. В окремі історичні епохи воно було так би мовити "у порядку речей" і доречно згадати, що закони, які забороняли работоргівлю були прийняті у європейських країнах лише у 19-му столітті. За довгу історію українці постійно стикались з явищем торгівлі людьми, бо незчисленні завойовники, що хвилями прокочувались по нашій землі захоплювали разом із матеріальними цінностями і безліч бранців – чоловіків, жінок та дітей. Їх подальша доля складалась, як правило, трагічно. Продані в рабство на невольничих базарах вони більше ніколи не бачили рідної землі. У певні історичні періоди работоргівля українцями набувала таких розмірів, що навіть саме існування нашої нації було під загрозою. До речі, утворення козацтва було ефективною протидією, у тому числі, і торгівлі живим товаром, походи за яким були одним із напрямків агресивної політики Османської Туреччини та васального від неї Кримського ханства. Після приєднання Криму до Російської імперії наприкінці 18-го століття загроза бути проданим на невольничому ринку для українців майже припинила своє існування, хоча і пізніше у поселеннях на берегах Чорного та Азовського морів траплялися

випадки викрадення дівчат контрабандистами для продажу у гареми. Слід зауважити, що до скасування кріпацтва в Російській імперії у 1861 році кріпаків можна було цілком легально продавати та купувати, їхній стан, будучи дуже важким та злиденним, проте певною мірою все ж був легшим, ніж у чорношкірого населення півдня Сполучених Штатів Америки до скасування там рабства. Відомо, що у завуальованій формі продаж селян відбувалась на теренах Росії і пізніше. Після революції 1917 року та поразки визвольних змагань, Україна увійшла до складу Радянського Союзу, в якому пануюча комуністична ідеологія стверджувала про знищення експлуатації "людини людиною". Проте, насправді, мільйони в'язнів сталінського ГУЛАГу знаходились на положенні справжніх рабів, життя яких нічого не вартувало. Особливо жахливим було положення у радянських концтаборах жінок, про що написав ще О.І. Солженіцин у багатотомній праці "Архіпелаг ГУЛАГ" [18], та інші, щоправда, мало чисельні автори. Впродовж більш ніж 70 років радянське суспільство отримувало інформацію про суспільні явища у капіталістичному світі крізь щільне ідеологічне сито, тому широка громадськість практично не була поінформована щодо існування торгівлі людьми у 20-му столітті, тим більш про таку жахливу його форму, як сексуальна експлуатація жінок у публічних домах. Однією із причин цього було те, що у сталінських концтаборах це явище було не менш жахливим, ніж у капіталістичному світі. Хоча слід зауважити, що незважаючи на мовчання засобів масової інформації, у художній літературі були спроби розповісти про торгівлю людьми. Із загальновідомих письменників це І. Єфремов у романі "Лезо бритви" [19] та Ч. Айтматов.

З розпадом Радянського Союзу українське суспільство знов зіткнулось з цією жахливою проблемою. Необізнаність суспільства із вищеназваних причин з цією проблемою, з одного боку, та масове безробіття, з іншого боку, змусило мільйони людей виїхати за кордон на заробітки, де вони наражаються на небезпеку стати рабами у 21-му столітті. Вже тоді у засоби масової інформації просочувалась інформація про жахливі випадки примусової сексуальної експлуатації жінок, які поїхали працювати прибиральницями, офіціантками, танцівницями та на інші некваліфіковані роботи. Нерідко тих, хто за приїздом виявляє для чого їх насправді заманили у ту чи іншу країну, та відмовляється від такої "праці" жорстоко катують, гвалтують чи навіть вбивають на очах у інших. Статистика свідчить, що більше 80 % жінок, що задіяні у секс-бізнесі,

зайнято у ньому примусово. Жах ситуації полягає ще й в тому, що часто поліція країн, куди приїхали на заробітки люди, пов'язана з торговцями людьми та повертає жертви назад до борделів. Нерідкі також ситуації, коли ті, хто зміг вирватись на волю, потрапляють за ґрати із звинуваченням у незаконному перетині кордону або у проституції. Час від часу до засобів масової інформації потрапляють жахливі історії про трагічні долі тих, кому навіть вдалося вирватись з цього пекла, то на батьківщині їх чекала загибель від рук злочинців. Додатково слід зазначити, що у деяких країнах Європейського співтовариства (Німеччини та Нідерландах), Ізраїлі, Південній Кореї та інших, проституція була визнана легальною професією, причому мешканки цих країн, як правило, у ній не заняті. Більше 80 % жінок, зайнятій у цій "професії" складають колишні мешканки з центральної та східної Європи, у тому числі і з України. Як вже було зазначено вище, більшість їх зайнято там примусово. Показово, що після визнання проституції легальною професією, ефективність протидії поліцій цих країн торгівлі жінками суттєво знизилась.

Особливістю проблеми торгівлі людьми є її замовчуваність. Як правило, у суспільстві навіть існує думка, що жертви торгівлі людьми самі винні у тому, що сталося. До того ж, офіційна статистика, не враховуючи специфічність проблеми, показує нібито незначущість її для суспільства. Так, у 2011 році у судах м. Харкова та області було розглянуто лише дев'ять карних справ за цим видом злочинів (в масштабах України – близько 200). Проте за період з 1992 по 2013 рік лише за офіційною статистикою відома цифра у 120 тисяч потерпілих, причому близько 17 % з них потрапили у рабство "за допомогою" родичів. Враховуючи невідповідність офіційної статистики потерпілих від торгівлі людьми із їх реальною кількістю (про це може пересвідчитися кожен, провівши опитування своїх знайомих на цю тему), корупцію у правоохоронних органах, м'які вироки організаторам та виконавцям таких злочинів стає зрозумілим, чому Україна опинилась на 87 місці з 187 країн світу щодо протидії цьому явищу.

Однією із проблем, яка тісно пов'язана із сексуальною експлуатацією жінок, є розповсюдження СНІДу, за темпами поширення якого наша країна займає одне з перших місць у Європі. Організація Об'єднаних Націй, Європейське співтовариство, уряди країн усього світу витрачають незліченні кошти на запобігання та лікування цього захворювання, внаслідок чого кількість нових випадків зараження людини у 25 країнах

світу (у т.ч. 13 африканських країн) за останні два роки скоротилася на 50 %, а кількість тих, що отримують лікування, збільшилась на 63 %. Смертність зменшилась більш ніж на півмільйона осіб порівняно з 2005 роком [20]. Проте ці програми ніяк не захищають жінок, проданих у рабство та насильно заражених чумою 20-го століття. У тому числі із цієї причини захворювання продовжує, хоч і меншими темпами, розповсюджуватись серед людей. Суттєво знизити захворюваність на СНІД можна лише ведучи систематичну боротьбу з торгівлею людьми [21].

Варто відмітити, що в Україні поширення СНІДу припало на 90-ті роки 20-го століття, якраз тоді, коли торгівля людьми набула великих масштабів. Епідемія цієї хвороби у цей час проходила стадію ранньої стигматизації – коли суспільство максимально відмежовується від найбільш уразливих груп (гомосексуали, наркомани та представники секс-бізнесу, серед яких переважна більшість була залучена до нього примусово). Усе це призвело до швидкого поширення інфекції в цих групах і виходу епідемії за їхні межі.

Зважаючи на небезпеку, яку несе торгівля людьми, ще у 1989 році Європейський парламент прийняв резолюцію для "викорінення подібної діяльності". У 1995 році на четвертій Всесвітній конференції із положення жінок у Пекіні представники 198 країн одностайно прийняли "План дій", в якому закликали уряди країн усього світу "ліквідувати злочинні угруповання, які торгують жінками". У грудні 2000 року лідери більш ніж 80 країн підписали в італійському місті Палермо "Протокол ООН про запобігання та припинення торгівлі людьми, особливо жінками та дітьми та покарання за неї", проте навіть зараз він ще не ратифікований багатьма країнами [21]. Нажаль, керівництво багатьох країн, на території яких здійснюються такі злочини, перекладають відповідальність за них на країни, з яких походять жертви. Як не дивно визнавати, проте у виступах деяких політиків та представників дипломатії західних країн можна почути відверто аморальні та расистські висловлювання стосовно жертв торгівлі людьми на кшталт "нехай краще не наші дочки; нехай краще до них ходять, а наших не чіпають" [21]. Не кращим чином висловився на конференції із запобігання торгівлі жінкам у Києві нідерландський дипломат, пояснюючи, "що жінки за межами Європейського союзу мають навички, що можуть принести користь голландській секс-індустрії". Як це великодушно з боку уряду Нідерландів – запропонувати молодим

українкам вихід з крайнього зубожіння! [21]. У цьому контексті викликає увагу та запитання поява у період 2010–2012 років у м. Харків об'яв про курси стриптизу, або, як їх називають по-іншому – стриппластики. Невже на них з'явився такий попит? Можливо, цей попит якраз походить з інших країн, які часто демонструють подвійну мораль у питаннях, пов'язаних з трудовою міграцією та торгівлею людьми.

Влада ж країн походження жертв часто стверджує, що перетинаючи кордон, жінки покидають їх юрисдикцію та правоохоронні органи не можуть їм допомогти. Показово, що після визнання проституції легальною професією, ефективність протидії поліції цих країн торгівлі жінками суттєво знизилась. Проте час від часу і в Україні також з'являються пропозиції щодо визнання проституції професією, за думкою авторів, це ніби зробить її контрольованою з боку МВС. Але, як показує досвід Німеччини, Нідерландів та інших країн, у нас таке рішення може не тільки погіршити боротьбу з цим суспільним лихом, погіршити стан із захворюваністю на СНІД, але викликати подальшу деградацію суспільної моралі. Не можна вважати проституцію "професією", бо більшість її представниць сидять у барі, як у камері катувань та відправляються у ліжко з клієнтом, як на ешафот [21].

Уряди країн-походження жертв повинні зробити все, що від них залежить, щоб місцеві торговці людьми та корумповані чиновники понесли заслужене покарання. Крім того, слід переконливо та настійливо інформувати суспільство, попереджаючи молодих жінок про підстерігаючу їх небезпеку. Тим не менш, людина у стані розпачу часто йде на відчайдушні кроки: задавлену злиднями жінку неважко спокусити обіцянками бажаної праці. Тому слід приділити особливу увагу рушійному фактору – економічним та соціальним умовам, які женуть жінок та дівчат на пошуки працевлаштування подалі від батьківщини. Інакше торговці людьми і надалі будуть вербувати збіднілих мешканок Східної Європи [21].

Боротьба з цим явищем повинна вестись за багатьма напрямками. І ні одна країна та ні одна установа не можуть подолати це лихо поодиночі.

Так, в Україні вже діє другий закон "Про протидію торгівлі людьми", прийнятий у 2011 році (у 1998 р. – перший). Діє 420 центрів надання правової та 21 соціальної допомоги потерпілим. Одним з останніх документів є Постанова Кабінету Міністрів України від 25 липня 2012 р. № 660, яка затверджує Порядок виплати одноразової матеріальної

допомоги (1000 гривень) особам, які постраждали від торгівлі людьми. Він набрав чинності з 01.01.2013 р. Проте не розроблена і, відповідно, не впроваджена система захисту свідків та потерпілих, що не раз призводило до їх загибелі від рук організованої злочинності. Жахливий стан української промисловості, масове безробіття на селі внаслідок неефективно проведеної аграрної реформи, переважний розвиток крупного бізнесу, (а не дрібного та середнього, як у розвинених країнах, та відсутність доступних програм їх підтримки), нерозвиненість інститутів громадянського суспільства, корупція та організована злочинність, що буквально просочує всі сфери життєдіяльності – все це та багато іншого призводить до масової трудової еміграції українців у пошуках кращої долі за кордон.

Проте навіть у цій ситуації не можна сидіти склавши руки. Посильну (і немалу !) роль у ній можуть взяти і ведуть викладачі та адміністрація вищих навчальних закладів. Це керівники академічних груп, куратори курсів, заступники деканів з виховної роботи – ті, які зможуть розказати студентам про це зло, попередити та навчити, як не потрапити на гачок торгівців людьми. Окремо слід сказати про обміни студентами між українськими та закордонними університетами. Вважається, що це цілком безпечно. Проте зафіксовані випадки зникнення студентів з їх подальшою примусовою експлуатацією, тому необхідно проведення бесід стосовно безпеки перебування в іноземній країні.

Існує думка, що потрібно створити цілий навчальний курс, спрямований на запобігання торгівлі людьми. Проте навіть якщо вона буде реалізована, пройде чимало дорогоцінного часу, за який тисячі молодих людей можуть стати жертвами сучасних работорговців. Тому вже протягом кількох років на практичних, лабораторних та лекційних заняттях з курсів "Безпека життєдіяльності", "Охорона праці" та інших споріднених курсів проводилась методична робота із пошуку теми, в якій подання цього матеріалу було найбільш доцільно. Треба зауважити, що викладання цього матеріалу потребує від викладача високої педагогічної майстерності, відмінного знання проблеми та, головне, небайдужості. Наприклад, у курсі "Безпека життєдіяльності" на лекції "Історія виникнення питань, пов'язаних з проблемою безпеки життєдіяльності людини. Мета і задачі дисципліни. Сучасний стан безпеки життєдіяльності. Основні терміни і поняття курсу БЖД" про це питання доцільно розказати у розділі "Сучасний стан безпеки життєдіяльності".

Розповідаючи на лекції з "Охорони праці" про стан виробничого травматизму в Україні, проводячи його порівняльний аналіз з країнами Європи та Америки необхідно зазначати, що певний відсоток валового внутрішнього продукту капіталістичних країн роблять нелегальні мігранти, які просто не існують для офіційної статистики виробничого травматизму та пояснити небезпеки, пов'язані із нелегальною міграцією. Казати, що виїзд на роботу за кордон нелегально, або за туристичною візою – це прямий шлях для жінок у проституцію, а для чоловіків у непосильну працю; що велику кількість інформації про те, яким чином виїхати працювати чи навчатись цілком безпечно та легально можна знайти на сайтах міністерства праці та соціальної політики, профспілки трудових мігрантів України. Звичайно, найкраще було розробити окрему лекцію та практичне заняття з цієї тематики для курсу "Безпека життєдіяльності".

У розвинутому громадянському суспільстві європейських країн немало допомогу жертвам торгівлі людьми та боротьбу з цим явищем поряд з поліцейськими структурами також проводять релігійні, профспілкові та громадські організації. В Україні, яка також крокує в бік створення громадянського суспільства, вже існують такі організації, насамперед, це профспілка трудових мігрантів України та інші. Саме від рішення громадських організацій просвітян залежить прийняття рішення про викладання цього питання на державному рівні.

На завершення слід відмітити, що 8 травня 2011 року у селі Колочава Міжгірського району Закарпатської області відкрито "Пам'ятник заробітчанами", таким чином жителі відмітили пам'ять про більш ніж 100 земляків, які протягом останніх 50 років загинули на чужині [22]. Відповідаючи на потребу часу викладачі вищої школи повинні висвітлювати нові проблемні питання, які ставить перед нами життя. І зовсім не риторичним є вислів: "Як не ми, то хто?"

3. НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ З НАПРЯМКІВ ОХОРОНИ ПРАЦІ, ЗАХИСТУ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ

3.1. ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ ПРИ ВИКОНАННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ РОБІТ

Березуцький В.В., Радван Арафа Біссиуні

Визначення величини ризику при виконанні небезпечних робіт у трубопрокатному цеху в Україні, не може бути виконано тому, що інформація практично відсутня, а банк даних не сформований і ніхто цим не займається. У статті це питання розглянуто на прикладі досліджень виконаних в Єгипті на одному з трубопрокатних виробництв, яке було побудовано за проектом аналогічним підприємствам в Україні.

1. Аналіз інформаційної бази з ризиків

База токсикологічних даних Канадського центру з професійної безпеки й здоров'я (CCOHS) містить розділи: ідентифікація речовини, опис зовнішнього вигляду, ідентифікації небезпеки, заходи першої допомоги, протипожежні заходи, зберігання й звернення, контроль експозиції/особистий захист, фізичні й хімічні властивості, стабільність і реактивність, токсикологічна інформація, екологічна інформація, видалення й зберігання відходів, транспортування, регулювання й нормативи, додаткова інформація [23].

У Вермонтському університеті (Vermont SIRI MSDS Collection) є електронна колекція карт безпеки для близько 180 тисяч хімічних речовин [24]. А в Корнельському університеті (Cornell MSDS Search) зберігаються відомості про більше як 250 тисяч хімічних речовин [25]. Посилання на пріоритетні джерела з хімії і токсикології можна знайти в хімічній і інженерній бібліотеці (Science and Engineering Library), Chemistry Data Sets [26]. Міжнародні карти хімічної безпеки є на сайті в Інтернеті [27]. Національний інститут США з професійної безпеки і здоров'я (NIOSH homepage) також має в своєму розпорядженні всю необхідну інформацію щодо токсичної дії інгредієнтів [28]. Центр оцінки хімічних речовин і ризиків RIVM Centre for Substances & Risk Assessment (Нідерланди) приводить інформацію про токсичність речовин, а також методику розрахунку ризиків для людей [29].

Інформаційна система Міністерства енергетики США (Risk Assessment Information System (RAIS)) містить відомості про фізико-хімічні властивості, чинники канцерогенного потенціалу, референтні дози і концентрації пріоритетних хімічних речовин. До складу системи входить блок для розрахунку концентрацій, заснованих на ризику, і шляхів надходження хімічних речовин в організм людини. Містить посилання на багато сайтів окремих штатів і нормативно-методичні документи [30]. Представлені також публікації деяких методичних аспектів оцінки ризиків [31]. Рівні мінімальних ризиків для гострих, підгострих і хронічних дій, що рекомендуються Агентством США, із реєстрації токсичних сполук і захворювань [32].

Із наведених вище інформаційних баз, найбільшу популярність отримала Risk Assessment Information System (RAIS) [31], інформаційна система Міністерства енергетики США, яка забезпечена програмою розрахунку величини ризиків з урахуванням інформації, яка є в банку даних США й інших країн. Основним показником у цих технологіях є те, що всі показники ризиків не повинні перевищувати ризик рівня 10^{-6} [33, 34].

Аналізуючи ситуацію в Україні із базою даних і доступними методиками розрахунків ризиків, слід зазначити їх практично повну відсутність і орієнтацію на особливо небезпечні об'єкти. Це дуже ускладнює роботу із аналізу стану охорони праці на виробництві, тому що у сучасних умовах неможна виконувати дослідження без урахування показників ризиків. У статті зроблено аналіз показників ризиків для окремого підприємства – трубопрокатного цеху у Єгипті, який було побудовано за проектом, аналогічним існуючим трубопрокатним підприємствам в Україні. Підприємство вибрано тому, що дослідникам стану охорони праці було надано повний обсяг необхідної для розрахунків інформації, підтримку при проведенні натурних досліджень та інша допомога у роботі. За отриманими результатами досліджень підприємство зробило реконструкцію системи керування охороною праці та значно покращило показники ризиків роботи на підприємстві та на теперішній час практично досягло рівня ризику, що наближається до допустимого.

2. Результати наукових досліджень травматизму і профзахворювань

У таблицях 3.1 і 3.2 приведені, отримані в результаті виконаних наукових досліджень, дані з травматизму (Т) і професійним

захворюванням (ПЗ) робітників трубопрокатного цеху за період з 2004 по 2007 роки [35–37].

Таблиця 3.1

Дані про травматизм і профзахворювання у трубопрокатному цеху з 2004 по 2007 роки

Рік		Підсумок	2004	2005	2006	2007
T1	Незначна травма [1 день]	65	17	14	18	16
T2	Слабка травма [2 дні]	65	14	8	21	22
T3	Легка травма [12 днів]	14	3	5	3	3
T4	Середня травма [21 день]	19	2	7	4	6
T5	Важка травма [61 день]	9	2	1	3	3
T6	Дуже важка травма [>61 день]	12	1	3	5	3
T7	Інвалідність	4	1	1	0	2
T8	Летальна травма	1	0	1	0	0
T0	Підсумок	189	40	40	54	55

Таблиця 3.2

Дані про профзахворювання (ПЗ) і травматизм (Т) у трубопрокатному цеху з 2004 по 2007 роки (ПЗ/Т)

Рік		Підсумок	2004	2005	2006	2007
T1	Незначна травма [1 день]	26/39	6/11	5/9	8/10	7/9
T2	Слабка травма [2 дні]	32/33	6/8	3/5	11/10	12/10
T3	Легка травма [12 днів]	6/8	2/1	2/3	1/2	1/2
T4	Середня травма [21 день]	9/10	1/1	3/4	2/2	3/3
T5	Важка травма [61 день]	2/7	1/1	0/1	1/2	0/3
T6	Дуже важка травма [>61 день]	6/6	0/1	2/1	2/3	2/1
T7	Інвалідність	1/3	0/1	0/1	0/0	1/1
T8	Летальна травма	0/1	0/0	0/1	0/0	0/0
T0	Підсумок	82/107	16/24	15/25	25/29	26/29

Виходячи з даних, приведених у табл. 3.1 і 3.2, було визначено ризик для робітника отримати травму і (або) профзахворювання різного ступеня, спочатку в цілому, а потім для кожного окремо, представивши

результати в середньому для трубопрокатного цеху. Число працівників у трубопрокатному цеху становить, $N = 30$ чоловік.

Результати розрахунків ризиків отримання травм різного ступеня в трубопрокатному цеху за роками представлені на рис. 3.1.

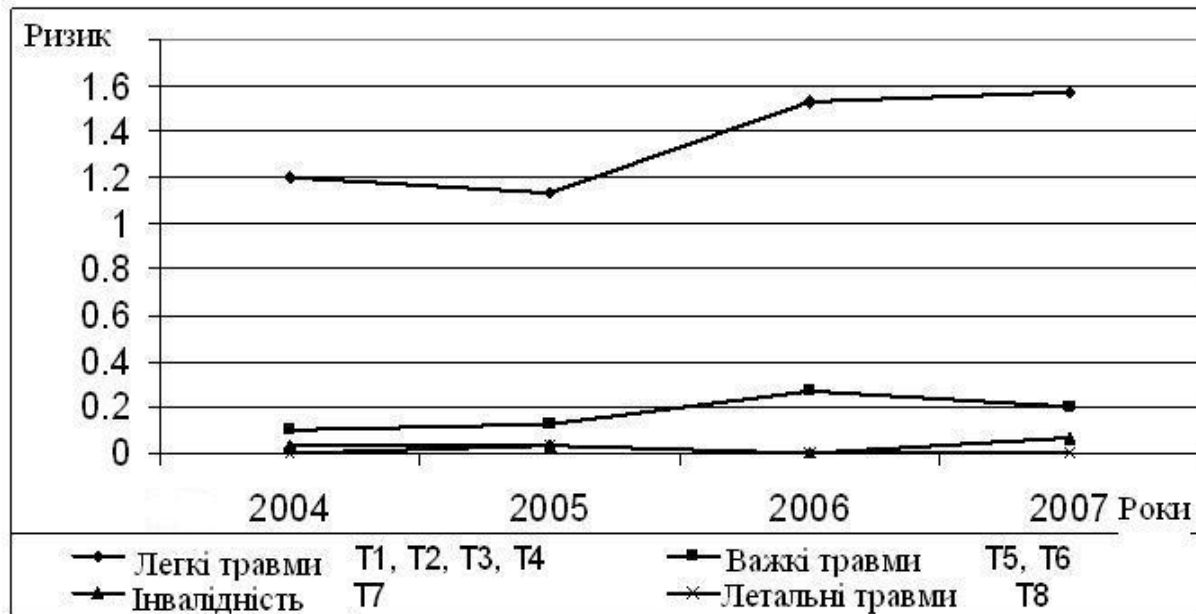


Рис. 3.1 – Аналіз ризиків отримання травм різного ступеня у трубопрокатному цеху за роками

Середнє значення ризиків за 4 роки роботи трубопрокатного цеху, представлені у формі (ПЗ+Т/ПЗ/Т) буде рівний:

$$R_{cp1} = \sum N_{mp} / 4N = 163 / (4 \times 30) = 1,358 / 0,608 / 0,750 \quad (3.1)$$

$$R_{cph} = \sum N_{mh} / 4N = 21 / (4 \times 30) = 0,175 / 0,067 / 0,108 \quad (3.2)$$

$$R_{cpD} = \sum N_L / 4N = 4 / (4 \times 30) = 0,033 / 0,008 / 0,025 \quad (3.3)$$

$$R_{cpDE} = \sum N_D / 4N = 1 / (4 \times 30) = 0,008 / 0,000 / 0,008 \quad (3.4)$$

Беремо до уваги, що загальна кількість працівників N у цеху за цей відрізок часу практично не змінювалася, тобто дорівнювала 30.

Висновок: з набутих значень ризиків виходить, що питання охорони праці у трубопрокатному цеху вимагає невідкладного рішення. Всі величини ризиків перевищують допустимі у міжнародній практиці величини (10^{-6}). Дуже високий ризик отримання легких і звичайних травм. Також дуже високий ризик отримання важких травм. Висока вірогідність отримання інвалідності, працюючи в цеху.

3. Визначення ступеня ризиків при виконанні робіт у трубопрокатному цеху на небезпечній ділянці Горн

Виходячи з даних, приведених у табл. 3.3 і 3.4, визначимо ризик працівника отримати травми і (або) професійні захворювання різного ступеня в цеху на небезпечній ділянці Горн, де присутні відкритий вогонь, висока температура, пил, гази та інші. Визначимо в цілому, а потім для кожного працівника окремо, представивши результати у середньому для ділянки Горн. Число працівників на ділянці Горн, N = 4.

Таблиця 3.3

Дані про травматизм і профзахворювання на ділянці Горн з 2004 по 2007 роки

Рік		Під-сумок	2004	2005	2006	2007
T1	Незначна травма [1 день]	18	5	5	4	4
T2	Слабка травма [2 дні]	19	3	2	7	7
T3	Легка травма [12 днів]	4	2	1	0	1
T4	Середня травма [21 день]	6	1	2	2	1
T5	Важка травма [61 день]	1	1	0	0	0
T6	Дуже важка травма [>61 день]	4	0	1	2	1
T7	Інвалідність	3	0	1	0	2
T8	Летальна травма	0	0	0	0	0
T0	Підсумок	55	12	12	15	16

Таблиця 3.4

Дані про профзахворювання (ПЗ) і травматизм (Т) на ділянці Горн з 2004 по 2007 роки (ПЗ/Т)

Рік	Під-сумок	2004	2005	2006	2007	
T1	Незначна травма [1 день]	12/6	3/2	3/2	3/1	3/1
T2	Слабка травма [2 дні]	11/8	2/1	1/1	4/3	4/3
T3	Легка травма [12 днів]	4/0	2/0	1/0	0/0	1/0
T4	Середня травма [21 день]	4/2	1/0	1/1	1/1	1/0
T5	Важка травма [61 день]	1/0	1/0	0/0	0/0	0/0
T6	Дуже важка травма [>61 день]	3/1	0/0	1/0	1/1	1/0

Рік		Під- сумок	2004	2005	2006	2007
T7	Інвалідність	1/2	0/0	0/1	0/0	1/1
T8	Летальна травма	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
T0	Підсумок	36/19	9/3	7/5	9/6	11/5

Результати аналізу ризиків отримання травм різного ступеню в трубопрокатному цеху на ділянці Горн по роках представлені на рис. 2.

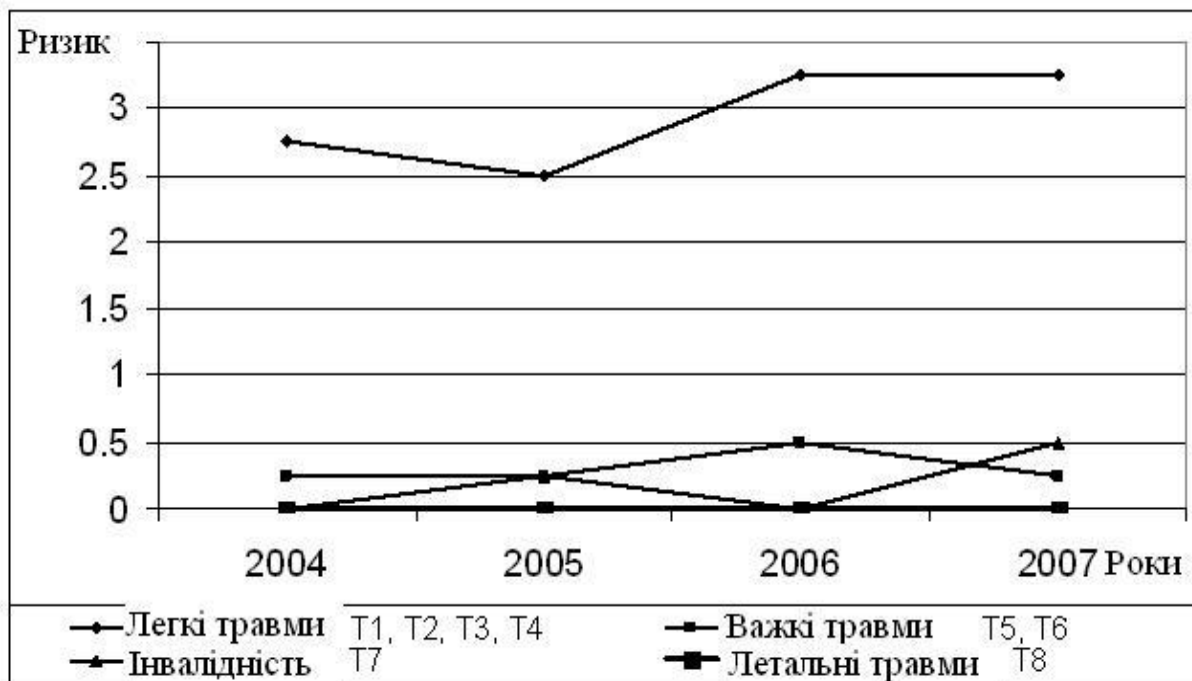


Рис. 3.2– Аналіз ризиків отримання травм різного ступеня у трубопрокатному цеху на ділянці Горн (У2)

Середні значення ризиків за 4 роки роботи в даному трубопрокатному цеху на ділянці Горн представлені у формі (Заг.Т/ПЗ/Т) і будуть рівні:

$$R_{cp1} = \sum N_{mp} / 4N = 47 / (4 \times 4) = 2,938 / 1,938 / 1,000 \quad (3.5)$$

$$R_{cph} = \sum N_{nm} / 4N = 5 / (4 \times 4) = 0,313 / 0,250 / 0,063 \quad (3.6)$$

$$R_{cpD} = \sum N_L / 4N = 3 / (4 \times 4) = 0,188 / 0,063 / 0,125 \quad (3.7)$$

$$R_{cpDE} = \sum N_D / 4N = 0 / (4 \times 4) = 0,000 / 0,000 / 0,000 \quad (3.8)$$

Беремо до уваги, що загальна кількість працівників N на цій ділянці цеху за цей відрізок часу практично не мінялася, тобто була рівна 4.

Висновок: з набутих значень ризиків виходить, що питання охорони праці у трубопрокатному цеху на ділянці Горн вимагає невідкладного рішення. Усі величини ризиків перевищують допустимі величини (10^{-6}) прийняті в міжнародній практиці. Дуже високий ризик отримання практично всіх видів травм – легких, звичайних і важких. Надзвичайно висока вірогідність отримання інвалідності працівниками, що працюють на такій ділянці.

4. Введення поняття показника відносного ризику

Необхідно ввести в методику аналізу нове поняття – показник відносного ризику ($R_{\text{від}}$), який характеризує показник, що визначає відношення ризику отримання травм у трубопрокатному цеху на ділянці Горн ($R_{\text{Горн}}$) і ризику отримання травм у всьому трубопрокатному цеху ($R_{\text{цех}}$) ($R_{\text{Горн}}/R_{\text{цех}}$).

$$R_{\text{від}} = R_{\text{Горн}}/R_{\text{цех}} \quad (3.9)$$

Результат розподілу показника відносного ризику може бути представлений у вигляді топографічної карти, діаграми або гістограми (рис. 3). Діаграма представляє градієнт ризику щодо різних ділянок цеху. Застосування відносного показника ризику дозволило встановити робочі місця з підвищеним значенням ризику і удосконалити метод побудови СУОП.

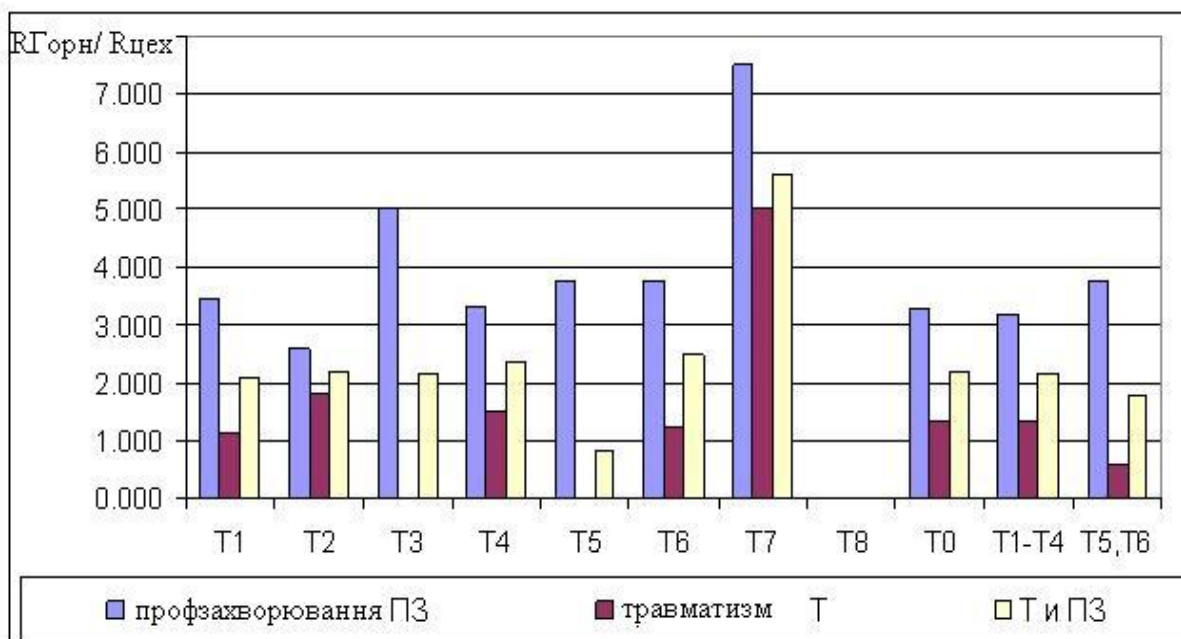


Рис. 3.3 – Розподіл величини відносних показників ризику на ділянці Горн

Висновок: показник відносного ризику отримання травм на небезпечній ділянці досягає 7,5, який повинен бути рівний 1,00 при порівнянні зі встановленими нормативами.

Висновки

1. Застосування методик визначення ризиків на виробництві дозволяє ефективно ідентифікувати небезпечні ділянки виробництва;

2. Методику розрахунків ризиків треба доповнити показником відносного ризику, який дозволяє швидко визначати робочі місця із підвищеними показниками ризику.

3.2. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНГІБІРУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

Товажнянкський Л.Л., Березуцький В. В.

Актуальність теми

Для хімічних технологій суттєвим завданням є аналіз і розрахунки процесів та апаратів із високими техніко-економічними показниками. Аналіз існуючих процесів і апаратів, які використовуються для інгібування трансформації водних технологічних середовищ, показав, що вони є але недостатньо розвинуті, а комплексні схеми, для вирішення цих проблем відсутні. Сумарна кількість підприємств в Україні, що використовують водні технологічні середовища, за галузями складає – енергетика – 667, металургія – 235, машинобудування – 2742. Орієнтовний об'єм використовуваних водних середовищ складає близько 0,5 млн. м³ на рік. Хімічна галузь України займається виготовленням спеціальних складних хімічних інгредієнтів, на ґрунті яких готуються водні середовища, і забезпечують технологічні показники процесів миття, змащування і охолодження інструментів і виробів. Одним з основних питань сучасного хімічного виробництва є його оптимізація, яка пов'язана із вдосконаленням тих, що існують та створенням нових технологічних процесів.

Під час використання водних технологічних середовищ через певний відрізок часу спостерігається процес їх трансформації. Зв'язано це із вилученням з водних середовищ емульгаторів, додаванням не властивих їх хімічному складу інгредієнтів – іонів металів, бактерій, бруду, частинок

корунду і іншого. Водні технологічні середовища є в первинний момент часу полідисперсними системами з різним хімічним складом, які відповідають їх функціональному призначенню. Проте, через певний відрізок часу, вони набувають практично однакових характеристик трансформованого водного середовища, які визначаються наявністю сильного забруднення іонами металів, масел, бактерій і іншим, що робить їх подальше застосування неможливим. Наукове завдання полягає в тому, щоб зробити відрізок часу до стадії припинення її застосування якомога тривалішим. Інгібування (уповільнення, гальмування) процесів трансформації в даний час досягається за допомогою технологій фільтрування і гравітаційного осадження механічних домішок, додаванням різних хімічних добавок, що виконують функції інгібування. Застосування процесів і апаратів хімічних технологій, які дозволяють ефективно інгібувати процеси трансформації у водних середовищах і продовжити їх застосування до 1 року і більше. У зв'язку з цим сформувався перспективний науковий напрям з вивчення процесів трансформації водних технологічних середовищ і розробки науково обгрунтованого комплексу хімічних технологій інгібування цих процесів за допомогою сучасних, мало витратних і ресурсозберігаючих хімічних процесів і апаратів.

Викладене свідчить про те, що вирішення наукових питань, пов'язаних з розробкою методології інгібування (зменшення швидкості) процесів трансформації виробничих водних технологічних середовищ, направленої на вдосконалення тих, що існують і розробку нових хімічних технологій, є важливою науково-прикладною проблемою.

Мета і задачі дослідження

Метою роботи є розробка і наукове обгрунтування процесів і апаратів інгібування трансформації водних технологічних середовищ, сформульованих на основі теорій фракціонованої коагуляції, укрупнення зважених частинок і газових бульбашок, створення ресурсозберігаючих технологій і устаткування.

Для досягнення поставленої мети необхідно поставити та розв'язати комплекс наступних взаємопов'язаних задач.

1. Розробити теоретичне обгрунтування хімічних технологій інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ на основі теорій масопередачі та гідродинамічних процесів, методів математичного аналізу та ресурсозбереження.

2. Дослідити водні технологічні середовища і встановити причини, що викликають їх швидку трансформацію і руйнування.

3. Визначити показники трансформації водних середовищ та визначити їх небезпеку для оточуючого середовища.

4. Визначити фізико-хімічні, гідродинамічні і біохімічні параметри процесів, направлених на інгібування процесів трансформації водних середовищ, шляхом очищення, знешкодження і переробки.

5. Розробити нові хімічні технології та обладнання для інгібування процесів трансформації водних середовищ, які забезпечують їх тривале і безпечно застосування на виробництві, з мінімальною кількістю хімічних добавок, що вносяться під час обробки та із збереженням їх якісних показників.

6. Розробити технології інгібування на виробництві водних середовищ із застосуванням фаззи-логики.

7. Виконати економічне обґрунтування і розробку рекомендацій з впровадження результатів досліджень у виробництво.

Об'єкт дослідження – процеси і апарати інгібування трансформації водних технологічних середовищ.

Предмет дослідження – трансформовані водні технологічні середовища, що містять мастила, іони важких металів, поверхнево-активні речовини, бактерії і внесені забруднення.

Методи дослідження. Дослідження фізико-хімічних і біологічних властивостей водних середовищ, виконувалися на основі класичних та оригінальних методик. Визначення величини ζ – потенціалу частинок проводили мікроскопічним методом; визначення вмісту мікроелементів у середовищах проводили методом атомно-абсорбційної спектроскопії; мікробіологічне дослідження води виконували методом посіву на живильне середовище МПА, застосуванням трифеніл-тетразолія хлориду (ТТХ); ефективність процесів коагуляції визначали за допомогою методів фотоколориметрії і іонометрії; кількість вуглекислого газу, що переходить в емульсію, визначали методом осадження двоокису вуглецю у вигляді карбонату кальцію з подальшим зворотним титруванням; визначення розмірів частинок і міцел виконували методом мікроскопії; величини рН середовищ здійснювали методами рН-метрії. Застосовували стандартні і розроблені гідромеханічні, електрохімічні, біохімічні, структурні, гравіметричні методи досліджень. Для отримання математичних моделей досліджуваних процесів і обробки отриманих результатів використовували

стандартні типові програми STATGRAF, APPROX. Обробка статистичних залежностей виконувалась методом найменших квадратів. Застосована фаззи-логіка для розробки ресурсозберігаючого використання водних технологічних середовищ у складних циклічних технологічних процесах.

Основний зміст роботи

Вода на виробництві застосовується, як базовий матеріал, для приготування різних технологічних середовищ: рідин, що змащують-охолоджують, миючих середовищ, розчинів травлення і термічної обробки металів, промивних і охолоджуючих вод, і тому подібне [38]. У багатьох випадках застосування водних середовищ після певного відрізка часу призводить до їх потрапляння у стічні води. Такий підхід у використанні води і дорогих хімічних інгредієнтів, що входять до складу технологічних середовищ, є найнерациональнішим і збитковішим, як для підприємства, так і для комунальних очисних споруд очищення води. Водні технологічні середовища можуть і повинні функціонувати в технологічних операціях і використовуватися на виробництві якомога триваліший відрізок часу, проте для цього необхідно уповільнити процеси їх трансформації [39].

Термін "інгібування" не є новим і походження цього терміну пов'язане з іншим терміном – інгібітор (лат. *Inhibere* – затримувати) речовина, що уповільнює або запобігає перебіг будь-якої хімічної реакції: корозії металу, старіння полімерів, окислення палива і змащувальних мастил і ін. Виконано аналіз стану питання подовження ресурсу і утилізації водних технологічних середовищ. Визначені основні, вагомі показники якості водних середовищ, що впливають на їх ресурс.

У процесі виконаного аналізу, було встановлено, що необхідно основну увагу приділити способам і устаткуванню видалення дрібнодисперсних домішок з водних середовищ. Забруднені водні емульсії характеризуються великою кількістю дрібнодисперсних домішок, які потрапляють в них в процесі обробки металів різанням, шліфуванням і іншими видами технологічних операцій. Частина з них вилучається седиментаційними методами очищення у резервуарах зберігання, відстійниках і камерах осаджування. З досвіду застосування фільтрувального устаткування для очищення емульсій від металізованих забруднень встановлено, що правильний вибір фільтрувальної перегородки впливає на продуктивність фільтрувального устаткування, чистоту отриманого фільтрату і довговічність фільтрувальних тканин

або частоту регенерацій фільтрувальних перегородок. Розглянуті методи (фільтрації і центрифугування) також не завжди забезпечують необхідний ступінь очищення робочих рідин. Перспективним є очищення рідин у гідроциклонах. Метод магнітного осадження залізовміщуючих частинок дозволяє здійснювати спільно з ними тонке магнітне осадження з рідин міді, цинку, хрому, кальцію, фосфатів, нафтопродуктів, радіонуклідів і інших домішок. При здійсненні процесу магнітного осадження основна роль належить магнітним або намагнічуваним насадкам, що безпосередньо контактують з потоком рідини. Найбільш істотною ознакою магнітних фільтрів-осаджувачів є тип системи, що намагнічує. У роботах Худобіна Л.В., Бердичевського Є.Г., Пантелєята Г.С і Терновцева В.Е. показані шляхи інтенсифікації процесів очищення водних середовищ при їх застосуванні.

Аналіз джерел інформації і виконані дослідження показали важливість рішення одного з основних питань – інгібування зростання бактерій або знезараження технологічних середовищ [40–44]. В умовах виробництва прагнуть інгібувати процес розвитку мікроорганізмів, використовуючи найсучасніші технології. Розроблено багато методів знезараження води: окисленням газами (хлором і двоокисом хлору, озоном); реагентний, з використанням деяких бактерицидних добавок (гіпохлориту, з'єднань срібла, ртуть і тому подібне); радіаційний, шляхом обробки ультрафіолетовими променями; електрохімічний, за рахунок насичення води іонами важких металів; електроімпульсної обробки високовольтними розрядами та інші. Основним недоліком більшості із запропонованих способів є дороге устаткування і недостатньо високий ступінь знезараження [45–55].

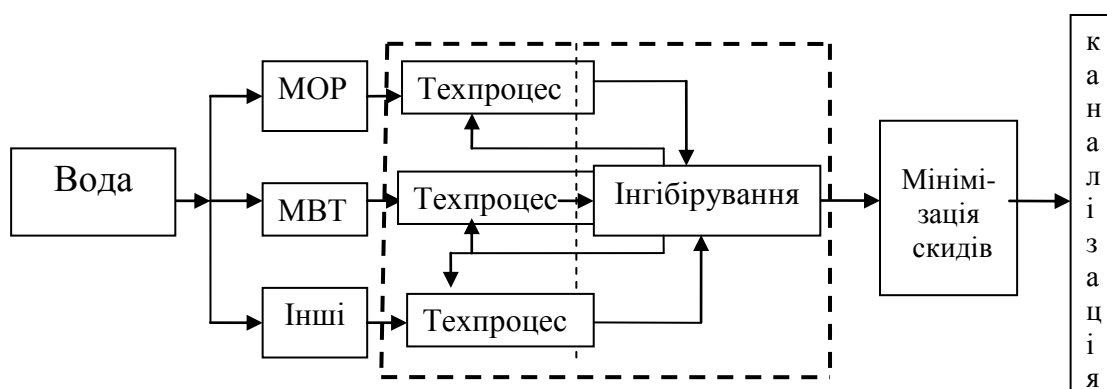


Рис. 3.4 – Схема інгібування процесів трансформації водних середовищ

Виконано аналіз застосування електрохімічних методів і апаратів для коректування показників якості і утилізації технологічних розчинів.

Велика різноманітність апаратів і способів електрохімічного очищення показує, з одного боку, добре опрацьовування цього напряму обробки технологічних рідин, а, з іншого боку, відсутність систематизації і оптимізації вживаних конструкцій і способів. Одним з основних напрямів у дослідженнях, які здійснюються в даний час у цій галузі, повинно бути зниження матеріаломісткості і енергоємності апаратів електрохімічного очищення водних розчинів та середовищ.

Виконано огляд технологічних схем корегування якісних показників технологічних розчинів. Внаслідок цього було встановлено відсутність локальних або адитивних технологічних систем і пристроїв, які б могли забезпечити процес продовження ресурсу окремо розташованих верстатів і груп верстатів, з урахуванням необхідності інгібування зростання бактерій.

Проаналізовані та систематизовані способи утилізації і знешкодження відходів, вилучених із середовищ, при корегуванні показників їх якості.

Методологія інгібування трансформації водних технологічних середовищ є сукупністю методів і прийомів розглядаємих наукових досліджень. Методологія базується на концепції не знищення, а збереження технологічних середовищ на тривалому відрізку часу – більше 1 року. Концепція інгібування трансформації водних середовищ розробляється на основі політики керівництва підприємства. В рамках цієї концепції повинні бути розроблені заходи, направлені на вирішення існуючих проблем, і постановка завдань на майбутнє, у відповідності із стандартами ISO–9000 і ISO–14000 [56–71].

На кожному підприємстві необхідно розробити систему і технологічний комплекс управління (менеджменту) якісними і ресурсозберігаючими показниками водних технологічних середовищ на промисловому підприємстві (СТКУЯРП ВТС). Схема СУТКУЯРП ВТС може бути розроблена тільки на основі показників їх якості. Система СТКУЯРП ВТС передбачає виконання організаційних і технічних заходів щодо досягнення поставленої мети – інгібування трансформації і тривалого застосування водних технологічних середовищ. З технічних заходів найбільш відповідальними є вибір технології і устаткування, які здатні найповніше забезпечити довготривалу підтримку якісних

показників в позначених технічними умовами межах або понизити їх перевищення до заданих технічними умовами.

Методологія визначення дефектів у водних середовищах закладена в технічних умовах на їх приготування. За можливістю виявлення, дефекти підрозділяються на два типи – явний і прихований дефект. Явний дефект у водних технологічних середовищах визначається органолептичними способами і полягає, перш за все, у зміні кольору, наявності плаваючих мастил або інших речовин на поверхні рідини, запаху. Прихований дефект визначається інструментально, і полягає у зміні кількісних та якісних характеристик водних середовищ. Розроблено систему управління якістю і безпекою виробництва з урахуванням трансформації водних технологічних середовищ, а також класифікацію дефектів водних технологічних середовищ.

Пропонуємо застосування фаззи-логіки з фаззи-управлінням, для технологій керування інгібуванням [34]. Схема процесу управління:

початкова умова – сприйняття – ухвалення рішення

При регулюванні якості ВТС це виглядатиме так:

ЯКЩО якісні показники ВТС починають чинити вплив на якість продукції (пропалення, поява плям іржі і тому подібне), що випускається, **І** концентрація домішок велика (відхилення від базових показників), **ТО** необхідно припинити застосування ВТС і виконати корегування (обробку) середовища з метою доведення її до нормативних (заданих технічними умовами). Фаззи-більшість (ФБ), об'єднує числові множини, що характеризують кількісні показники домішок, представлені у формі лінгвістичної змінної, – сильно брудні, брудні, помірно забруднені, чисті (що відповідають вимогам технічних умов за нормативними документами). Виконано аналіз особливостей аналізу фізико-хімічних і біологічних властивостей водних технологічних середовищ. Встановлена залежність між концентрацією бактерій в емульсії і кількості газу, що виділяється, який утворюється в результаті процесів життєдіяльності бактерій. Біогенний газ збільшується в об'ємі, при цьому в закритій ємкості створюється надмірний тиск, який за своєю величиною може бути показником концентрації бактерій у розчині. На основі цих та інших залежностей було розроблено принципово нову конструкцію датчика тест-аналізу ступеня бактеріологічного зараження водного середовища.

Виконано визначення коефіцієнту дифузії вуглекислого газу у водне технологічне середовище типу емульсія. Коефіцієнт дифузії знайдено за умов, що розміри молекул "чужого" газу (у якому CO₂ дифундує) не рівні розмірам молекул CO₂. Знайдений D_{CO2} при нормальному тиску дорівнює 1,31*10⁻¹⁵ (м²/с). Встановлено, що швидкість дифузії дуже мала, тому завдання інгібування газом трансформації водних середовищ полягатиме в пневматичному перемішуванні вуглекислим газом і заміщенні кисню. Надмірний тиск, виходячи з формули розрахунку дифузії, не дасть також швидкого ефекту, проте надмірний тиск необхідний для запобігання попаданню кисню з повітря у водне середовище.

Виконані дослідження дозволили внести уточнення у методику визначення біокорозійної активності водних технологічних середовищ методом нанесення крапель на поверхню зразка і рекомендовано зразки для випробувань виконувати з чавуну марки КЧ замість СЧ. Розроблено пропозиції з доповнень і змін у ГОСТі 17216–71 класів чистоти рідин з урахуванням мікробіологічної поразки емульсій і повнішого обліку різноманіття інгредієнтів, розчинених у водних технологічних середовищах.

Встановлено, що забруднюючі речовини в технологічних середовищах представлені наступними: метали – хром, цинк, алюміній, залізо, нікель, кобальт, свинець, мідь та інші (у грубодисперсному і іонному вигляді); ароматичні вуглеводи – оксиетильовані алкилфеноли (ПАР), стирол та інші; галогенорганічні з'єднання – вуглеводи хлоровані, етилхлорид та інші; азот вміщуючи вуглеводи; органічні кислоти, ефіри, альдегіди, спирти – акрилова і метакрилова кислоти, бензолівий ефір та інші; інгібітори; нафтопродукти, які представлені у водних середовищах у двох видах, а саме, у вигляді плаваючих плям і в емульгованому стані. У табл. 3.5 приведені зміни (трансформації) основних показників технологічних середовищ у процесі їх застосування.

Розроблено таксономію небезпек водних технологічних середовищ від їх трансформації і виконано аналіз їх викидів в атмосферу цеху. На підставі обробки експериментального матеріалу приведено емпіричну формулу для визначення залежності середнього розміру крапель емульсій від їх фізичних властивостей і режимів розпилювання [61]. Встановлено, що розмір крапель не залежить від конфігурації і розмірів сопла.

Таблиця 3.5

Основні показники технологічних середовищ до і після застосування їх у виробничих процесах (показники трансформації середовищ)

№ п/п	Найменування показників	Величина показника в процесі застосування		Зміна показника	Величина трансформації
		На початку	В кінці	%	
1	Емульсол, %	3–20	10–26	5–7	
2	ХПК, мгО ₂ /дм ³	10 – 10 ²	10 ³ - 10 ⁵	10 ³	Δ10 ² , Δ10 ³
3	Показник рН	9–10 1–3	7–8 2–4	20–30 100–60	Δ2, Δ1-Δ2
4	Механічні забруднення (суспензії), мг/дм ³	Відсутні	10 – 50	1·10 ³ – 5·10 ³	Δ(1–5)10 ³
5	Мікроорганізми	10–10 ⁴	10 ⁸ –10 ⁹	10 ³ –10 ⁶	Δ10 ⁷ , Δ10 ⁵
6	Мастила, мг/дм ³	2–8	8–10	25–300	Δ6, Δ2
7	ПАР, мг/дм ³	3–10	1–5	50–60	Δ2, Δ5
8	БПК, мгО ₂ /дм ³	1–10	10 ²	10 ³ –10 ⁴	Δ10 ²
9	Біокорозія, бал	1	4	На 75 %	Δ3

Результати тестів показують, як швидкість уприскування емульсії впливає на об'єми викидів. За допомогою розробленої комп'ютерної програми встановлено, що при маленьких і великих швидкостях об'єми викиду незначні, але на таких швидкостях емульсія може і не справитися зі своїм завданням. Розроблено додаток, який дозволяє, задаючи різні параметри емульсій, визначити об'єм викидів, порівнювати об'єми викидів, задаючи різні параметри технологічних емульсій. Додаток розроблено на високо рівневий об'єктно-орієнтованій мові С#. Встановлено за допомогою розрахунків, що при виборі технологічних середовищ типу МОР, потрібно враховувати не тільки якість її прикладних властивостей, а і характер її розпилювання і руху у напрямку до оброблюваної деталі.

Досліджено небезпеку водних розчинів методом біотестування на дафніях і встановлено, що вони представляють високу небезпеку для гідробіонтів. Найбільшу небезпеку представляють ПАР і мастила [59].

Виконано експериментальні і теоретичні дослідження хімічних технологій і апаратів, спрямованих на захист від трансформації водних технологічних середовищ, викликану процесами, в яких вони беруть участь, умовами зберігання і перекачування по трубопроводах. Експериментальні і теоретичні дослідження, направлені на вивчення фізико-хімічних процесів, що відбуваються з інгредієнтами в технологічних середовищах у процесі їх застосування на всіх стадіях, а також дослідження варіантів продовження терміну їх використання в технологічних операціях, при зниженні споживання хімічних реагентів і переведення в інші, менш небезпечні, стани для природи і людини. Сформульовано напрями досліджень, які необхідно виконати для вибору варіантів технологічних і конструктивних рішень із інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ.

Встановлено, що осадження частинок в технологічних водних середовищах має особливості, які визначаються наявністю в них мастил, ПАР і різних за дисперсністю і властивостями частинок. Запропонований теоретично обґрунтований підхід до розрахунку поличного відстійника. Виконано визначення швидкості і коефіцієнтів осадження суспензій у промислових технологічних емульсіях. Механічні дрібнодисперсні суспензії у водних емульсіях і розчинах мають різну природу походження і тому відрізняються широким діапазоном дисперсності частинок, а також їх форми і вигляду. Механічні домішки є своєрідними сорбентами для мікроорганізмів і служать одночасно для них живильним середовищем. Збільшення кількості механічних домішок приводить до зростання бракованих виробів, виготовлених з металу або кольорових сплавів, а це є показником нераціонального використання природних ресурсів. Постійна швидкість осадження визначалася за формулою Стоксу (при Re від 1–4 до 1000). На рис. 3.1 приведені криві, що характеризують залежності швидкості осадження частинок піску, корунду і заліза від розмірів частинок і значення числа Рейнольдса. Розглянуто теоретичні основи укрупнення (утворення пластівців) зважених речовин і коалесценції нафтопродуктів. Доведено, що для успішного протікання процесу зближення і подальшого прилипання твердої частинки або крапельки нафтопродуктів до бульбашки, що найбільше значення має градієнт

коагуляції. За Дерягіним Б.В. ефективність зіткнення частинок і бульбашки газу (E) кількісно можна обчислити за залежністю:

$$E = b_c^2 / R^2, \quad (3.10)$$

де b_c – максимальний радіус трубки струму, що набігає на бульбашку потоку рідини, всі частинки з якої осідають на поверхні бульбашки, м; R – радіус бульбашки газу, м.

Перебіг рідини навколо спливаючої бульбашки носить потенційний характер, якщо рух його поверхні не загальмований поверхнево-активними речовинами і критерій Рейнольдса [71–74]

$$Re = (2 RU/\mu) \geq 1, \quad (3.11)$$

де U – швидкість спливання бульбашки, м/с; μ – кінематична в'язкість.

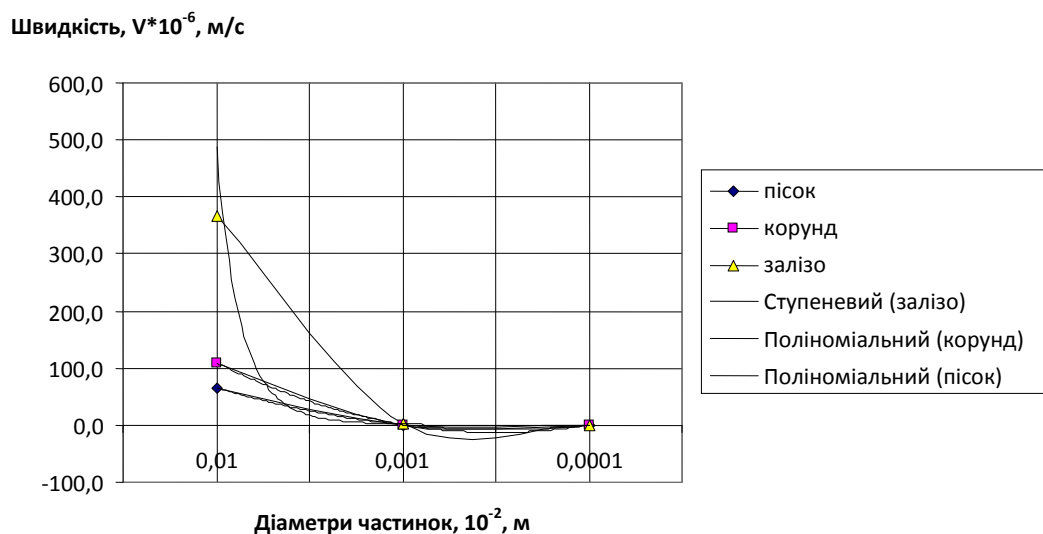


Рис. 3.5 – Залежність швидкості осадження частинок у ВТС від їх розміру при значеннях чисел $Re = 0,02$

Визначено значення критерію Рейнольдса для водних технологічних середовищ, з урахуванням того, що досліджуються процеси електрофлотації і пневмофлотації. Бралось до уваги, що у процесі застосування ВТС змінюють температуру, тому були проаналізовані процеси при температурах 20, 30 і 40 °С, які відповідають кінематичній в'язкості ($m^2/c \cdot 10^{-6}$) 1,004; 0,801 і 0,658 відповідно. При аналізі були

виконані дослідження швидкості спливання бульбашок електролізних газів, які були прийняті для двох усереднених граничних швидкостей 0,17 і 0,25 м/с.

В процесі виконання роботи доведено, що для успішного протікання процесу зближення і подальшого злипання твердої частинки або крапельки нафтопродуктів до бульбашки, визначальне значення має градієнтна коагуляція, що характеризується градієнтом швидкості G . При цьому

$$G = Ug/U , \quad (3.12)$$

Ug – швидкість седиментації частинки на поверхню бульбашки, мм/с; U – швидкість спливання бульбашки, мм/с

$$Ug = (\Delta\rho g / 18\mu) a_g^2, \quad (3.13)$$

$\Delta\rho$ – різниця щільності частинок (крапельок) мастил і води, кг/м³; g – прискорення вільного падіння, м²/с; μ – динамічна в'язкість, Па с; a_g – радіус частинки (краплі), м.

$$E_o = E_p + G/(1 + G) , \quad (3.14)$$

E_o – ефективність зіткнення при без інерційної флотації; E_p – ефективність зіткнення при потенційному режимі.

Слід зазначити, що процеси укрупнення зважених речовин (коагуляція і флоакуляція), коалесценція крапель нафтопродуктів, мікрофлотація твердих домішок, мастил і нафтопродуктів протікають за аналогічними законами. При цьому доцільно використовувати безрозмірний показник GT (критерій Кемпа) для оцінки гідродинамічних умов мікрофлотації (де T – час перебування оброблюваної води у камері флотації, с).

У роботі вдосконалено запропоновану І. Аргаманом і У. Кауфманом залежність стосовно очищення технологічних емульсій:

$$n^o/n^1 = (1 + K_A GT)/(1 + K_B G^2 T) , \quad (3.15)$$

n^o і n^1 – концентрації частинок забруднень в емульсії на вході і виході з камери флотації, м⁻³; K_A і K_B – константи швидкостей утворення і

руйнування пластівців (краплин) відповідно.

Так як, $K_A GT \gg 1$, $K_B G^2 T \gg 1$, то

$$n^o/n^l \approx K\phi = K_A/(K_B G), \quad (3.16)$$

$1/G$ – коефіцієнт пропорційності або коефіцієнт флотації, $1/G = \alpha$. Чим більше значення G , тим менше значення α . Для емульсій і мастило вміщуючих вод ефективна величина $G = 60$, а $\alpha = 1/60 = 0,017$.

Таким чином, встановлено взаємозв'язок фізичних, фізико-хімічних, хімічних і гідродинамічних параметрів процесу, що забезпечують ефективне укрупнення (утворення пластівців) зважених речовин, коалесценцію крапель мастил і нафтопродуктів, а також флотацію забруднень, що містяться у водних середовищах. Основним чинником, що забезпечує спільність протікаючих процесів, є градієнт швидкості руху рідини або бульбашок повітря (газу). Отримані теоретичні результати були покладені в основу проектування апаратів для ефективного і ресурсозберігаючого електрохімічного вилучення домішок з водних технологічних середовищ.

Досліджено стійкість промислових середовищ типу МОР і механізм її руйнування. Встановлено, що стійкість визначається величиною ζ -потенціалу поверхні масляних частинок. Порушення стійкості технологічних середовищ типу МОР і миючих рідин, в основному пов'язано з діяльністю бактерій. Модель руйнування стійкості середовищ бактеріями розглянута в роботі.

Стійкість звичайних водних середовищ визначається, в основному, фазовим переходом, тоді як стійкість дисперсних систем, до яких відносяться і водні технологічні середовища, може порушуватися в результаті розшарування і виділення дисперсної системи з іншою концентрацією або структурою, зміни дисперсного складу, а також коагуляції або в загальному випадку процесів агрегації і дезагрегації. Порушення стійкості дисперсного складу визначається попаданням мастил з гідросистем верстатів і іншого устаткування, яке потім емульгується за допомогою насосів при перекачуванні емульсій, а, потрапляючи в стаціонарні ванни зберігання або канали, де мала лінійна швидкість та ламінарний режим руху потоку – вивільняються. У результаті виконаних експериментів, отримані кінетичні моделі агрегатної стійкості емульсії в умовах їх експлуатації при температурах 20, 30, 40 і 50 °С відповідно

$$W_{20} = 7,176 \cdot 10^{-7} \cdot t^{1,4814 \cdot 10^{-3}}, \quad (3.17)$$

$$W_{30} = 9,758 \cdot 10^{-7} \cdot t^{1,316 \cdot 10^{-3}}, \quad (3.18)$$

$$W_{40} = 12,5 \cdot 10^{-7} \cdot t^{1,325 \cdot 10^{-3}}, \quad (3.19)$$

$$W_{50} = 21,5 \cdot 10^{-7} \cdot t^{0,86 \cdot 10^{-3}}. \quad (3.20)$$

Висока стійкість емульсій обумовлюється наявністю значного енергетичного бар'єру, що перешкоджає зближенню частинок. Свіжо приготована водна емульсія володіє достатнім ступенем стійкості, визначуваної значенням ζ -потенціалу. Сферичні крапельки мають певний заряд. Злиття крапель відбувається тільки у результаті їх зіткнення. Проте не кожне зіткнення приводить до злипання. Це детальніше розглядається в теорії активних зіткнень. Необхідне зіткнення частинок за однакових умов зіткнень визначається сумарною енергією їх взаємодії. За відсутності енергетичного бар'єру спостерігається швидка коагуляція, а при деякій висоті бар'єру може протікати повільна коагуляція. З формул, які було запропоновано Дерягіним Б.В. і отриманих у дисертації результатів досліджень, виходить, що визначальну роль в процесах коагуляції і порушення стійкості водних емульсій грає зниження величини потенціалу ϕ_0 до критичного рівня.

На основі теорії електрокоагуляційного очищення ВТС і було обґрунтовано теоретично і експериментально, що багатоконпонентні середовища очищаються гідроксидом заліза, який електрогенерується швидше і ефективніше, ніж моно системи або дво-три компонентні системи. Аналізуючи отримані результати, вперше було зроблено висновок, що процес електрокоагуляції охоплює у першу чергу іони Cu^{2+} , Co^{2+} , Mo^{6+} і у меншій мірі беруть участь в цих процесах, за вказаних умов, іони Ni^{2+} . Іони Al^{3+} сприяють процесу коагуляції, оскільки самі є чудовим коагулянтном.

Встановлено залежність ефекту очищення водного середовища від міцності пластівців і величини швидкісного градієнту, обумовленого перемішуванням середовища. Руйнування пластівців призводить до часткової втрати їх поверхневого заряду і погіршення ефективності процесу очищення.

Отримано математичний опис процесу електрокоагуляційного очищення водних середовищ, що містять ПАР. Встановлено, що вилучення ПАР з водних технологічних середовищ є складним завданням для процесів електрокоагуляційного очищення, тому необхідно підвищити

ефективність шляхом застосування нових конструктивних рішень, з урахуванням теорії послідовної коагуляції домішок (фракціонованої).

Досліджена кінетика розвитку бактерій в водних середовищах типу МОР за різних температур. Отримана математична модель процесу утилізації емульсолу бактеріями на основі моделей Моно-Єрусалимського і знайдено коефіцієнти цих моделей.

Встановлено, що зміна кількості бактерій у водних технологічних середовищах носить гармонійний характер, який визначається умовами їх розвитку і температурними режимами. Основним завданням управління процесом трансформації водних середовищ є стабілізація зростання бактерій на найменшому рівні і створення керованого "реактору" бактерій. Модель процесу трансформації описувалася з використанням поліномів 3-го і 4-го порядку. Коефіцієнти θ_i визначалися методом найменших квадратів. Було розроблено матриці визначення коефіцієнтів моделі і графіки залишків. Отримана похибка обчислень (сума квадратів відхилень від даних отриманих у дослідах) менше у полінома 4-го порядку, тому його і вибрали для подальших досліджень. Оскільки вид отриманої залежності близький до періодичного, то його апроксимували тригонометричним поліномом (декількома з ряду Фур'є). Якнайкращим є наближення з двадцятьма гармоніками. Для оцінки впливу гармонік різних порядків була побудована амплітудно-частотна характеристика, спектральна щільність. Остаточний вид математичної моделі процесу

трансформації наступний, при погрішності моделі $\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^i \varepsilon_i^2(t)} = 0,519$,

$$\begin{aligned}
 Xx(t) = & 3,511 - 0,859 \cdot t + 0,117 \cdot t^2 - 0,000539 \cdot t^3 - 0,0008 \cdot t^4 C_0 + \\
 & + 0,455 \cdot \cos\left(\frac{14\pi}{30} t\right) + 0,585 \cdot \sin\left(\frac{14\pi}{30} t\right) + \varepsilon(t). \quad (3.21)
 \end{aligned}$$

Встановлено, що серед газів – азоту, кисню, озону і вуглекислого газу, найбільш прийнятним для процесів інгібування трансформації водних середовищ біологічними компонентами є вуглекислий газ. Експериментально визначено, що процес інгібування процесу метаболізму бактерій вуглекислим газом у водних технологічних середовищах є високоефективним. Отримані параметри процесу, які

визначаються надмірним тиском в ємкості і водному середовищі, дорівнює 294 кПа.

Дослідження технологічного процесу електроокислення бактерій в лабораторних умовах дозволили визначити параметри проведення процесу: витрата емульсій в межах 2–3 м³/годину; сила струму – 300–500 А; розміри електродних пластин – відповідно до технічного завдання; відстань між електродами – 0,02 м; кількість електродних пластин і електродів – відповідно до технічного завдання і технології процесу очищення; необхідно обов'язково передбачити збірник і вирішити питання з утилізації маслянистої піни.

Встановлено, що процес знезараження неможливо виконати в одному апараті за один технологічний цикл при значних об'ємних витратах водного середовища від 100 до 500 м³/годину, необхідне багатократне пропускання емульсії через електроди, а це ускладнює процес і робить його енергетично ємким. Поверхня пластин швидко забруднюватиметься і тому необхідне їх часте очищення. Таким чином, технологію електроокислення бактерій може бути застосовано тільки для емульсій з незначною кількістю розчинених мастил.

Виконано розробку процесів і апаратів, що інгібують трансформацію водних технологічних середовищ. На основі відомих класифікацій пропонуються процеси і апарати корегування значущих при трансформації показників, які впливають на ресурс застосування ВТС на виробництві. Класифікація основних хімічних процесів в апаратах, що розробляються.

1. Гідромеханічні процеси:

- перемішування потоків рідин (емульсій і розчинів) за допомогою відцентрових насосів, газу і мішалками;
- розділення рідких середовищ у полі сил тяжіння (відстоювання).

2. Масообмінні процеси визначаються процесами:

- нейтралізації і корегування показника рН емульсій і розчинів;
- коагуляції домішок в емульсіях і розчинах гідроксидами металів при виконанні процесів електрокоагуляційного очищення.

3. Хімічні процеси характеризуються застосуванням реагентів для корегування показників рН МОР і розчинів, у процесах вилучення мастил та інгібування газом зростання кількості бактерій. Процеси коагуляції і біохімічні.

4. Біохімічні процеси характеризуються активністю бактерій у водних емульсіях і застосуванням технологій мікробіологічної деструкції МОР.

5. При проведенні технологій застосовується обігрів технологічних ємкостей, в ємностях з мікробіологічним руйнуванням емульсій, і створення надмірного тиску газу при інгібуванні зростання бактерій.

6. За способом організації хімічної технології всі апарати і технологічні системи підрозділяються на періодичні (пристрої інгібування зростання бактерій, мікробіологічної деструкції, пристрої корегування показника рН рідин) і безперервні (електрокоагулятори, полицні відстійники і відстійні камери, ємкості технологічних ліній).

7. Всі пристрої виконані як стаціонарні локальні, окрім пересувної установки з корегування якості емульсій окремо розташованих верстатів і агрегатів, і пересувної установки електрокоагуляційного очищення середовищ від вільних мастил і інших домішок.

На основі відомих класифікацій запропоновані нові і вдосконалені існуючі процеси і апарати інгібування трансформації технологічних водних середовищ. Вдосконалено процеси утилізації емульсій, що відпрацювали свій ресурс.

Виконано аналіз вживаних технологій видалення механічних домішок відстоюванням і фільтруванням. Запропоновано розрахунок блоку полицного відстійника. Виконано розрахунок числа Рейнольдса, для полицного відстійника при різних витратах водного середовища, відстаней між полицями і їх довжини, визначена залежність лінійної швидкості потоку від витрати водного середовища і відстаней між полицями. На рис. 3.6 приведено отриманих значень чисел Рейнольдса при різних витратах водного середовища, відстаней між полицями і параметра L .

Представлено результати експериментів, з яких виходить, що частинки, з важчими за питоною вагою металами (сталь, мідь), можуть осідати ефективно у первинних відстійниках, решту домішок можна буде відокремлювати в стаціонарних відстійниках.

Складність представляє розділення частинок корунду, піску і сміття від магнію і алюмінію, які за питоною вагою ближчі один до одного.

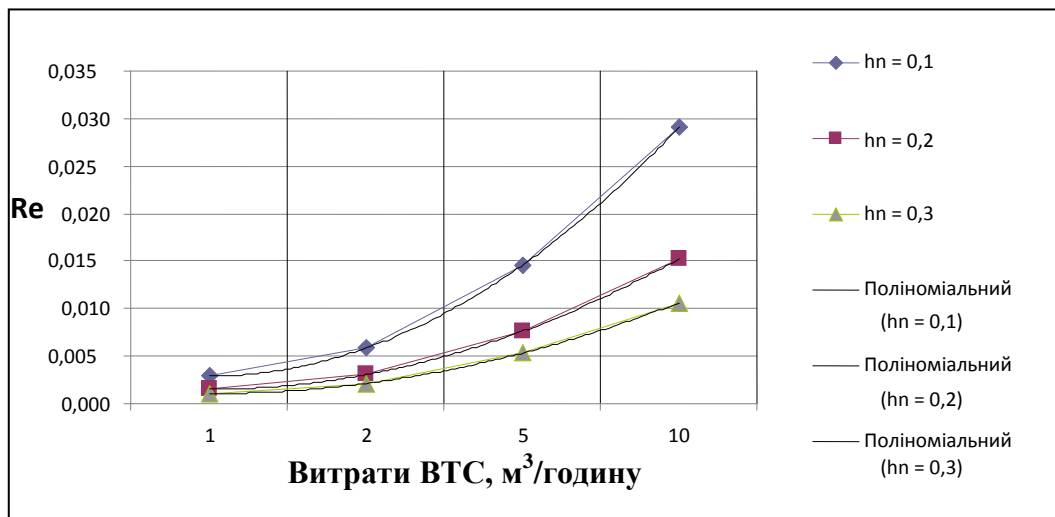


Рис. 3.6 – Значення чисел Рейнольдса при різних витратах водного середовища, відстаней між полицями і параметра L , для поличного відстійника.

Дослідження на емульсіях, що не мають мастил і дисперговані, показують, що осадження найбільшої кількості частинок відбувається на відрізку часу 3–5 години. У дисертації був запропонований типовий розрахунок для ємності з розмірами: довжина 6,5–7 м, ширина 4,5 м, висота 2,3 м.

Запропоновано спосіб фракціонованої коагуляції домішок в проточних апаратах електрохімічного очищення, який заснований на тому, що з потоку послідовно витягуються фракції мастил, нафтопродуктів і легких суспензій, далі потік переміщається в іншу частину апарату і з нього витягуються фракції домішок іонного типу.

Відповідно до теорії активних зіткнень, був розглянутий процес електрокоагуляції в проточному апараті. Визначено загальне число зіткнень частинок і показані шляхи збільшення вірогідності активних зіткнень. Дослідженнями встановлено, що співвідношення коагулянту і речовини (за вагою), що коагулюється, знаходиться відносно 1:1 або 1,1:1, а також зважаючи на розміри гідроксидів на аноді розчиненого заліза $(1-3) \cdot 10^{-6}$ (м) ($R = 1,99$ при $T = 293,1$ К), визначається з виразу $E^* = -AR$, процес масопереносу можна записати в наступному вигляді, виходячи з того, що енергія активації

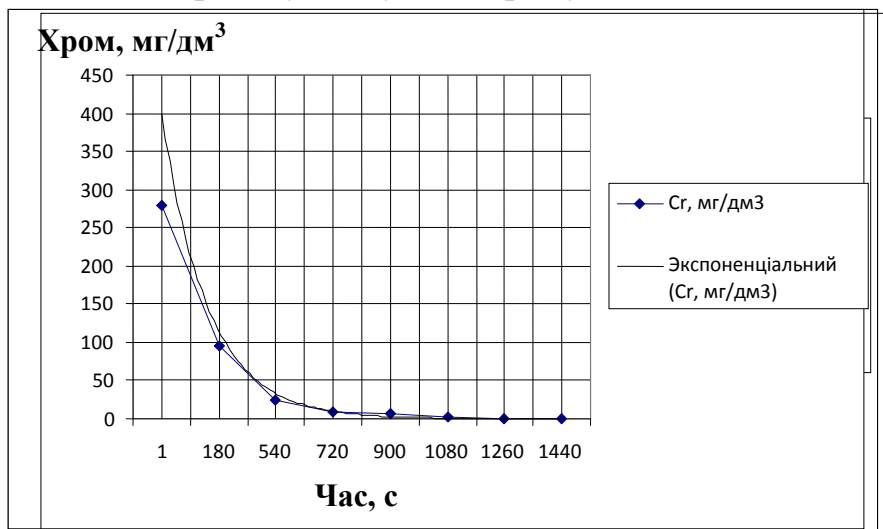
$$\sum_1^n \frac{dC_m}{dt} = 4PN_1^2 10^{-12} \sqrt{\frac{14631,1(M_1 - M_2)}{M_1 M_2}} e^{-E^*/582,45} =$$

$$= N_1^2 483,8 * 10^{-12} \sqrt{\frac{(M_1 - M_2)}{M_1 M_2}} e^{A/293,1} \quad (3.22)$$

Визначені $N_{Cr+Fe} = 12,37499 * 10^6$; $N_{Cu+Fe} = 9,80266 * 10^6$; $N_{Ni+Fe} = 8,567818 * 10^6$. Вперше отримано математичну залежність для визначення кількості частинок, що коагулюються, для систем тих, що складаються з коагуляції $Fe(OH)_3$ і частинок хрому, міді, заліза і нікелю.

На рис. 3.7 представлені кінетичні залежності процесу коагуляції хрому, міді і нікелю, коагулянтном $Fe(OH)_3$, отриманим при електролізі металу.

а) кінетика процесу коагуляції хрому



б) кінетика процесу коагуляції міді і нікелю

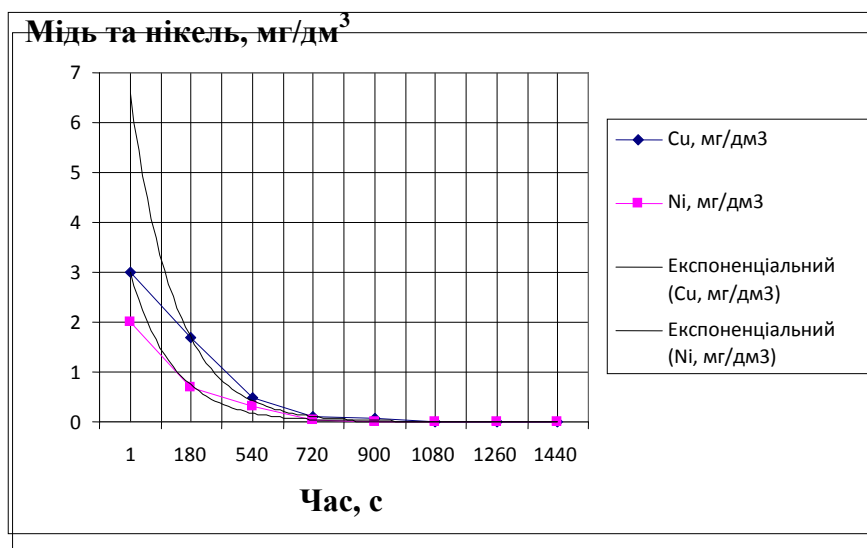


Рис. 3.7 – Кінетичні залежності процесу коагуляції хрому, міді і нікелю коагулянтном $Fe(OH)_3$.

Тренди кінетичних кривих описуються поліноміальними залежностями наступних видів:

$$\text{Хром} - y = 1389,2e^{-1,2448x} \text{ при } R^2 = 0,9052, \quad (3.23)$$

$$\text{Мідь} - y = 26,182e^{-1,3788x} \text{ при } R^2 = 0,9471, \quad (3.24)$$

$$\text{Нікель} - y = 12,304e^{-1,4133x} \text{ при } R^2 = 0,9891. \quad (3.25)$$

Запропоновано спосіб електрокоагуляційного очищення у проточному апараті, заснований на перетині потоку водного технологічного середовища, що під прямим кутом очищається, і висхідний вертикально вгору потік газоповітряної суміші, який містить електроліт і коагулянт, що забезпечує високий коефіцієнт вилучення домішок з водного середовища.

На основі способу фракціонованої коагуляції і очищення за допомогою організації пересічних потоків, розроблено принципово нову конструкцію електрокоагуляційного апарату, для видалення іонів важких металів, дрібнодисперсних, масляних і органічних домішок з водних середовищ. На базі електрокоагулятора "ЕКОС" розроблений типовий ряд електрокоагуляторів, для різних видів середовищ і їх об'ємів ("ЕКОС-Ф", "ЕКОС-С", "ЭКОС-М" і інші). Для розроблених конструкцій апаратів створено алгоритм розрахунку за допомогою комп'ютера [75–80].

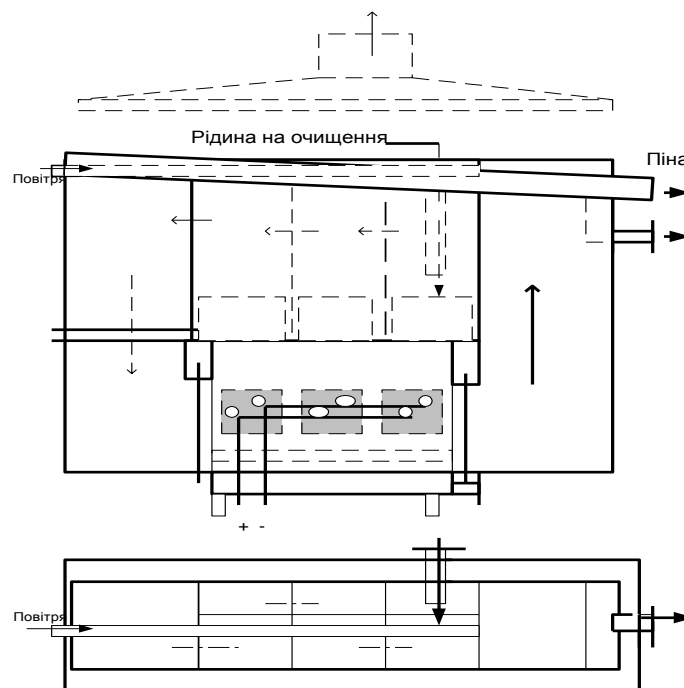


Рис. 3.8 – Схема електрокоагулятора фракціонованої коагуляції "ЭКОС-М"

Виконано дослідження потоків рідини у проточному електрокоагуляційному апараті з використанням критерію Рейнольдса. Визначено, що рухомий потік в апараті характеризується як ламінарний. Загальна характеристика розподілу чисел Рейнольдса по всьому апарату у відповідності з напрямом руху потоку приведена на рис. 3.9.

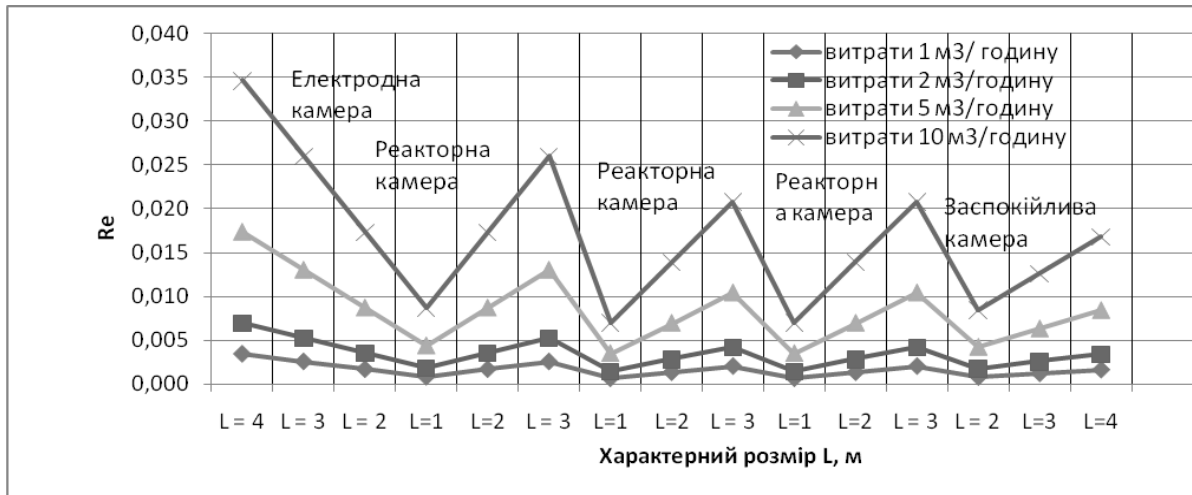


Рис. 3.9 – Загальна характеристика розподілу чисел Рейнольдса по всьому апараті при об'ємних витратах водного середовища відповідно 1, 2, 5 і 10 м³/годину.

Визначено величину критерію Струхаля, для несталого потоку середовища на вході в апарат при діаметрах труб підведення рідини – 50, 100, 200 мм. Характерний розмір l був прийнятий 0,1; 0,5; 1(м). З аналізу набутих значень критерію Струхаля виходить, що найменше його значення відповідає діаметру труби, що підводить, 50 мм і лінійній швидкості потоку 2,8 м/с. Тому, для того, щоб зменшити (погасити) динамічний натиск при вході в апарат, необхідно ставити відбивний щиток напроти труби підведення середовища на відстані 0,1 м, а "вхід" в апарат виконати у вигляді дифузора з характерним розміром 1м.

Виконаний аналіз ефективності процесу очищення при потенційному режимі флоатації, визначуваному динамічним режимом потоку рідини, що перетинає щільний висхідний потік електролітичних газів, довів, що вибір безрозмірного показнику GT (критерій Кемпа), для оцінки гідродинамічних умов мікрофлоатації було зроблено правильно.

Визначено залежність між площею перетину отвору і висотою стовпа рідини над отвором у стінці; вплив цих чинників на рівні рідини в ємкостях, утворених плоскими стінками в реакторній камері

електрокоагулятора. Досліджено гідродинамічні параметри потоку водного середовища в ємності зі встановленою плоскою стінкою (перегородкою) з виконаним в ній отвором і визначено кращий варіант виконання промислового зразка, що задовольняє вимогам ламінарності потоку і створенням умов ефективного контакту частинок для їх реагування і коагуляції. Виходячи із знайденого інваріанта геометричної подібності, була визначена площа перетину отвору, в плоскій стінці лабораторної установки з площею $\Omega_{\text{п}} = 0,13 \cdot 0,15 = 0,0195 \text{ (м}^2\text{)}$. Виходячи з певної площі перетину отвору в плоскій стінці і виконання отвору у вигляді квадрата, була визначена сторона квадрата, а саме – 0,023 (м). Математична модель процесу має наступного вигляду

$$\hat{Y} = 1,25 + 0,375 X_1 + 0,25 X_2 - 0,225 X_1 X_2 \quad (3.26)$$

Рівняння адекватне і отриманий поліном достовірно описує математичну залежність вхідних в нього чинників. Відносна помилка вимірювань не перевищує 3 %, що можна вважати допустимим при даних дослідженнях.

Визначено, що у проточних апаратах даної конструкції отвори, виконані в плоскій стінці (перегородці), характеризують течію під рівнем через малий затоплений отвір, який відповідає розміщенню при повній недосконалій витраті. Визначено коефіцієнт витрати μ при повному недосконалому розміщенні отвору в перегородці μ , який рівний 0,6. За цих умов було визначено величину гідростатичного натиску в камерах, розділених перегородкою.

Запропонована концепція створення таких конструкцій апаратів, які дозволять повністю реалізувати всі теоретичні припущення, висловлені ученим Дерягіним Б.В., що підвищує ефективність електрохімічного очищення, багато разів і що дозволяє значно зменшити розміри апаратів.

Вдосконалено процес і конструкцію апарату для ефективної утилізації технологічних середовищ, що відпрацювали відведений ресурс, за допомогою їх деструкції бактеріями при температурах 30–40 °С, у нових апаратах типу МД-2 з використанням закріплених на йоржах бактерій. Розроблена методика розрахунок мікробіологічного деструктора МД-2.

Розроблено процес і апарат стаціонарного пристрою під назвою УГОС, що забезпечує ефективне інгібування трансформації водних середовищ за допомогою механічного очищення, барботажу і дії під

тиском вуглекислого газу (рис. 3.10). Пристрій пройшов дослідницько-промислові випробування і показав високі за ефективністю результати. Визначений коефіцієнт k для активного перемішування, при об'ємній витраті $10 \text{ м}^3/\text{год}$, $k = 2,1$. Розміри отворів у барботажних трубках 3–6 мм, відстань між отворами – 0,1–0,15 (м). Основне призначення барботажу – створення висхідних потоків, що перемішуються, для винесення на поверхню рідини "вільних" крапельинок мастил і суспензій. При подальшому процесі відстоювання на дно камери осідають грубодисперсні домішки, що потрапили у емульсію [76, 77, 80].

Розроблено процес інгібування трансформації водних середовищ типу МОР для окремих верстатів і агрегатів за допомогою пересувного пристрою, який забезпечує своєчасне і якісне вилучення з водних середовищ домішок, що трансформують їх. Ефективність роботи пристрою підвищується за наявності встановлених на устаткуванні датчиків експрес-аналізу ступеня бактеріологічного ураження водних середовищ.

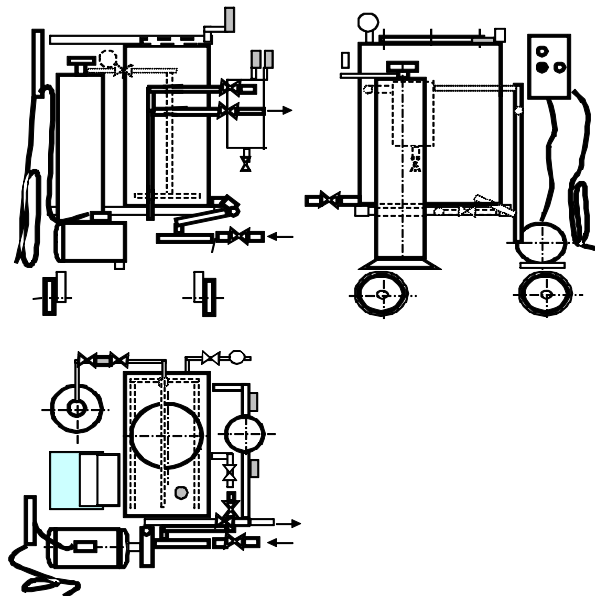


Рис. 3.10 – Загальний вид пересувного пристрою інгібування трансформації ВТС верстатів

Розглядаються комплексні технологічні схеми інгібування трансформації промислових емульсій із застосуванням фаззи-логіки.

Представлено розроблені і апробовані на виробництвах технологічні схеми з інгібуванням процесів трансформації середовищ: схема технології з інгібуванням бактерій і видалення механічних домішок з

емульсії; схема технології застосування емульсій з періодичною корекцією якості і інгібуванням бактерій; схема застосування емульсій з періодичною корекцією якості і інгібуванням бактерій, для окремо розташованого технологічного устаткування; схема застосування емульсії з деемульгуванням, відпрацьованих встановлений ресурс, водних середовищ; схема установки по збору, очищенню і транспортуванню технологічної рідини лінії Л-408, і схема установки УСЖ на ПО "ХАРП". Стосовно фаззи-логик, можна записати початкові дані для регулювання процесом інгібування у вигляді таблиці 3.6.

Для бактерій показник *НБ* визначається з логарифмічних залежностей, оскільки одиниці вимірювання концентрацій бактерій великі. А саме, показник *НБ*, приймаємо 10^5 . Виходячи з цього логарифмічний показник – 5. Допустиме відхилення велике до 6, виходячи з *НБ* + 20%. А невелике – 0,5.

Гранична межа – невеликою (*PS*) вводиться для того, щоб:

- забезпечити періодичну роботу устаткування, за якої легше забезпечується обслуговування технологічного устаткування;
- понизити енергетичні витрати із забезпечення роботи електроустаткування (електродвигунів насосів, випрямлячів і тому подібне);
- визначити нормативні вимоги до технічної води, яка використовується для приготування емульсії.

Таблиця 3.6

Початкові дані до управління технологією інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ

Найменування регульованих параметрів	Параметр	Граничні межі		
		Невеликий (<i>PS</i>)	Середній (<i>PM</i>)	Великий (<i>PB</i>)
Механічні домішки	<i>X1</i>	<i>НМП</i> - 90%	<i>НМП</i>	<i>НМП</i> + 10%
Масляні частинки	<i>X2</i>	<i>NM</i> – 90%	<i>NM</i>	<i>NM</i> + 10%
Бактерії	<i>X3</i>	<i>НБ</i> – 90%	<i>НБ</i>	<i>НБ</i> + 20%

НМП, *NM*, *НБ* – нормативний показник, що встановлюється з умов забезпечення роботи технологічного устаткування без порушень технологічних норм. Як правило, встановлюється відповідно до технічних умов (ТУ) до технології застосування МОР.

Згідно фаззи-логикі, для схем можна застосувати правила, а саме

ЯКЩО Х3 є 6 ТО У є включення насоса циркуляції.

ЯКЩО Х1 є *НМП* АБО Х2 є *НМ* АБО Х3 є *НБ* ТО У є відкриття вентилля А і включення насоса циркуляції.

ЯКЩО Х1 є *НМП* АБО Х2 є *НМ* АБО Х3 є *НБ* ТО У є відкриття вентилля А і переміщення в ємність для газового знезараження.

ЯКЩО Х1 є *НМП* +10% І Х2 є *НМ* + 10% І Х3 є *НБ* +20% ТО У є переміщення в ємність для мікробіологічної деструкції.

На підставі результатів досліджень очищення миючих середовищ, була розроблена технологія очищення хром вміщуючих водних середовищ гальванічної ділянки ГПЗ-8 (ВАТ "ШАРП") м. Харків.

Технологічний процес розконсервації суднового устаткування передбачає миття виробів з метою видалення з їх поверхні мастил і бруду. Як миючі засоби, застосовуються миючі водні середовища на основі ОП-7, сірчаної кислоти і луги (дані ЦНДІТС м. Севастополь, морський завод). Миючі водні середовища у процесі їх застосування забруднюються іонами металів, нафтопродуктами і іншими домішками. Основною стадією процесу очищення є електрокоагуляційне очищення, після якого слідує відстоювання, де завершується процес електрокоагуляційного очищення (рис. 3.11).



Рис. 3.11 – Показники очищення миючих середовищ залежно від щільності електричного струму: ряд 1– нафтопродуктів; ряд 2 – хром; ряд 3 – мідь; ряд 4 – цинк; ряд 5 – залізо.

Досліджений процес утворення металізованих відходів, що вилучено із водних середовищ, запропоновано утилізувати в металургійному

виробництві, після виготовлення з них окатишів. Матеріалом, що пов'язує, запропоновано використовувати цемент, КМЦ і відходи виробництва парафіну. За сумарним індексом небезпеки K_{Σ} , групу хром вміщуючих відходів гальванічних ділянок після електрокоагуляційного очищення віднесено до категорії малонебезпечних (четвертий клас небезпеки). Транспортування і захоронення рекомендується організовувати відповідно до санітарних правил. Методи утилізації, що рекомендуються, – поховання на полігоні промислових відходів або переробка як вторинної сировини [38].

Розглянуто втрати від зниження ресурсу використання водних технологічних середовищ і приведено розрахунок економічної ефективності від впровадження розроблених способів і устаткування з інгібування трансформації водних технологічних середовищ і утилізації забруднень.

Висновки

Приведено результати теоретичних і експериментальних досліджень, їх аналіз і узагальнення, показана розробка комплексу хімічних процесів і апаратів, який повністю вирішує поставлені завдання і забезпечує збільшення ресурсу застосування водних технологічних середовищ на виробництві в 10 і більше разів. Теоретично обґрунтовано і практично доведено, що науковий напрям інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ, дозволяє значно підвищити економію водних ресурсів країни, поліпшити екологічне становище в промислових регіонах і значно знизити споживання хімічних речовин у хімічних, машинобудівних, енергетичних і інших галузях промисловості України.

У результаті виконаних наукових досліджень отримані наступні результати.

1. На основі виконаного аналізу сучасного світового і вітчизняного наукового і практичного досвіду застосування на виробництві водних технологічних середовищ, розроблено методологію застосування комплексу хімічних процесів і апаратів для інгібування процесів трансформації водних середовищ при їх застосуванні на виробництві. Сформульовані наукові основи технологій інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ, які розроблені на базі існуючих і нових хімічних технологій і устаткування очищення,

знешкодження і утилізації, що дозволило подовжити ресурс водних середовищ до 1 року і більше.

2. Отримана математична модель процесу трансформації водних технологічних середовищ, який носить періодичний характер і описується рядами Фур'є, залежить від зовнішніх умов середовища, найдостовірніше описується поліномом 4 порядку, і яка стала теоретичною основою виконаних розробок.

3. Встановлено взаємозв'язок фізичних, фізико-хімічних, хімічних і гідродинамічних характеристик процесів, що забезпечують ефективне укрупнення (утворення пластівців) зважених речовин, коалесценцію крапель мастил і нафтопродуктів, а також флотацію забруднень, що містяться у водних середовищах. Показано, що основним чинником, який забезпечує спільність протікаючих процесів, є градієнт швидкості руху рідини або бульбашок повітря. Виконані дослідження і встановлені гідродинамічні характеристики затопленої плоскої стінки, як потік – направляюча перегородка в електрокоагуляторах.

4. На основі теорії активних зіткнень частинок, теорії коагуляції ДЛФО було розроблено теорія фракціонованої коагуляції, яку було використано при розробці апаратів і пристроїв інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ. Теоретично обґрунтовано і запропоновано нову конструкцію електрокоагулятора, в якій досягається фракціонована коагуляція забруднень коагулянтном, що електрогенерується. Запропонований типоряд універсальних електрокоагуляторів фракціонованої коагуляції і алгоритм (блок-схема) їх розрахунку на ЕОМ. На підставі повного факторного експерименту отримана математична модель процесу електрокоагуляційного очищення миючих водних середовищ від ПАР.

5. Досліджено залежність агрегатної стійкості промислових водних середовищ типу МОР від зростання кількості бактерій за різних температур. Визначені критеріальні показники стійкості таких водних середовищ. Досліджена кінетика процесу мікробіологічного розкладання (трансформації) водних емульсій типу СОЖ і визначено кінетичні моделі біологічної системи водних технологічних середовищ і кінетичні константи, що характеризують швидкість росту бактерій і зниження кількості живильного субстрату. Отримано математичний опис процесу мікробіологічного розкладання емульсій. Розроблено нову конструкцію мікробіологічного деструктора водних середовищ типу МОР, із

закріпленою мікрофлорою, в якій досягається максимальний рівень коефіцієнта утилізації бактеріями живильного субстрату.

6. Встановлено, що при очищенні водних середовищ, що містять декілька видів іонів важких металів, ефект їх очищення від комплексу компонентів при однакових витратах анод-розчиненого металу, виявляється вищим, ніж при очищенні середовищ, що містять тільки один компонент. Визначено, що процес коагуляції в багатокомпонентних системах охоплює, в першу чергу, іони Cu^{2+} , Co^{2+} , Mo^{2+} і у меншій мірі беруть участь в цих процесах, іони Ni^{2+} .

7. Розроблено і упроваджено нові комплексні технологічні схеми інгібування трансформації водних промислових середовищ на основі запропонованих у дисертації хімічних способів і устаткування із застосуванням системи "фаззи-логики". Розроблено нову технологію і устаткування електрохімічного очищення миючих середовищ від іонів важких металів і нафтопродуктів (ЦНДІТС, морський завод, м. Севастополь). Визначена залежність ефекту коагуляції забруднень гідроксидами заліза при різних показниках рН стічної води.

8. Виконано аналіз і зроблено вибір знезаражувального газу, для водних середовищ типу МОР. Досліджено процес знезараження вуглекислим газом і за допомогою виконаного регресійного аналізу визначено види функціональних залежностей ступеня знезараження у часі при різному надмірному тиску газу. Розроблено установку газового знезараження МОР ("УГОС"). Виконано розрахунок пневматичного перемішування газом водного середовища. Виконано промислові випробування і впровадження установок на промислових підприємствах "ХАРТРОН", "Серп і молот", "ФЕД" міста Харкова. Створена установка, яка забезпечує рециклізацію МОР на локальній виробничій ділянці на невизначено довгому відрізку часу без заміни на нову і без погіршення її технологічних показників.

9. Розроблено спосіб і устаткування електроокислення бактерій у водних середовищах, що містять до 1% розчинених мастил. Отримана математична залежність залишкового вмісту бактерій від величини електричного струму, а також ефективності процесу знезараження від кількості циклів знезаражуваної рідини.

10. Розроблено і апробовано технологію інгібування процесів трансформації водних середовищ на підприємствах ВАТ "ХАРП", ХТЗ м. Харкова. Розроблено технологію утилізації металовмісних відходів, що

утворюються при очищенні МОР, шляхом брикетування і подальшого отримання металу шляхом плавлення при виході металу до 39 % від ваги брикету. Розроблено мобільний пристрій управління якістю технологічних водних середовищ, що дозволяє постійно підтримувати потрібний нормативами стан середовищ на відрізок часу більше 1 року. Пристрій забезпечує тривале застосування водних середовищ на окремих верстатах і агрегатах. Розроблено новий датчик тест-анализу ступеню бактерійного ураження водних технологічних середовищ.

11. Визначено загальну економічну ефективність виконаних наукових розробок, яка склала більше 500 тис. грн. Показано економічну доцільність від впровадження комплексу хімічних процесів і апаратів інгібування процесів трансформації водних технологічних середовищ на промислових підприємствах України.

Вирішено важливу науково-практичну і народно-господарську проблему ресурсозберігання у хімічній, машинобудівній, енергетичній і інших галузях промисловості України. Створено нове покоління устаткування, яке забезпечує ефективність хімічних процесів і апаратів щодо інгібування трансформації водних середовищ при незначних матеріальних і фінансових витратах.

3.3. ТЕОРІЯ АКТИВНИХ ЗІТКНЕНЬ У ПРОЦЕСАХ ЕЛЕКТРОКОАГУЛЯЦІЇ ДОМІШОК У ВОДНОМУ ТЕХНОЛОГІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

В.В. Березуцький

Розглядаються теоретичні основи електрокоагуляції домішок у водному технологічному середовищі з використанням теорії активних зіткнень, які ґрунтуються на результатах виконаних досліджень і аналізі наукової інформації, опублікованої в літературі. Застосування теорії активних зіткнень у коагуляції, забезпечує високу ефективність процесу витягання домішок з водних середовищ при мінімізації енергоспоживання і витрат матеріалів.

У даний час одним з основних питань процесів, що розробляються, є зменшення енергоспоживання й матеріаломісткості конструкцій при збереженні високої ефективності процесів. Вирішення цих питань може бути отримане у результаті оптимізації існуючих технологій і розробці

нових. Вдосконалення і оптимізація процесів електрокоагуляції домішок у водних середовищах, є одним з цих напрямів.

Основні вимоги до процесів коагуляції домішок у водних середовищах

Основним чинником процесу коагуляції домішок, що визначає його ефективність, є їх залишкова мінімальна кількість. Виходячи з матеріального балансу хімічних технологій, можна записати:

$$\sum_1^n G_{\text{исх}} = \sum_1^m G_{\text{кон}} \quad (3.27)$$

де $\sum_1^n G_{\text{исх}}$ кількість початкових інгредієнтів;

$\sum_1^m G_{\text{кон}}$ - кількість кінцевих продуктів.

Особливістю даних процесів є те, що їх метою є мінімізація кількості хімічних речовин, що не прореагували, які залишаються у водному середовищі. А звідси, концентрація реагентів повинна бути у надлишку. Надлишок реагентів, у звичайній ситуації витягання розчинених речовин з водного середовища, також стає показником її забруднення, а, отже, його кількість повинна бути мінімальною.

Ефективність процесу коагуляції частинок домішок і коагулянту, перш за все, залежить від вірогідності їх контакту (зіткнення), прилипання (захоплення) і подальшого ефективного видалення з водного середовища. Дуже важливим у цій послідовності є перший етап, тобто контакт частинок. Виходячи з цього, перед дослідниками з'являється завдання із забезпечення найбільш оптимальних умов проведення процесу коагуляції із забезпеченням вище вказаних вимог за першим етапом, що залежатиме від вірогідності цього контакту. Вірогідність визначатиметься: концентрацією коагулянту у середовищі і режимом руху потоку, який повинен добре перемішуватися. З погляду зберігання ресурсів, необхідно, щоб кількість коагулянту була оптимальною для процесу, а не перевищувала його у декілька разів. Далі, воно повинно бути рівномірно розподілене по усьому об'єму камери коагуляції. У стаціонарних апаратах ця умова досягається досить просто – перемішуванням. Складність цих процесів для проточних коагуляторів характеризується необхідністю поєднання ламінарного спокійного перебігу потоку рідини, що визначається умовами процесу коагуляції, і необхідністю сильного

перемішування, для того, щоб розподілити частинки коагулянту й забезпечити їх контакт із забрудненнями, які вилучаються зі середовища.

Теорія активних зіткнень у процесах очищення води

Згідно із теорією активних зіткнень, можна припустити, що загальне число зіткнень між частинками коагулянту (n^k) і домішки (n^n) у 1 мл водного середовища за 1 с, визначається співвідношенням [81]:

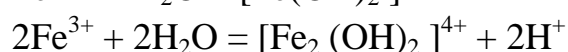
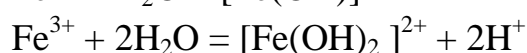
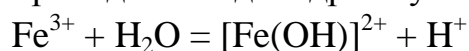
$$Z'' = 26 \cdot 10^4 r^2 N^2 \sqrt{\frac{T}{M}}, \quad (3.28)$$

У нашому випадку, взаємодіють дві різні частинки у водному середовищі, тому для визначення числа зіткнень частинок коагулянта з частинками, розчиненими в середовищі (не рахуючи число зіткнень частинок коагулянту, один з одним) можна застосувати рівняння:

$$Z = N_1 N_2 (r_1 + r_2)^2 \sqrt{\frac{8\pi RT (M_1 - M_2)}{M_1 M_2}}, \quad (3.29)$$

де N_1 та N_2 кількість частинок коагулянту і частинок домішок в 1 мл; r_1 та r_2 – їх еквівалентні радіуси; M_1 та M_2 – молекулярні ваги цих частинок.

Процес електрокоагуляції протікає складним шляхом. Спочатку утворюються іони заліза, у процесі анодного розчинення металу, які потім проходять стадії гідролізу солей тривалентного заліза:



Структура димера солі тривалентного заліза може бути представлена у формі представленої Когановським А.М. та колективом авторів [82].

Знаючи кількість частинок, що стикаються Z і частку активних частинок коагулянту $e^{-E/RT}$ можна визначити число частинок k' (вступаючих у реакцію за проміжок часу в 1 с), віднесене до 1 мл (питому швидкість реакції)

$$k' = Z e^{-E^*/RT} \quad (3.30)$$

Тут Z визначається для випадку взаємодії частинок коагулянту одного вигляду рівнянням (3.28), а для випадку взаємодії частинок двох видів (коагулянту і домішок) – рівнянням (3.29).

Встановлено, що застосування вище приведених рівнянь до різних двохмолекулярних реакцій, що протікають в розчині, приводить до неоднакових результатів. Можуть бути великі розбіжності між

дослідженими і розрахованими питомими швидкостями та розраховані значення можуть перевершувати спостережене навіть в 10^9 разів. Для цих реакцій рівняння (3.30) прийнято писати у наступному вигляді [81]:

$$k' = PZe^{-E^*/RT} \quad (3.31)$$

де P – поправочний множник (чинник вірогідності).

Чинник вірогідності у сумарній формі відображає вплив ряду різних чинників, що мають значення для швидкості реакції, але не врахованих у приведених вище міркуваннях. Для даного способу електрокоагуляції чинник вірогідності є одним із важливіших показників.

Фракціонована електрокоагуляція домішок у водних середовищах

Фракції домішок у водних технологічних середовищах мають різні питомі ваги і властивості [83–85]. Найбільш легкі, але зв'язані поверхнево активними речовинами (ПАР), це масла і нафтопродукти. До цієї категорії відносяться також легкі суспензії, які сорбовані маслами або знаходяться у зваженому стані. Складніший процес витягання іонних домішок, для яких процес коагуляції протікає у декілька етапів і з одного разу отримати їх ефективно вилучення із рідини не вдається.

Фракціонована коагуляція заснована на науково-обґрунтованому поєднанні послідовно протікаючих процесів, у потоці водного середовища, який переміщається при очищенні, та передбачується його активне перемішування із ламінарним перебігом потоку, що переходить через отвір, який стискає потік, далі у наступну камеру, де все повторюється знову. І так багато разів. При цьому, спочатку з потоку витягуються фракції масла, нафтопродуктів і легких суспензій, далі потік переміщається в іншу частину апарату і з нього витягуються фракції домішок іонного типу, оскільки вони потрапляють у міжелектродний простір і окрім коагуляції вступають у дію процеси електролізу і окислення на поверхні електродних пластин. Таке переміщення потоку, може бути отримано тільки виконанням спеціальної конструкції апарату. Конструктивно це досягається завдяки наявності у апараті втоплених плоских перегородок з отворами, що направляють потік рідини, які розміщені у горизонтально розташованій камері коагуляції (реакторна камера).

Основою фракціонованої коагуляції є те, що одиничний об'єм трансформованих водних технологічних середовищ, які містять масла,

іони важких металів, поверхнево-активні речовини, бактерії і внесені забруднення, переміщаючись по апарату за час t , на кожному з n етапів (камер) в апараті втрачає (зменшує) певну кількість інгредієнтів (dC), при цьому у першу чергу вилучаються практично 100 % масел і нафтопродуктів, які заважають роботі електродних пластин в електрокоагуляторі, і лише після цього, потік рідини поступає у наступну камеру, в якій продовжує далі очищатися від домішок іонного складу [86]. Процес масопереносу можна записати в наступному вигляді:

$$T\Phi K = \sum_1^n \frac{dC_m}{dt} \quad (3.32)$$

де n – число камер в апараті, що визначають зміну концентрацій dC_m за час dt ; m – кількість інгредієнтів.

Основне наукове завдання, що вирішується на кожному з етапів є залишкова концентрація $C_{m_{ост}} \rightarrow 0$ частинок домішок у водному середовищі, що забезпечується ефективним числом зіткнень між частинками коагулянту (n^k) і домішками (n^n) у кожній з n камер апарату не менше 50 % (показник $P \geq 0,5$). При тому сумарна ефективність процесу складає ~ 100 %.

Висновок: застосування теорії активних зіткнень у процесах електрокоагуляції домішок у водних середовищах у поєднанні із теорією фракціонованої коагуляції дозволяє підвищити ефективність процесів і понизити енергетичні та матеріальні витрати на кожен кубічний метр води, що очищається.

3.4. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Васьковець Л.А.

Жорсткість екологічного законодавства Європейського Союзу та обмежені можливості митної служби України створюють у суб'єктів промислового виробництва суміжних країн мотивацію до найпростіших та найбільш дешевих способів видалення відходів із своїх підприємств. Найбільш показовим випадком є ввезення із Венгрії на територію Закарпатської області понад 4 тис. т суміші твердих речовин, задекларованих у товаросупроводжувальних документах як "мінеральні" речовини для використання у технологіях виготовлення систем гальмування, або теплостійкий наповнювач "Премікс" (далі ТНП). Він головним чином накопичувався на території Береговського району та викликав серйозні занепокоєння місцевого населення. Історія появи ТНП

на території Береговського району широко висвічувалася друкованими та електронними ЗМІ. Район розміщення ТНП наведено на рис. 3.12.

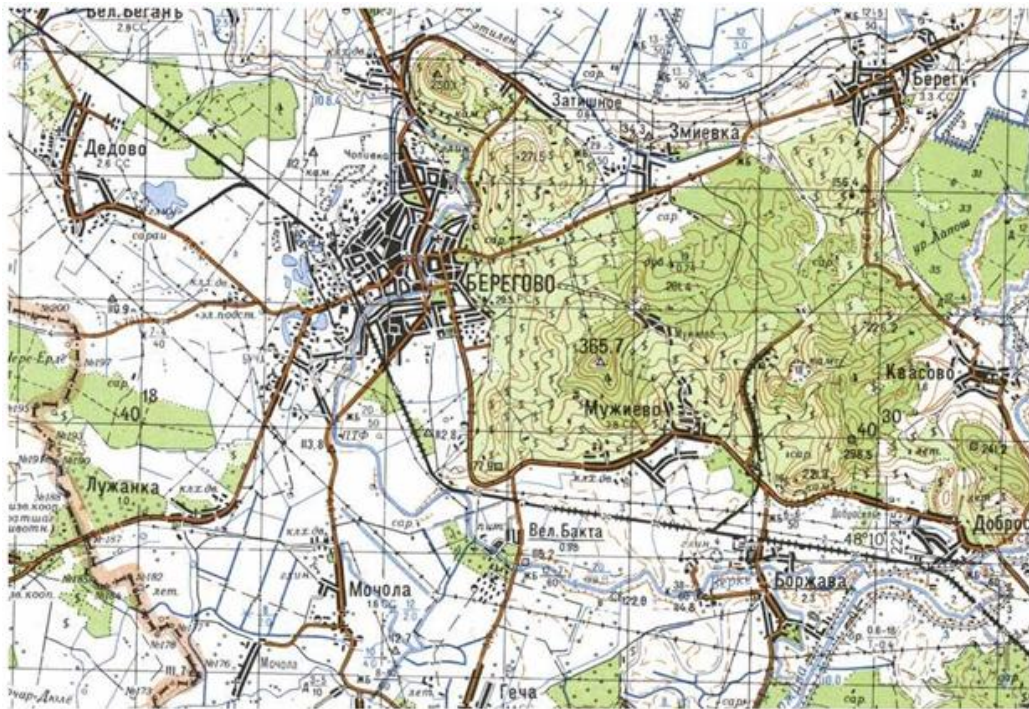


Рис. 3.12 – Район розміщення ТНП

Вивчення ТНП проводили Інститут медичної екології АМН України ім. Марзєєва і НДІГІНТОКС ім. Медведя МОЗ України. Вони обмежилися медичними аспектами безпеки. Окремі характеристики ТНП досліджували центральні лабораторії державних служб та лабораторії місцевих органів. Але отримані результати не давали головної відповіді на питання щодо екологічної безпеки, класифікації та поводження із ввезеною сумішшю речовин.

У зв'язку із тим, що методики дослідження подібних до ТНП сумішей речовин не існувало, постало питання її розроблення. Ця методика мала забезпечити ідентифікацію небезпечних ознак, передбачених екологічним та суміжним законодавством і мати арбітражне застосування. Роботи із розроблення методики та екологічної експертизи ТНП проводилися сумісно із УкрНДІЕП та НУЦОУ.

Першим завданням було дослідження ознак, що дозволили б віднести ТНП до заявленого у митній декларації технологічного джерела та визначити його придатність до певного виробництва. Завданнями, що вирішувалися на цьому етапі робіт, були: визначення фізичних, масових та

дисперсних характеристик ТНП як суміші твердих компонентів невідомого складу.

Для досліджень на території Закарпатської області було відібрано 44 зразка ТНП (табл. 3.7). Місця зберігання ТНП показані на рис. 3.13.

З метою визначення радіаційної небезпеки ТНП і фонових показників на кожній площадці у місцях його зберігання вимірювалася потужність еквівалентної дози (ПЕД) гамма-випромінювання на відстані 10 см від ТНП у відкритих ємкостях для зберігання і 10 м від них та відстані 1 м від поверхні ґрунту. ПЕД для ТНП знаходилася в інтервалі 0,07–0,13 мкЗв/год при фонових значеннях 0,10–0,16 мкЗв/год. Тобто, ТНП у місцях зберігання мав активність, що не перевищувала значень для природних радіонуклідів у ґрунті.

Візуальні характеристики проб ТНП дуже різноманітні: ентропія розподілення за 7 основними кольоровими градаціями складає 88 % максимальної, основна фракція морфологічно належить до 6 головних груп, структурні фракції проб вміщують 8 основних видів включень. На рис. 3.14 показаний зовнішній вигляд ТНП.

Таблиця 3.7

Місця відбору проб ТНП

№ місця	Місце зберігання ТНП	Площадки, площа, м ²	Коди проб
1	Колишня меблева фабрика "Викторія-2", м. Берегово	1380+370	1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6,1.7,1.8; 1.9*/1.10*/
2	МП "Лисма ЛТД", м. Берегово	2870+3150	2.1,2.2,2.3,2.4,2.5,2.6,2.7,2.8
3	Склади колишньої "Сільгоспхімії", м. Берегово	500	3.1,3.2,3.3,3.4,3.5,3.6
4	Залізнична станція "Берегово"	8 полувагонів	4.1,4.2,4.3,4.4,4.5,4.6
5	Кам'ний кар'єр, с. Мужиево	240	5.1,5.2,5.3
6	Цегельний завод, с. Боржава	108	6.1,6.2,6.3
7	Залізнична станція "Боржава"	16 полувагонів	7.1,7.2,7.3,7.4,7.5,7.6

8	Гараж НДІ "Бакта", с. Б.Бакта	520	8.1,8.2
Усього	8 місць	10 площадок	44 проби
Примітка: */ – витягнутий (дов. 1–2 см) твердий фрагмент у масі ТНП.			



Рис. 3.13 – Місця зберігання ТНП

Результати дослідження насипної щільності проб ТНП (Д) показало, що $D_{\min} = 0,378$, $D_{\max} = 1,17$, $D_{\text{median}} = 0,523$, $D_{\text{mod}} = 0,508$, $D_{\text{серед.}} = 0,580$ г/см³, довірчий інтервал для середнього S_d (95 %) = $\pm 0,0502$, стандартне відхилення $0,162$ г/см³. Це майже у два рази було більше за заявлену у ТУ підприємства-споживача ТНП щільність на рівні $D = 280$ г/дм³. Із отриманих результатів видно, що проби ТНП досить різномірні, їх щільнісні характеристики не регулюються ймовірнісним механізмом нормального розподілу, що вказує на відсутність єдиного джерела технологічного походження. Отже, за цими фізичними показниками ТНП не відповідає основним критеріям сертифікату на продукт "Премікс", у якості якого він ввозився до України для виготовлення деталей гальмівної системи легкових автомобілів.

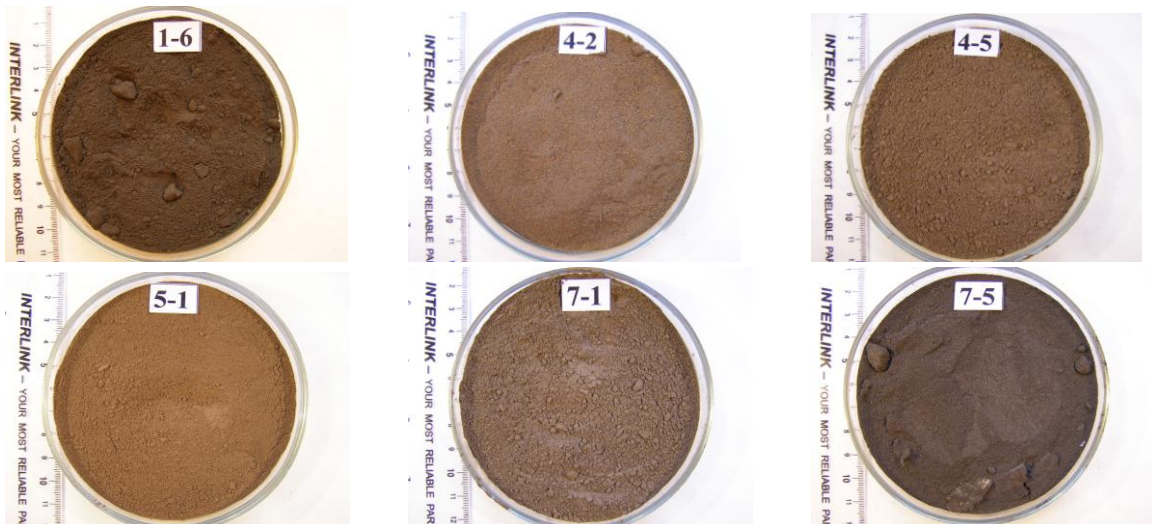


Рис. 3.14 – Зовнішній вигляд ТНП

Дисперсний склад ТНП визначався методом ситового аналізу відповідно до ТУ У 6-0595578.012-95 та ISO 2591-1:2004. За дисперсними характеристиками ТНП є сумішшю макро- і мікро-(пилових) компонентів різних розмірів. Частинки ТНП мають широкий спектр градацій розміру. Відсів на ситах із розміром чарунки 1 мм виявив, що у чверті проб залишки на ситі більші за 80 %, що свідчило про неможливість використання ТНП для виробничих потреб, які були заявлені постачальником та споживачем. Головна маса часток (37 %) знаходилася в інтервалі 40–90 мкм. Технологічними критеріями придатності ТНП для виробництва гальмівних колодок є обмеження за масою відсіву на ситах:

400 мкм \leq 10 %, 90 мкм \geq 40 %. Проходження пилової фракції ТНП через каскад сит показали, що тільки 29 % із досліджених проб задовільняли технологічним вимогам щодо розмірів часток. Отже, це означає, що ТНП не відповідає вимогам до використання його, як задекларованого матеріалу, для виготовлення гальмівної системи автомобілів.

У зв'язку з тим, що визначені фізичні характеристики не відповідали заявленим у супровідних документах на ТНП, було досліджено його хімічний склад та властивості. Проводилася оцінка вмісту мінеральних речовин у відібраних пробах шляхом прокалювання у муфельній печі за методикою сухої окислювальної мінералізації при температурах 400 °С та 800 °С, що відповідає температурним границям для середнього і важкого режимів тертя. До постійної маси проби висушували у сушильній шафі при температурі 105 °С. Ідентифікація органічних речовин, що входили до складу проб ТНП, проводилося методом хромато-мас-спектрометрії на апаратному комплексі газового хроматографа із системою обробки інформації MSD CH EMSTATION, та бібліотекою мас-спектрів NIST 98, що вміщувала 130 000 сполук. Використовувалася методика дослідження твердих відходів Агенства з охорони навколишнього природного середовища США.

Вивчення мінеральної природи ТНП показало, що 92,5 % проб включало не мінералізовані речовини у кількості 20–60% маси, 97,5 % проб – речовини, що легко розкладалися. У пробах ТНП знаходилося 10–20 % маси вуглецю, який виділявся при прокалюванні. Органічна компонента ТНП (26,4–34,4 мас.%) має складну природу. У 72,5 % проб при нагріванні до 85 °С визначалося 3–6 органічних речовин із загальної кількості 40 ідентифікованих. Серед них були присутні фенол та фенольні сполуки, хлороформ, що свідчили про вміст у ТНП фенолоформальдегідних матеріалів та фторопластів. При підвищенні температури до 140 °С кількість знайдених у пробах органічних сполук сягала 80. Ідентифіковані органічні сполуки належали до таких класів: альдегіди, кетони, спирти, ненасичені вуглеводні – олефіни, насичені вуглеводні – парафіни, ароматичні вуглеводні та гетероциклічні сполуки. Перелік встановлених речовин свідчив про присутність у пробах широкого спектру пласмас, який включав звичайні та термопластичні (наволочні), фенолальдегідні, резольні, фуранові та інші смоли і їх суміші.

За отриманими результатами ТНП не можна віднести ні до теплостійких (відносно границі 400 °С), а ні до переважно мінеральних

речовин. Суттєва неоднорідність і різноманіття кількісних та якісних показників складу проб вказувало на множинність різних технологічних джерел походження не мінералізованих речовин у ТНП.

Для встановлення технологічного джерела ТНП та відповідності до заявленого у супровідних документах складу проводилося визначення концентрації металів. Головна увага при ідентифікації і встановленні валового вмісту металів приділялася тим металам, які не входили до мінеральних компонентів. Проби досліджували методом кристалодифракційної рентгенофлуоресцентної спектроскопії, характеристичного випромінювання із використанням спектрометра типу "Спектроскан". Рентгенофлуоресцентні спектри проб наведені на рис. 3.15. Шляхом сепарації речовини проб у зовнішньому магнітному полі визначалася маса металів, що проявляли магнітні властивості (ММ).

Отримані дані показали, що знайдений валовий вміст металів Fe, Cu і Cr близький до вказаного у документах на ТНП. Дані про виявлені Zn, Mn, Pb та Ti у документації виробника і постачальника ТНП відсутні. Середній вміст Fe 106 г/кг, Cu, Cr і Zn – на порядок менший. Майже незмінна кількість Ti у всіх пробах свідчила про наявність у ТНП відходів металооброблюваного виробництва. У пробах представлені також були легкі метали Na, Mg, Al та ін. Сумарний вміст 7-ми металів знаходився у інтервалі 53–337, із середнім 157 мг/кг. Оцінка нормальності розподілів металів у пробах ТНП представлена на рис. 3.16. Із розподілів випливає, що вміст Fe, Cu, Zn, Cr, Pb та ММ у пробах ТНП не регулюється ймовірнісним механізмом нормального розподілу.

Найбільше корелювали у всій множині проб ТНП наступні пари металів: Cu – Ti, $r = 0,688$; Fe – ММ, $r = 0,6274$; Zn – Cu, $r = 0,6232$; Zn – Ti, $r = 0,5922$; Fe – Mn, $r = 0,5487$. Кореляція між металами вказувала на наявність у пробах часток сталі та кольорових металів. Відношення Zn/Cu, що дорівнювало 0,51, вказувало на присутність сплавів на основі міді та цинку. Найбільшу кореляцію із насипною щільністю проб мали Zn ($r = 0,643$) та Cu і Ti. Розподіл кількості проб ТНП залежно від вмісту металів представлено у табл. 3.8.

Використання статистичних процедур деревовидної кластеризації даних дозволило підтвердити та розширити отримані зв'язки. Результати у вигляді дендрограми представлені на рис. 3.17.

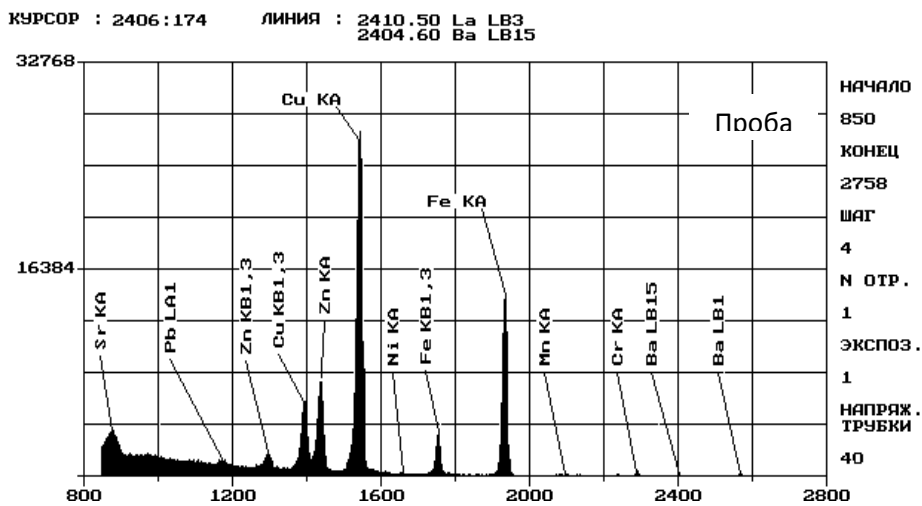
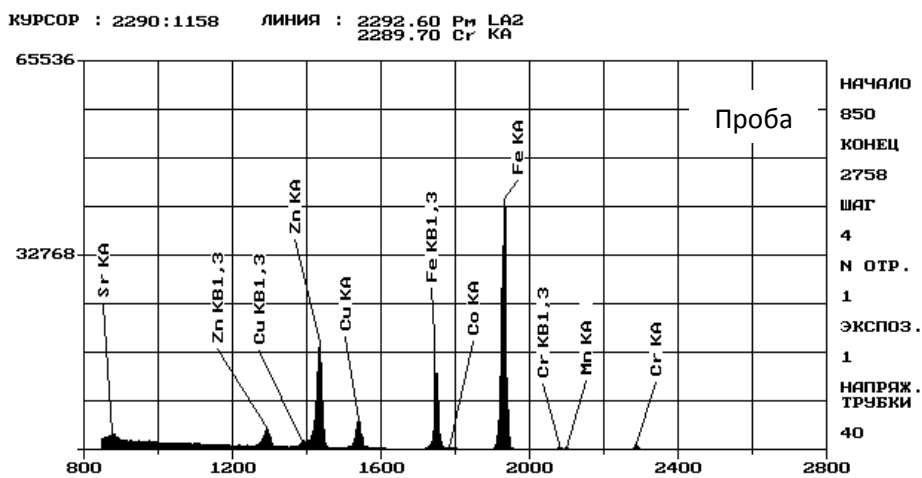
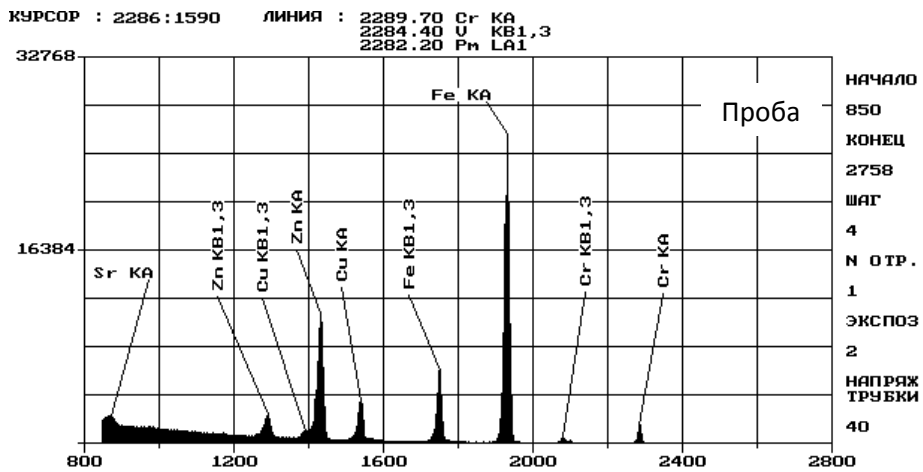


Рис. 3.15 – Рентгенофлуоресцентні спектри деяких проб ТНП

Суттєва неоднорідність проб за вмістом металів підтверджувала множинність джерел їх походження і вказувала на не відповідність інформації постачальника.

Для визначення характеру походження ТНП була розроблена діагностична схема із 16 головних і 5 додаткових ознак, що відбивала наявність специфічних включень і властивостей відходів, які утворюються на усіх імовірних етапах виготовлення продукту (гальмівних накладок), для якого завозився ТНП. До вирішальних належало 7 головних ознак, пов'язаних із вмістом у пробах ТНП абразивів, металевих часток із слідами шлифування, включенням у масу ТНП недостатньо подріблених макрофрагментів бракованих колодок та паперової упаковки.

Таблиця 3.8

Розподіл кількості проб ТНП залежно від вмісту (с) металів

Метал М	Fe	Cu		Zn		Mn	Cr	Pb	Ti		MM
% проб	69	62	31	50	31	79	93	98	95	50	90
Інтервал вмісту (с, г/кг)	50– 150	0– 10	30– 50	5– 10	15– 25	0,3– 0,8	0– 40	0–1	0– 2,5	0– 1,5	0–40 %
$H_{95}\{P_M(c) =$ Normal Distrib.}	спр.	спр.		спр.		не спр.	спр.	спр.	не спр.		спр.
Примітка. Позначення результатів тестування H_{95} із ймовірністю 95 % гіпотеза: "спр." – спростовується, "не спр." – не спростовується.											

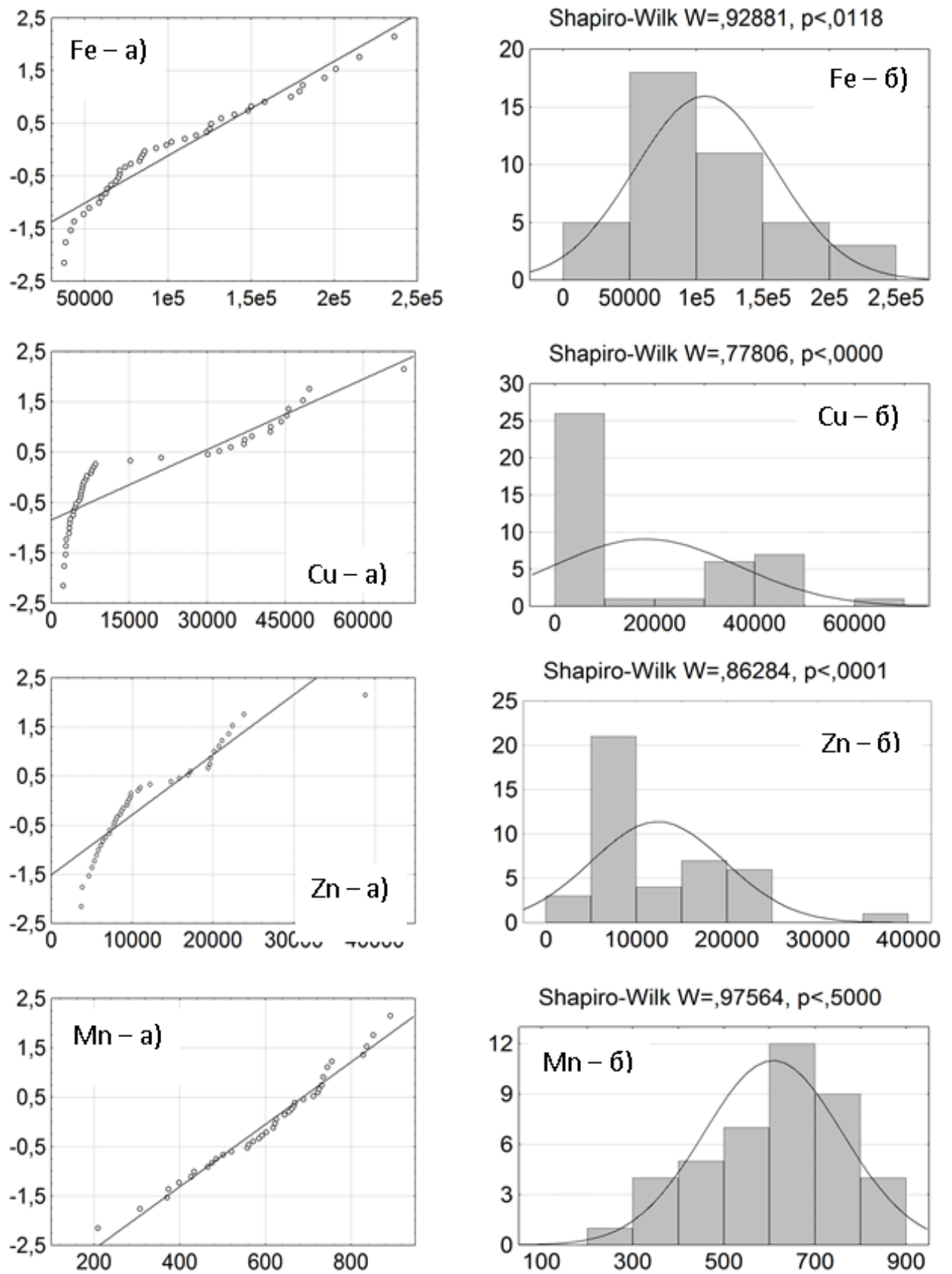


Рис. 3.16 – Оцінка нормальності розподілів металів у пробах ТНП

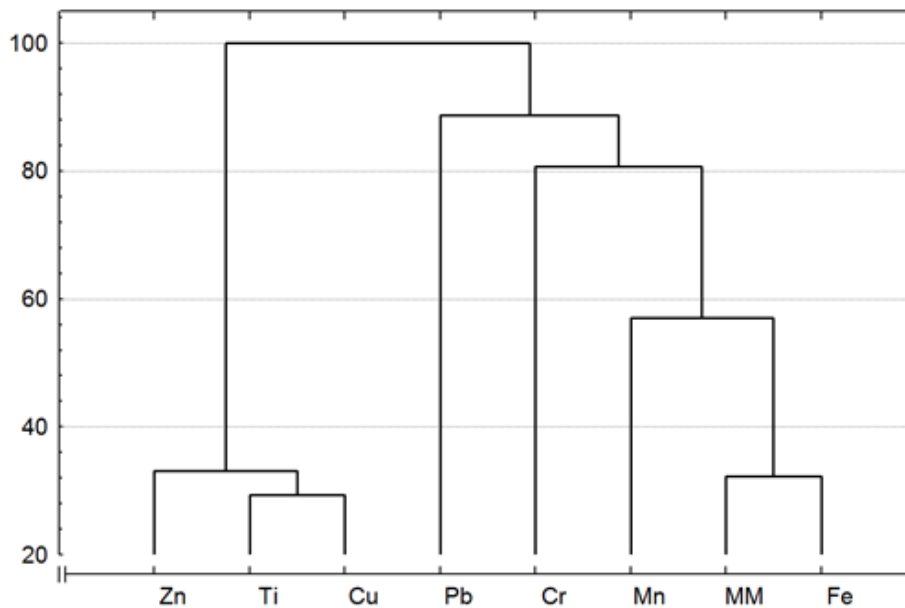


Рис. 3.17 – Дерево кластеризації для металів у складі ТНП

Надійними діагностичними ознаками для визначення належності компонентів ТНП до відходів є морфометричні, оптичні та масові показники, у тому числі сліди оброблюючих інструментів на металевих частинках, металеві ошурки, відпрацьовані абразивні зерна та ін.

Перший етап пошуку абразивів ґрунтувався на відмінностях між насипною щільністю і щільністю штучних та природних абразивних матеріалів. Щільність абразивних матеріалів змінюється в інтервалі від 2,50 (для технічного скла і карбиду бору) до 3,9–4,15 (для електрокорунду) або 4,32 (для гранату) г/см³. Найбільш розповсюджені у машинобудівній промисловості абразивні матеріали мають інтервал щільності від 3,15 (для карбиду кремнію) до 4,05 (для формокорунду) та 4,94 (для карбиду титану) г/см³.

Виявлення важких седиментів здійснювалося шляхом формування об'єднаної проби, яка відмивалася у циркуляційному потоці дистильованої води шляхом фракціонування. Далі осад відокремлювався, підсушувався та мікроскопіювався. Під час мікроскопії осаду було виявлено велику кількість зерен абразивних матеріалів. Найбільш поширеними з них були карбід кремнію різних кольорів, карбід титану чорного кольору та білий електрокорунд. Мікрофотографії деяких абразивів представлені на рис. 3.18.

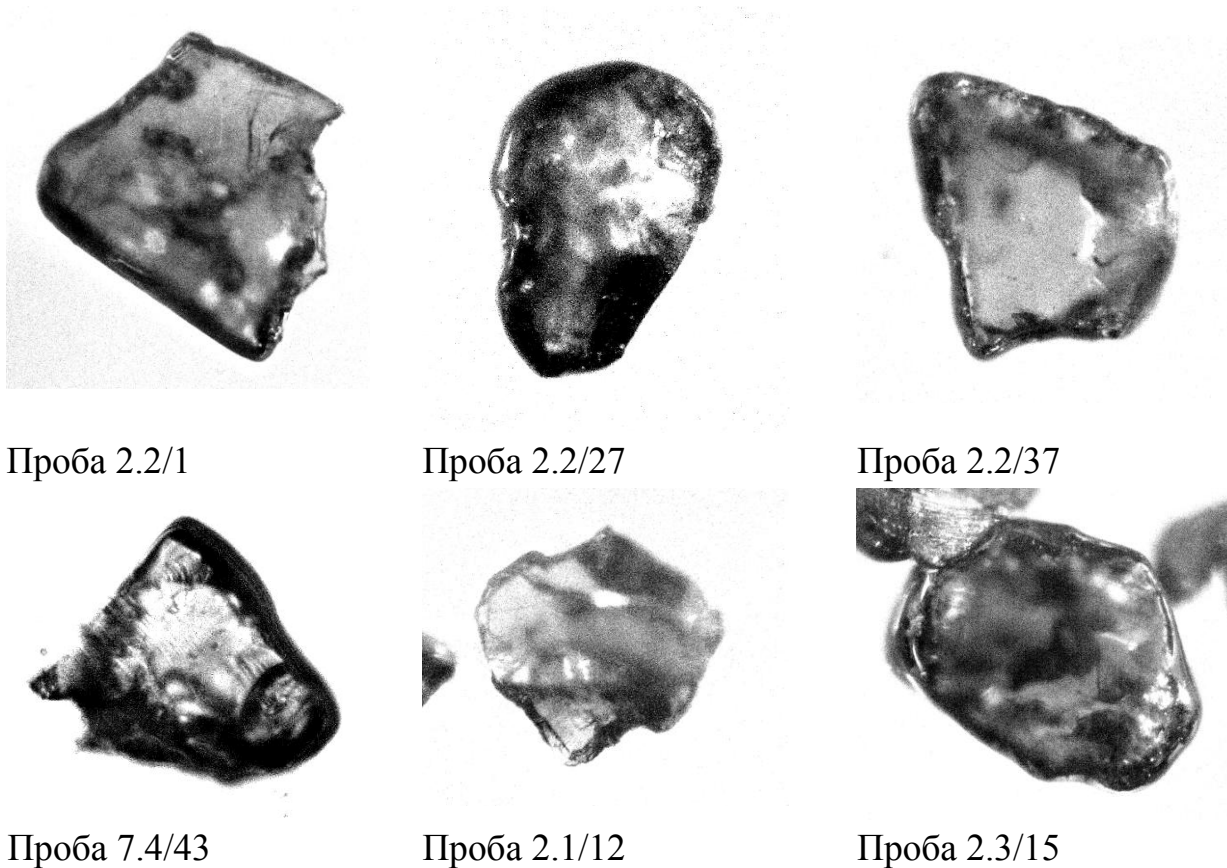


Рис. 3.18 – Мікрофотографії абразивів

Незалежне підтвердження отриманих результатів та визначення кількісних характеристик вмісту абразивів виконувалося у спеціалізованій лабораторії АОА "Запорізький абразивний комбінат". Характеристики проб та вміст абразивів наведено у табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Характеристика проб і вміст абразивів

Проба	Хімічний склад, % маси			Мінеральний склад проби та розміри зерен
	втрати при прокалю- ванні	чистий абразив	Fe у пе- рерахун. на Fe ₂ O ₃	
1	33,1	19,3	до 11	зерна електрокорунду d 50 % = 6 мкм
2	23,9	20,0	до 35	суміш зерен електрокорунду d = 45–250 мкм, одиничні зерна карбиду кремнію d = 100–300 мкм

Продовження табл. 3.9

3	36,2	12,0	до 23	сміш зерен електрокорунду $d = 45-250$ мкм, одиничні зерна карбіду кремнію $d = 50-200$ мкм
4	29,6	23,9	до 23	суміш зерен електрокорунду $d = 45-250$ мкм, одиничні зерна карбіду кремнію $d = 100-300$ мкм
5	23,6	15,5	до 40	суміш зерен електрокорунду $d = 45-250$ мкм, одиничні зерна карбіду кремнію $d = 100-500$ мкм

Під час мікроскопічних досліджень найбільш великих зерен абразивів було виявлено, що на їх гранях добре видно сліди речовини коричневого кольору, що свідчило про те, що вони входили до складу абразивного інструменту або абразивовміщуючого виробу. Коричневий колір обумовлений фенолоформальдегідною зв'язкою виробу (гальмівна колодка). Наявність абразивів та коричневі сліди речовини доводили належність ТНП до відходів.

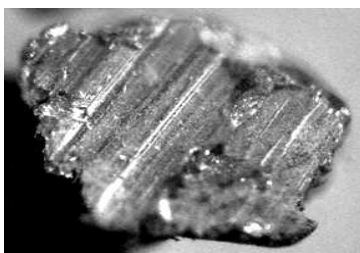
У відбитому світлі була досліджена решта структурних елементів ТНП. Майже усі проби вміщували жовті та жовто-червоні частки із металевим блиском, схожими на латунь або бронзу. На поверхнях усіх указаних елементів при мікроскопічних дослідженнях були виявлені паралельні борозди із гладкими поверхнями. Мікрофотографії деяких елементів представлені на рис. 3.19. Найбільш імовірно вони мають технологічне походження та зроблені оброблюючим інструментом.

У кожній пробі під час мікроскопії було знайдено велику кількість прозорих прямолінійних циліндричних часток, схожих на уламки скляних волокон. Майже усі з них мали виступи з напівпрозорої маси, схожої на в'язучий матеріал – фенолоформальдегідну основу після гарячого пресування та затвердіння. Окремі зразки наведені на мікрофотографіях рис. 3.20.

Подальші дослідження із застосуванням фтористоводневої кислоти підтвердили припущення, що вказані частки є скляними. Походження цих фрагментів можливо пояснити лише процесом їх інструментального видалення із тіла виробу під час оброблення (шліфування).



Проба 2.1



Проба 1.3



Проба 2.3



Проба 5.3/18

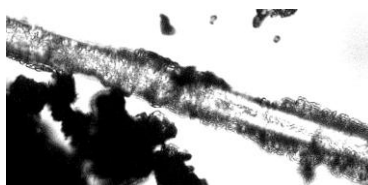


Проба 3.3

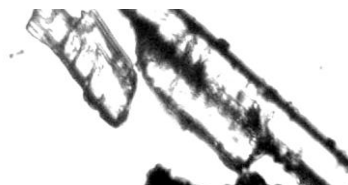
Рис. 3.19 – Шліфувальні подряпини, борозни на металевих (латунь, мідь, сталь) частках з деяких проб ТНП (збільшення 450–600^x).



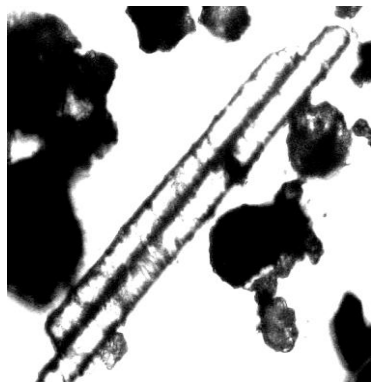
Проба 2.2/009



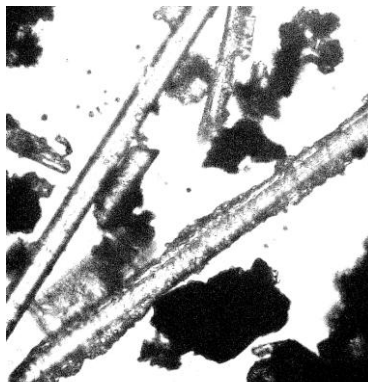
Проба 5.2/009



Проба 4.6/0022



Проба 3.6/021



Проба 6.1/0013



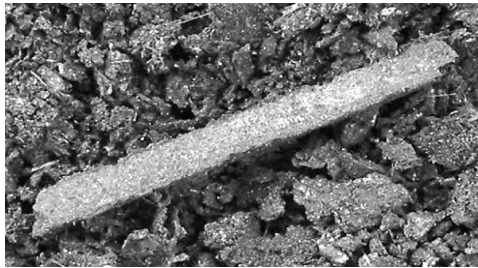
Проба 2.3/14

Рис. 3.20 – Частки із залишками зв'язки та комплекси часток ТНП (збільшення 600^x).

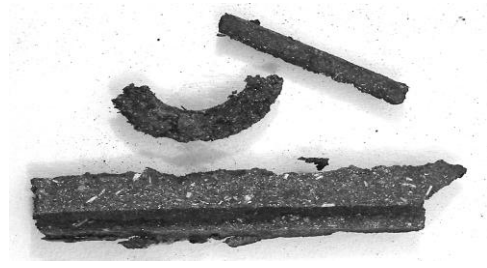
Відібрані проби містили також і макрофрагменти, більші за сантиметрові розміри. За зовнішніми ознаками ці фрагменти мали темно коричневий колір і були подібними до уламків виробів із пласмасових композитів на фенолоформальдегідній основі та пакувальний папір. Деякі зразки, наведені на фотографіях рис. 3.21, мають гладку поверхню, довжину 15–50 мм, ширину 5–15 мм.

Виявлені ознаки вказували, що ТНП має технологічне походження, властивості та особливості відходів, що утворюються під час процесів виготовлення гальмівних накладок.

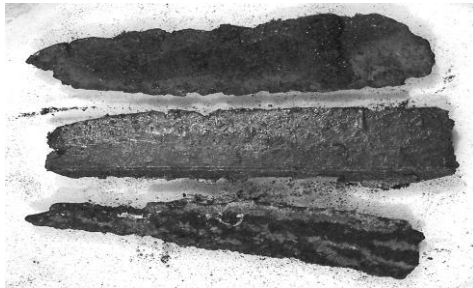
Для встановлення екологічної небезпеки відходів у місцях зберігання важливим є дослідження їх розчинності, наявність специфічних речовин, встановлення характеристик небезпечності та класифікаційних ознак.



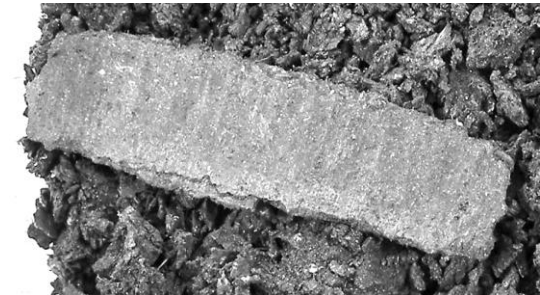
Проба 1.5



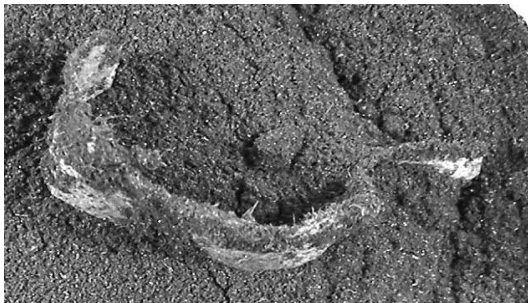
Проба 1.9



Проба б/н



Проба 2.3



Проба 4.6



Проба 5.2

Рис. 3.21 – Зразки суцільних макрофрагментів бракованих накладок та шматків пакувального папіру у пробах ТНП.

ТНП поряд із засміченням місць зберігання може чинити негативну дію на природне середовище через забруднення водних об'єктів та землі. Така дія головним чином визначається властивостями водної витяжки.

Водні витяжки готували згідно з ГОСТ 26423-85. З'ясувалося, що водно-речовинна суспензія має виражені стратифіковані властивості: щільний поверхневий шар, який утворений спливаючими незмочуваними частками та чітко відокремлений осад. Після заливання 20 г речовини 100 см³ дистильованої води та фільтрування утворювалося 60–70 см³ рідкої фази, решта води поглиналася ТНП. Дослідження водного розчину показали, що у воду переходить біля 0,6 % маси ТНП, який за цією ознакою має бути віднесений до малорозчинних. Значну частину сухого залишку (у середньому 65%) складають органічні речовини (ОР). Головні статистичні характеристики розчиненої речовини наведені у табл. 3.10. У водній витяжці присутня значна кількість легко (у середньому біля 43 % мас.) і важко (у середньому біля 22 % мас.) видалюємих ОР.

Таблиця 3.10

Статистичні характеристики розчинених речовин у водних витяжках проб ТНП та втрат при прокалюванні

Описувальні статистики	Сухий залишок	Прокалений залишок та втрати при прокалюванні		
	105 °С, % маси	400 °С (П ₁), % втрат	800 °С (П ₂), % втрат	П ₂ - П ₁ , %
Мінімальне	0,10500	8,00000	12,00000	4,00000
Середнє	0,614	42,625	65,200	22,525
Максимальне	5,68700	93,00000	98,00000	78,00000

Рідка фаза водної витяжки з проб ТНП мала різний колір: від жовтого до малинового (рис. 3.22). Їх кольоровість складає у середньому 289 град., лужна реакція (у середньому 9,4 од. рН), вміщує значну кількість азотних сполук (у середньому 11,5 мг/дм³ за N) і ОР (середнє значення БПК₅ 19,5 мг/дм³). Витяжка вміщує нафтопродукти, вільний фенол, досить високі концентрації важких металів.

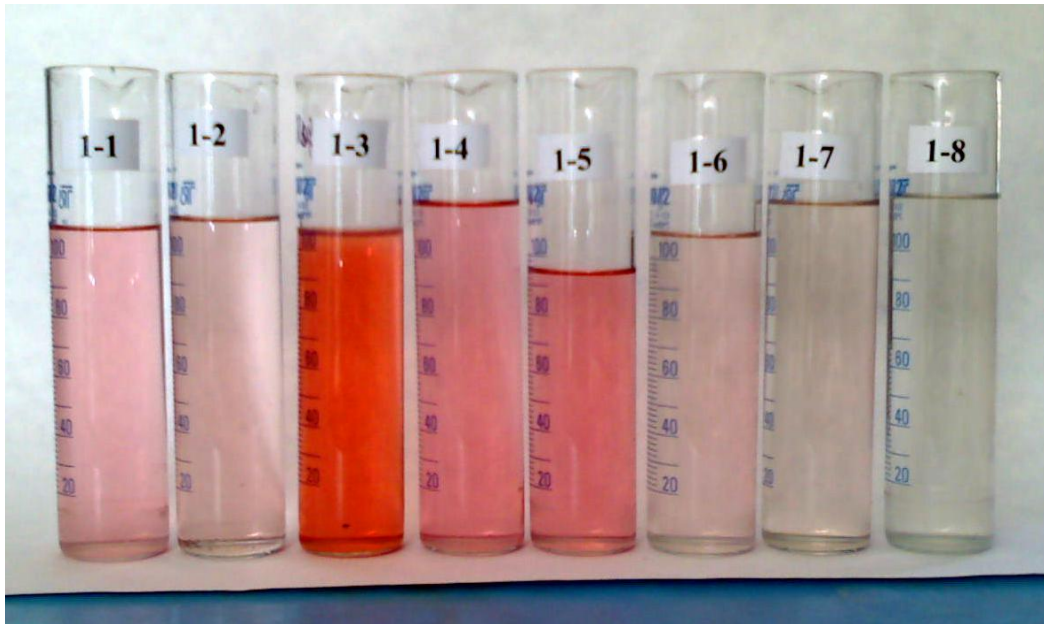


Рис.3.22 – Вид водних витяжок різних проб ТНП.

Зважаючи на склад і властивості водної витяжки ТНП може негативно впливати на рибогосподарський стан водних об'єктів, так як територія Береговського району Закарпатської області має розвинену осушувально-зволожуючу систему. Найбільшу небезпеку можуть мати лужні властивості витяжки ТНП, що вміщують легко окислювальні ОР, азот амонійний, аміак, нафтопродукти, феноли, фториди і іони важких металів. Особливо під час залпових надходжень у водні об'єкти.

Таким чином, надходження до водних об'єктів ТНП може призвести до порушення санітарних норм охорони поверхневих вод.

Що стосується забруднення землі у місцях знаходження ТНП, то його негативний вплив залежить у першу чергу від форм знаходження речовин у ТНП і процесів їх переходу на поверхню землі, або змішування з нею. Через вплив атмосферних і ґрунтових вод може відбуватися перехід, особливо водорозчинних речовин, із ТНП у землю. Але треба брати до уваги, що компоненти ТНП зв'язані у його матрицях. Це значно сповільнює перехід речовин у землю. Отже, небезпека ТНП при тривалому контакті із землею визначається ризиком віддалених у часі локальних порушень нормативів допустимих концентрацій хімічних речовин.

Вплив ТНП на атмосферне повітря населених пунктів визначається речовинним складом сухої суміші (зокрема, наявністю небезпечних речовин), гранулометричними характеристиками компонентів,

розташуванням та розмірами відкритих місць зберігання ТНП. Шкідливу дію чинить пилова фракція ТНП (частки розміром менше за 850 мкм).

Незважаючи на те, що постачальником ТНП декларувалася відсутність у його складі азбесту, під час мікроскопічних досліджень речовини проб, прокаленої і обробленої кислотами, у препаратах серед абразивів спостерігалися волокнисті включення. Після виконання якісних аналізів майже у всіх пробах були виявлені азбестоформи: волокнисті структури із відповідними розмірами і оптичними властивостями. Вони мали криволінійну, хвилясту форму, що вказувало на хризотилазбест. СЕК ООН № 13-N-00 вимагає відсутність азбесту у продукції, що використовує ТНП як вторинну сировину. Отже, ТНП може чинити негативну дію на людей під час виробничих процесів, вантажно-розвантажувальних робіт, транспортуванні у відкритій тарі, у робочій зоні через виділення органічних речовин і дії пилової фракції.

Отримані результати доводять, що ТНП є переважно неорганічною речовиною із слідуєчим узагальненим складом, % мас.: штучні матеріали (абразиви) 12–24, відходи металевих матеріалів 17, ОР не більше 26, решта – мінерали. Тобто, за статусом він є виробничими відходами. За європейським кодом EWC 16-03-03 (неорганічні відходи, що вміщують небезпечні речовини). Ідентифікація ТНП як відходу промислового виробництва дало змогу розробити заходи щодо поводження з ним. За даними Прес-служби Мінприроди у кінці 2010 р. були виконані роботи із вивезення ТНП на територію Польщі для утилізації.

3.5. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ГАЗОПОДІБНИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО МІСТЯТЬ ОДНОВУГЛЕЦЕВІ СПОЛУКИ – ФОРМАЛЬДЕГІД ТА МЕТАН

Бахарєва Г.Ю.

Значні об'єми, хімічні та біологічні властивості формальдегіду і метану в газоподібних викидах хімічних підприємств і підприємств комунального господарства зумовлюють підвищену екологічну небезпеку навколо об'єктів, де вони утворюються. Концентрація формальдегіду і метану в викидах зазначених виробничих процесів не відповідає встановленим нормативам, тому що через особливості технології і складу викидів ці одновуглецеві сполуки важко піддаються видаленню

традиційними методами, і тому служать фактором інтенсивного погіршення екологічного стану міської атмосфери та природного середовища загалом. Крім того, традиційні фізико-хімічні методи очищення газоподібних викидів від формальдегіду і метану не вирішують проблему екологічної безпеки цих сполук для природного середовища: такі методи лише переводять формальдегід і метан з газоподібного середовища на твердий сорбент при адсорбції або у водне середовище при абсорбції.

Тому, проблеми екологічної безпеки викидів формальдегіду і метану повинні бути вирішені як шляхом удосконалення та інтенсифікації традиційних методів очищення газоподібних викидів, так і шляхом використання альтернативних екологічно чистих методів детоксикації, що конвертують ці сполуки в екологічно безпечні продукти для природного середовища.

У даний час для вилучення ряду газоподібних забруднень промислових викидів, як досить перспективні, розробляються різні біотехнології, основними перевагами яких є висока екологічна чистота, економічність і універсальність. Основою для розроблювальних біотехнологій є реакції, процеси та організми, що здійснюють детоксикацію газоподібних сполук у природних екосистемах.

Розробка біотехнологічних методів детоксикації промислових газоподібних викидів, що містять формальдегід і метан, і доведення їх концентрації до встановлених норм ГДК, є актуальним питанням, як для підвищення техногенної безпеки підприємств, так і для екологічного стану міської атмосфери та природного середовища взагалі.

Метою дослідження було встановлення екологічних наслідків забруднення міської атмосфери та природного середовища формальдегідом та метаном, удосконалення існуючих і розробка екологічно безпечних технологічних процесів доведення вмісту цих сполук у промислових газоподібних викидах до встановлених норм ГДК.

Для досягнення встановленої мети було вирішено наступні завдання:

– встановлено ступінь відповідності наявних концентрацій формальдегіду та метану в міській атмосфері завданням збереження здоров'я людини, оцінено ефективність та екологічну безпеку методів газоочищення, які застосовуються для захисту природного середовища від цих сполук;

– визначено екологічні фактори, що здійснюють детоксикацію формальдегіду і метану в біосфері;

– експериментально визначено кінетичні показники біологічної аеробної й анаеробної детоксикації газоподібних викидів, що містять формальдегід, біологічної детоксикації газоподібних викидів з каналізаційних мереж, що містять метан;

– встановлено причини неефективної роботи дегазаторів, що застосовуються для очищення метанвмісних газоподібних викидів, які утворюються при транспортуванні стічних вод мережами;

– розроблено математичні моделі біологічної детоксикації формальдегіду;

– розроблено пропозиції, які удосконалюють наявні технологічні процеси та устаткування, що забезпечують додержання нормативів шкідливого впливу формальдегіду і метану на довкілля.

У процесі досліджень було теоретично обґрунтовано та експериментально доведено поліпшення екологічної безпеки детоксикації формальдегіду шляхом застосування процесу денітрифікації в анаеробних умовах, який забезпечує додержання норм ГДК за концентрацією цієї сполуки; було теоретично обґрунтовано та експериментально встановлено можливість безпечного транспортування стічних вод шляхом доведення концентрації метану в газоподібних викидах з каналізаційних мереж до встановлених норм ГДК; було визначено кінетичні показники біотехнологічної анаеробної детоксикації формальдегіду та біосорбційної детоксикації метану та запропоновано математичну модель біотехнологічної анаеробної детоксикації формальдегіду в газоподібних викидах, яка враховує закономірності перетворення формальдегіду, нітратів та біомаси.

Концентрація формальдегіду в атмосфері міст України та Росії в 2–10 і більше разів перевищує норми ГДК. Як свідчать дані рівню забруднення атмосфери міст України формальдегідом та дані розрахунку еколого-економічного збитку, що заподіяно газоподібними викидами промислових підприємств, які містять цю сполуку, найбільш екологічно небезпечними за цим показником є східні регіони, що пов'язано з їх більш високим рівнем розвитку промисловості і більш високою щільністю населення.

Формальдегід є вторинним продуктом фотохімічного смогу, а його дія, як фотооксиданту, подібна дії радіації. Крім того, відзначено стійку

кореляцію між вмістом в атмосферному повітрі формальдегіду і захворюваністю систем дихання, кровообігу та уродженими аномаліями дитячого населення міст України.

Метан – фактор загальнобіосферного екологічного значення, тому що є вторинним газом за внеском у парниковий ефект. Причому в атмосфері концентрація метану збільшується зі значно більшим темпом, ніж концентрація вуглекислого газу.

Аналіз шляхів детоксикації формальдегіду і метану у природному середовищі показав, що у біосфері ці одновуглецеві сполуки перетворюються в екологічно безпечні речовини мікроорганізмами, що стало основним аргументом при розробці екологічно безпечних методів очищення промислових викидів від цих сполук.

При розробці біотехнологічного методу детоксикації формальдегіду у газоподібних викидах було розглянуто біоскрубер, якій складається з двох апаратів – абсорбера і тенку для регенерації води. Лабораторна установка з вільноплаваючим активним мулом моделювала другий апарат (тенк), в якому концентрація формальдегіду у воді відповідала концентрації формальдегіду у газоподібному викиді – 50 кг/м^3 , що надходить у перший апарат (абсорбер).

При дослідженні відомого процесу аеробної біотехнологічної детоксикації формальдегіду, в установку крізь диспергуючий пристрій подавали повітря. При дослідженні розроблювального анаеробного процесу використовували механічне перемішування мулової суміші.

У лабораторних експериментах встановлювали кінетичні характеристики біотехнологічної детоксикації формальдегіду, розчиненого у воді, у відомому аеробному та розроблювальному анаеробному процесах. Після 8 годин обробки в аеробних умовах ефект очищення від формальдегіду склав 75 %, що є терміном для досягнення норм ГДК – 20 годин обробки. При обробці в анаеробному процесі 100 % ефект очищення від формальдегіду було досягнуто за 4 години.

Максимальна питома швидкість біотехнологічного анаеробного окиснення формальдегіду більш ніж у 6 разів перевищувала значення цього параметру в аеробному процесі.

Таким чином, на основі досліджень, було зроблено висновок, що для біотехнологічного очищення газоподібних викидів від формальдегіду на стадії регенерації води можна рекомендувати анаеробний процес, як такий, що дозволяє значно пришвидшити доведення екологічно небезпечної

концентрації формальдегіду до встановлених норм ГДК. Крім того, при цьому в процесі анаеробної детоксикації формальдегіду можна вести обробку більш концентрованих розчинів, у порівнянні з аеробним процесом, тобто приблизно в 1,5 рази зменшити витрати чистої води на абсорбцію. Експлуатаційні витрати на додатковий реагент – NaNO_3 (у якості якого можна використовувати мінеральне добриво), компенсуються виключенням витрат на електроенергію для аерації.

Математичні моделі розробленого методу біотехнологічної анаеробної детоксикації формальдегіду базуються на системі рівнянь моделі Моно, яка широко використовується при оптимізації систем біологічного очищення стічних вод.

Біокінетичні константи, які необхідні для практичного використання цих моделей, встановлено у спеціальних експериментах та розраховано за допомогою методів лінеаризації.

Концентрація метану у газоподібних викидах з каналізаційних мереж досягає 6 об. %, що втричі перевищує $\text{ГДК}_{\text{р.з.}}$. Для детоксикації газоподібних викидів з каналізаційних мереж використовують метод сухої хімічної фільтрації у дегазаторах. Як свідчать дані експлуатації дегазаторів, в них відбувається ефективна детоксикація сірководню та аміаку, а ефективність вилучення метану дуже низька. Крім того, адсорбент (активоване вугілля) в таких установках за 1–1,5 роки експлуатації руйнується, а ефект очищення від усіх газів різко знижується.

Процеси, які відбуваються у фільтрі з активованого вугілля при очищенні газоподібних викидів з каналізаційних мереж було змодельовано у лабораторній установці.

Під час експериментальних досліджень адсорбента (активованого вугілля) з лабораторного дегазатору, встановлено, що низький ступінь очищення газоподібних викидів від метану та руйнування адсорбенту зумовлено накопиченням на активованому вугіллі сірчаної кислоти, яку утворюють тіобацили при окисненні сірководню, що міститься у газоподібних викидах.

Висока вологість газоподібних викидів (60–70%) призводить до утворення на поверхні адсорбенту (активованого вугілля) водної плівки. Вуглець-, сірко- та азотмісткі сполуки у газоподібних викидах служать субстратом для розвитку відповідних мікроорганізмів. У динаміці експлуатації фільтру концентрація метилотрофних бактерій, що окиснюють метан у мікробіценозі, який сформувався на активованому

вугіллі, стійко знижувалась. Це зумовлено активним розвитком тіобацил – продуцентів сірчаної кислоти, концентрація яких стабільно зростала.

Таким чином, на основі досліджень, було встановлено, що поки не буде вилучено сірководень з газоподібного середовища, метаболізм тіобацил буде пригнічувати розвиток метилотрофних бактерій. Тому, для очищення газоподібних викидів з каналізаційних мереж від метану необхідно використовувати кислотостійкі сорбенти (лавсанові носії) та розділити зони розвитку тіобацил, що окиснюють сіркомісткі сполуки, і метилотрофних бактерій, що окиснюють метан. Така установка включає в себе два біореактори. Один – для окиснення сірководню, діоксиду сірки та аміаку, другий – для окиснення метану.

У лабораторних експериментальних дослідженнях встановлювали кінетичні характеристики біотехнологічної детоксикації метану та супутніх йому газів у двосекційному біореакторі з шаром, що омивається. В установці, яка моделювала другу секцію двосекційного біореактору визначено кінетичні характеристики біотехнологічної детоксикації метану з газоподібного стану.

Після 1 години 15 хвилин обробки газової суміші, що містить метан, специфічним мікробіоценозом було досягнуто зниження концентрації метану з 15 об. % до 0. Максимальна питома швидкість окиснення метану досягла 260 мл/г·год.

Таким чином, можна зробити висновок, що за допомогою біотехнологічного методу можна довести екологічно небезпечну концентрацію метану у газоподібних викидах з каналізаційних мереж до встановлених норм ГДК (2 об. % в робочій зоні).

Для опису процесу біотехнологічної детоксикації метану було використано математичну модель, яку було розроблено Курдішем для процесів мікробіологічного окиснення метану у вугільних шахтах. Для розрахунку питомої швидкості біотехнологічної детоксикації метану було використано одне з рівнянь математичної моделі Байотріт. Біокінетичні константи для цих моделей також було встановлено експериментально.

Було розроблено технологічні пропозиції, які зреалізували запропоновані методи біотехнологічної детоксикації формальдегіду і метану.

Біоскрubber, в якому реалізується процес анаеробної біотехнологічної детоксикації формальдегіду, складається з: абсорберу, барботажного пінного скрубера, в якому формальдегід з газоподібного викиду

абсорбується водою та ємності із вільноплаваючим мулом, в якому розчинений у воді формальдегід в анаеробних умовах окиснюється вільноплаваючим денітрифікуючим мікробіоценозом.

За розробленою технологією вода з розчиненим у ній формальдегідом та піною зі скрубера подаються в ємність для регенерації води, куди також надходить розчин NaNO_3 . В ємності здійснюється окиснення формальдегіду активним мулом у процесі денітрифікації. Очищена від формальдегіду мулова вода подається в осаджувальну ємність, з якої освітлена вода частково скидається у каналізацію, а частково в абсорбер. Осаджений активний мул подається в ємність для регенерації води, надлишковий мул вилучається з системи.

Розроблену технологію рекомендовано до впровадження ТОВ "Градiєнт Груп" та ТОВ "Гурман" (м. Харків).

Доведення концентрації метану у газоподібних викидах з каналізаційних мереж до норм ГДК у двосекційному біореакторі з шаром, що омивається, здійснюється наступним чином: метанмісткі газоподібні викиди надходять у біореактор, де у нижній секції здійснюється окиснення сірководню, діоксиду сірки та аміаку мікробіоценозом, що іммобілізовано на кислотостійких носіях (лавсанові йорші). Очищений від цих сполук газ надходить у верхню секцію біореактору, де відбувається окиснення метану метилотрофним мікробіоценозом, що також іммобілізовано.

Розроблену технологію було рекомендовано до впровадження ДКП "Харківкомуночиствод" (м. Харків).

Як підсумок, можна зазначити наступне. Досліджено екологічну ситуацію навколо промислових об'єктів, викиди яких містять формальдегід та метан, і негативні екологічні наслідки забруднення міської атмосфери та природного середовища цими сполуками. На основі проведених досліджень було визначено, що в більшості промислових міст України концентрація формальдегіду та метану не відповідає завданням збереження здоров'я людини та природного середовища.

Детоксикація газоподібних викидів формальдегіду та метану за допомогою фізико-хімічних методів (абсорбція та адсорбція) не дозволяє довести їх екологічно небезпечні концентрації до встановлених норм ГДК. Окрім того, ці методи не забезпечують детоксикацію формальдегіду та метану до екологічно безпечних сполук, а лише переводять їх з газоподібного середовища у водне (абсорбент) та тверде (адсорбент). У біосфері головну роль у детоксикації формальдегіду та метану відіграють

мікробіологічні фактори. Біотехнологічні методи, які є інтенсифікованими аналогами процесів детоксикації цих речовин в природному середовищі, економічно вигідніші та екологічно безпечніші, ніж фізико-хімічні. Економічна вигода полягає в низькій вартості біотехнологічних установок (у 1,5 рази дешевше, ніж установки для адсорбції та абсорбції) та відсутності матеріальних затрат на спеціальні реагенти, дорогі адсорбенти й велику кількість води. Екологічні переваги полягають в завершенні задачі знешкодження формальдегіду та метану шляхом конвертування цих сполук в екологічно безпечні речовини та відсутності екологічно небезпечних відходів, які можуть потрапити у природне середовище.

У ході досліджень суттєво вдосконалено відому біотехнологію детоксикації формальдегіду в газоподібних викидах: підвищено швидкість окиснення формальдегіду в 6 разів та покращено її екологічні та економічні показники (зменшено в два рази витрати чистої води та електроенергії) при використанні на етапі регенерації води в біоскрубері анаеробної обробки шляхом денітрифікації. Також, експериментально встановлено основні біокінетичні характеристики аеробної та анаеробної (шляхом денітрифікації) детоксикації формальдегіду. На підставі класичної системи Моно розроблено математичну модель, яка адекватно описує процеси біотехнологічної детоксикації формальдегіду у тенку біоскрубера.

Окрім того, у ході досліджень також визначено, що низький ступень очищення газоподібних викидів з каналізаційних мереж у дегазаторах, та їх низька експлуатаційна довговічність зумовлені наступними чинниками: високим вмістом водяних парів в атмосфері мереж; руйнуванням завантаження кислотами біогенного походження; низькою активністю в цих умовах бактерій, що окиснюють метан. Встановлено можливість застосування біотехнологічного методу для детоксикації метану у газоподібних викидах з каналізаційних мереж. Одержано кінетичні характеристики біотехнологічного окиснення метану.

3.6. ПЕРЕРобКА ВІДХОДІВ, УТВОРЕНИХ ПІСЛЯ ЕЛЕКТРО-ЕРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ІЗ НІКЕЛЕВИХ СПЛАВІВ

Горбенко В.В., Мезенцева І.О.

Переробка відходів, що утворюються на промислових підприємствах України, є актуальним науково-технічним завданням, як з погляду

повернення в кругообіг цінних металів, так і з погляду захисту навколишнього природного середовища. Значною проблемою для України є також практична відсутність родовища багатьох кольорових металів, таких як нікель, кобальт, молібден, вольфрам та ін. Тому використання у металургії й ливарному виробництві для легування чавунів і сталей первинних кольорових металів і лігатур пов'язане з великими економічними витратами. У той же час на підприємствах машинобудівного комплексу накопичуються відходи, що містять сполуки кольорових металів, застосування яких, як вторинної сировини, має велике значення для подальшого розвитку народного господарства України, а також дозволяє знизити техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Одним з видів відходів, що містять нікель, у складі яких є також сполуки кобальту, молібдену, вольфраму, титану й ін., є матеріали, які отримані при електроерозійній обробці деталей. Розробка способу використання продуктів електроерозійної обробки як легуючі добавки до чавунів і сталей є актуальною науково-технічною задачею. Переробка й використання їх як лігатуру дозволяє збільшити виробництво легованих чавунів і сталей, знизити вартість легування й питомих капітальних витрат, виключити втрату супутніх елементів, а також зменшити шкідливий вплив твердих відходів на навколишнє природне середовище.

Тому дослідження були спрямовані на одержання комплексних легуючих добавок шляхом переробки відходів, що містять нікель, які утворилися після електроерозійної обробки деталей.

Метою роботи було теоретичне обґрунтування, експериментальні дослідження й розробка технологічних рекомендацій з використання відходів, що містять нікель, які утворилися після електроерозійної обробки деталей, з метою одержання комплексних легуючих добавок і обґрунтування можливості заміни традиційно використовуваних феросплавів пропонованою лігатурою.

Відповідно з цим були визначені наступні задачі дослідження:

- вивчити мікроструктуру й фазовий склад твердих відходів, що містять нікель, – продуктів електроерозійної обробки готових виробів;
- виконати термодинамічний аналіз основних реакцій, що відбуваються при відновленні продуктів електроерозійної обробки;
- експериментально вивчити вплив різних факторів на кінетику відновлення продуктів електроерозійної обробки й визначити оптимальні умови для одержання комплексної лігатури;

- розглянути механізм формування металевої фази в процесі високотемпературної обробки відходів електроерозійної обробки;
- розробити технологічні рекомендації з одержання комплексної лігатури;
- оцінити можливість заміни традиційно використовуваних феросплавів комплексною лігатурою й визначити при цьому механічні властивості й структуру чавунів. Наукова новизна пов'язана з одержанням нових результатів, які дозволяють вирішити важливу науково-технічну задачу - переробку металургійними методами продуктів електроерозійної обробки машинобудівних деталей з нікелевих сплавів для одержання комплексної лігатури і полягають у наступному:

- уперше виконаний аналіз структурних і фазових складових окислених відходів, що містять нікель, і показано, що вони являють собою комплексний матеріал, що містить 17–18 % оксидної фази, а все інше – металева фаза, у якій присутні тверді розчини: Fe-Ni, Ni-Cr-Co-Mo, Cr-Fe-Ni, Co_3Ti , і карбідні сполуки: Fe-C, $\text{Ni}_3(\text{Al,Ti})\text{C}$. Петрографічними дослідженнями встановлено, що в оксидній фазі присутні оксиди NiO, CoO, FeO, Cr_2O_3 , MoO_2 , WO_2 , TiO_2 , однак переважає оксид нікелю, вміст якого становить близько 58 %.

- отримано наступний розвиток оцінки впливу складу шихти, температури процесу на спостережуваний ступінь відновлення вуглецем комплексного матеріалу, що містить нікель. Виконано дробовий факторний експеримент і встановлені оптимальні умови високотемпературної обробки для досягнення максимального виходу металевого відновленого продукту. Установлено, що при температурах порядку 1273 °K відновлення оксиду нікелю з оксидної частини досягає максимальної величини. Попереднім дериватографічним дослідженням встановлені вид і величина теплових ефектів при нагріванні вихідного матеріалу в суміші з вуглецем і встановлена наявність при температурі 940–970 °K екзотермічного ефекту, величина якого відповідає ефекту при відновленні оксиду нікелю вуглецем. У кінцевому продукті відновлення близько 60 % нікелю й 15 % хрому.

- розвинуте уявлення про механізм формування металевої фази в процесі високотемпературної обробки відходів, що містять нікель. Підтверджено послідовність відновлення оксидів з оксидної частини відходів відповідно до їхньої термодинамічної міцності й визначено, що провідну роль у процесі відновлення грає вуглець і карбід заліза, який

припускає можливість відновлення оксидів комплексного матеріалу, що містять нікель, безпосередньо в розплаві чавуну.

Практичні значення отриманих результатів полягають у наступному:

- встановлено, що при електроерозійній обробці деталей машинобудівного сортаменту утворюється певна кількість відходів, що містять нікель, які мають у своєму складі також хром, вольфрам, молібден. З огляду на екологічну доцільність переробки цих відходів і подальше їхнє використання як модифікатори, рішення цієї задачі є актуальним для народного господарства України.

- легування чавуну комплексною лігатурою, отриманою вуглецевотермічним відновленням комплексного матеріалу, що містить нікель, замість традиційно застосовуваних феросплавів, приводить до поліпшення механічних властивостей звичайного чавуну, характеристики якого не відрізняються від властивостей звичайного легованого чавуну. Спосіб одержання комплексної лігатури запатентований як "Корисна модель" № 17244. В умовах чавуноливарного цеху Куп'янського ливарного заводу при легуванні чавуну марки СЧ20 заміна ферохрому й феронікелю на отриману лігатуру дозволила одержати чавун зі структурою, подібної до базового чавуну з поліпшеними механічними властивостями: межа міцності на розтягання й твердість збільшені на 11,2 % і 5 % відповідно.

- показано, що підготовлені відходи без попередньої відновлювальної обробки можуть бути використані для легування чавуну при безпосередньому уведенні цього матеріалу в розплавлений чавун. Ступінь засвоєння легуючих елементів становить 60–70 %. Досліджувані чавуни, що утворюються, мають досить високі механічні властивості: межа міцності на розтягання 225 МПа й твердість НВ223. Пропонований метод обробки чавунів відходами, що містять нікель, є досить економічним, оскільки потрібно тільки їхнє здрібнювання й транспортування до місця виплавки чавуну.

Результати досліджень і розробок наукової роботи були реалізовані:

- у ливарному цеху Куп'янського ливарного заводу (Харківська обл.) при виплавці сірого чавуну марки СЧ20;
- у сталеплавильному цеху ВАТ "Кременчуцький завод дорожніх машин" (м. Кременчук) при плавці чавуну марок СЧ20, СЧ25.

Для більш заглибленого аналізу та свідомого уявлення про розв'язувану проблему, на підставі огляду науково-технічної літератури, був розглянутий вплив легуючих добавок зокрема нікелю, хрому,

вольфраму й молібдену, на властивості чавунів і сталей, показана практика легування якісних чавунів і сталей у теперішній час; проаналізовані джерела утворення вторинних матеріалів і способи їхньої переробки для одержання комплексних лігатур.

Як впливає з приведених літературних джерел, доцільно використовувати комплексне легування чавунів і сталей для набуття заданих експлуатаційних властивостей. Вживання легуючих добавок дозволяє знижувати витрату шихтових матеріалів і доводити ресурс більшості деталей до рівня, що виключає необхідність дорогого капітального ремонту.

Найбільш високий рівень механічних і спеціальних властивостей чавунів і сталей досягається при комплексному легуванні з обов'язковим вживанням декількох елементів з наступної групи: нікель, хром, молібден, ніобій, ванадій і ін. Серед широко використовуваних в металургії легованих елементів лише нікель із збільшенням його добавки безперервно підвищує весь комплекс механічних властивостей як звичайних, так і високоміцних чавунів.

У поєднанні з іншими легуючими добавками (наприклад, хромом, молібденом, міддю), нікель використовується для здобуття сталей з особливими властивостями, чавунів, які містять нікель, що володіють високою міцністю, зносостійкістю і гарно оброблюються.

Використання вторинної сировини, зокрема, відходів і лому, що містять нікель і інші коштовні метали, має важливе народногосподарське значення. Так, лише за питомими енерговитратами на виробництво нікелю з вторинних металів потрібно в 9,3 рази менше енерговитрат, ніж на його виробництво з рудної сировини.

Утилізація відходів передбачає здобуття певної марки феросплаву, що пов'язане із складнощами проведення технологічних процесів. Передбачено роздільне здобуття компонентів, для цього додатково використовуються різні речовини і матеріали, збільшується стадійність процесу. Це приводить до видалення з відходів таких складових, як молібден, вольфрам і т. ін., втраті коштовних компонентів і значному дорожчанню технології їх переробки.

Під час пірометалургічної переробки здобуття металевої складової походить з рідкого розплаву. Даний підхід дозволяє уникнути утворення стічних вод з токсичними і шкідливими речовинами, що вигідно відрізняє його від гідрометалургійного переділу.

Пропонуються технології утилізації різних відходів, що містять нікель, зокрема, переробка пакетів акумуляторів, блюмів, слябів, обрізань і ошурки, що містять нікель, висококонцентрованих відходів виробництва корозійностійких матеріалів, шлаків гальванічних ванн. Проте, можливість утилізації твердих відходів електроерозійної обробки нікелевих сплавів і вживання отриманого продукту як легуюча добавка в літературних даних відсутня.

У результаті виконаного аналізу з погляду комплексного легування чавунів і сталей для одержання заданих експлуатаційних властивостей, а також переробки відходів електроерозійної обробки сплавів з метою використання вторинної сировини обґрунтована актуальність роботи, конкретизовані мета й завдання досліджень.

Проведені дослідження фізичних явищ, що відбуваються при електроерозійній обробці деталей і фізико-хімічних властивостей відходів електроерозійної обробки нікелевих сплавів. Зовнішній вигляд відходів електроерозійної обробки, представлений на рис. 3.23. Вони є неоднорідною пористою масою з часток сірого кольору. Видно включення з металевим блиском. При розгляді зламу видно частки коричнево-рудого кольору, імовірно оксиди заліза. При електронно-мікроскопічних дослідженнях встановлено, що в продуктах ерозії є частки, які мають кулясту або близьку до неї форму (рис. 24). Перевага часток гладкої оплавленої форми свідчить про визначальну роль теплових факторів у процесі електроерозійної обробки. Так, крупні й середніх розмірів частки утворені з рідкого стану, а дрібні частки найімовірніше сформовані з пароподібного стану й в основному складаються з оксидів металів.

Фазовий аналіз, виконаний за допомогою петрографічних досліджень (рис. 3.25), показав, що відходи складаються з металевої (82 %) і оксидної фаз (17–18 %).

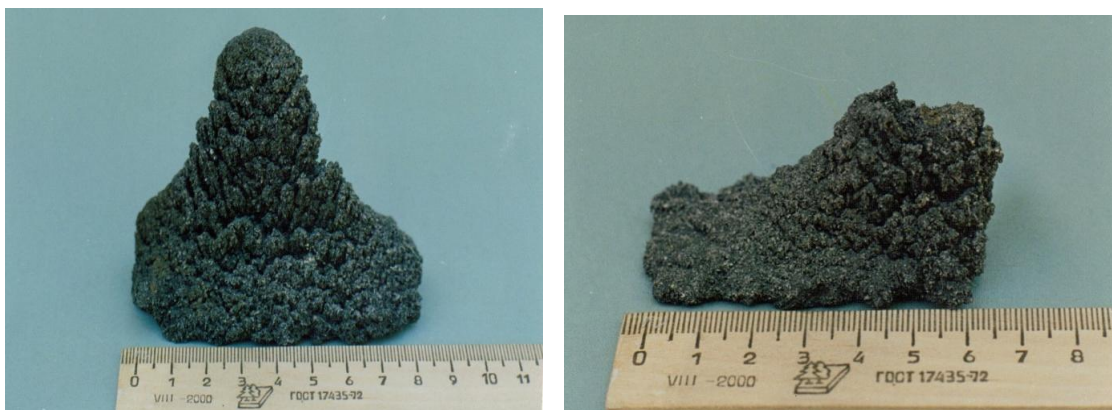
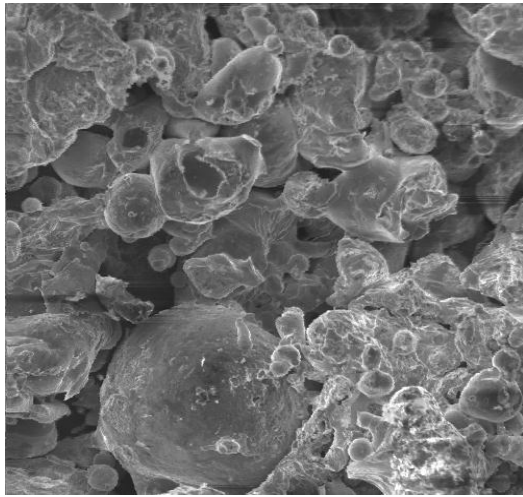
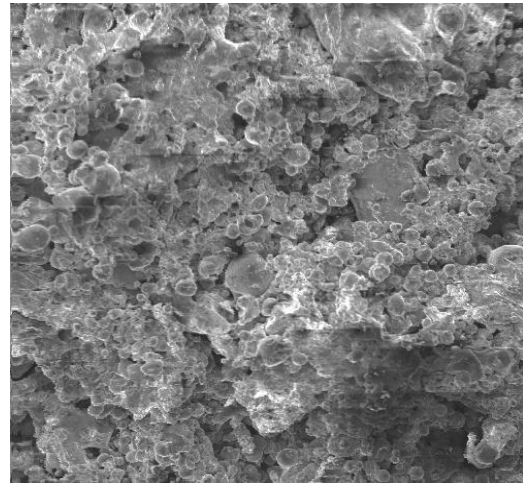


Рис. 3.23 – Зовнішній вигляд відходів електроерозійної обробки



а)



б)

Рис. 3.24 – Електронне зображення часток відходів, отриманих після електроерозійної обробки нікелевих сплавів (а×200, б×50)

Рентгенографічний аналіз продуктів електроерозійної обробки, проведений рентгенівським методом за допомогою дифрактометру ДРОН-2, показав, що у вторинних матеріалах знаходяться фази твердих розчинів металів: Fe-Ni, Ni-Cr-Co-Mo, Cr-Fe-Ni, Co_3Ti , і карбідних з'єднань: Fe-C, $Ni_3(Al,Ti)C$.

Хімічний склад відходів електроерозійної обробки коліс турбокомпресорів, виготовлених з нікелевих сплавів, визначали за допомогою рентгенофлуоресцентного аналізатора "СПРУТ". Для аналізу відбиралися характерні проби відходів електроерозійної обробки.

Хімічний склад різних фаз відходів показаний в табл. 3.11.

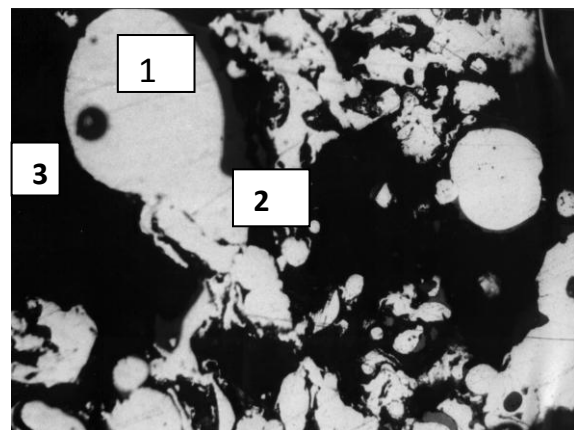
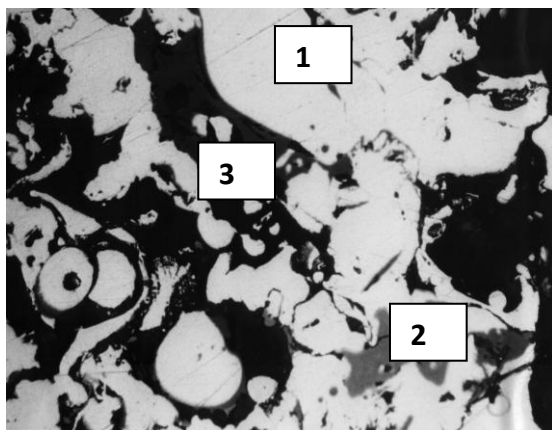


Рис. 3.25 – Петрографічні дослідження відходів під мікроскопом (різні ділянки) × 80

- 1 – металева фаза
- 2 – неметаловидна (оксидна) частина
- 3 – пори, тріщини

Аналіз отриманих даних показує, що основними компонентами оксидної фази є оксид нікелю (в середньому 59 %) і оксид заліза (29 %), що дає підставу передбачати можливість утилізувати цей вид відходів на металургійних заводах безпосередньо в плавці сталі або сплаву або через шихтову заготівку. Легуючі елементи у вигляді оксидних з'єднань можуть бути витягнуті у процесі відновної плавки. У першу чергу відбуватиметься відновлення оксидів заліза, нікелю, молібдену і вольфраму з утворенням залізохромонікельового сплаву, який може бути використаний як лігатура при виплавці металевих матеріалів.

Таблиця 3.11

Хімічний склад різних фаз відходів електроерозійної обробки

Найменування зразка	Масова доля елементів, %							
	Ni	Co	Fe	Cr	Mo	W	Ti	O
у твердих відходах	57,48	6,78	6,86	13,48	6,67	3,57	1,38	3,78
у металевій фазі	59,86	8,06	3,20	15,46	7,85	4,04	1,53	
у оксидній фазі	NiO	CoO	FeO	Cr ₂ O ₃	MoO ₂	WO ₂	TiO ₂	
	59,4	0,47	29,26	5,63	1,92	2,06	1,26	

Для визначення переваги протікання відновних реакцій, були розраховані величини зміни вільної енергії Гіббса (ΔG°) реакцій для стандартних умов (чисті речовини). Як відновники розглянуті традиційні відновники – оксид вуглецю (CO), водень (H₂) і твердий вуглець (C).

Аналіз приведених даних показує, що з термодинамічної точки зору більш вірогідно відновлення вказаних оксидів металів твердим вуглецем, ніж газами. Слід чекати відновлення оксидів вольфраму, нікелю, кобальту, молібдену, як воднем, так і оксидом вуглецю. Оксиди титану і хрому, як оксиди високої термодинамічної міцності газоподібними відновниками не відновлюються. Враховуючи високу спорідненість заліза, хрому, вольфраму до вуглецю, процес відновлення оксидів металів, що містяться у вторинних матеріалах, твердим вуглецем протікає з утворенням чистих металів і карбідів металів.

Був проведений ряд експериментальних досліджень для визначення впливу деяких чинників на показники процесу відновлення продуктів електроерозійної обробки. Варійованими чинниками були вибрані: витрата відновника, температура, товщина шару відходів і час протікання процесу. При визначенні необхідної витрати вуглецевого відновника, виходили з

коливань кількості оксидної фази у відходах електроерозійної обробки. Наявність у складі відходів електроерозійної обробки карбиду заліза може знижувати стехіометричну витрату вуглецю на видалення кисню від оксидної частини продуктів. На підставі хімічної спорідненості відновлюваного металу і вуглецю до кисню була визначена температура початку відновлення оксидів металів твердим вуглецем. Для збільшення площі взаємодії і повнішого протікання реакції був проведений помел відходів. Товщина шару відходів електроерозійної обробки вибрана із урахуванням конструктивних особливостей устаткування.

Для визначення оптимальних параметрів процесу відновлення було застосовано математичне планування експерименту, проведений дробовий факторний експеримент. Як незалежні змінні (чинників) вибрані: температура, К (x_1), витрати відновника % (x_2), товщина шару відходів, мм (x_3). У табл. 3.12 приведені граничні значення незалежних змінних.

Таблиця 3.12

Граничні значення незалежних змінних

Значення незалежних змінних	Незалежні змінні		
	Температура, К (x_1)	Витрати відновника % (x_2)	Товщина шару відходів, мм (x_3)
Мінімальне	1623	1	4
Максимальне	1773	10	10

Дані для моделювання були згруповані за часом. Побудова математичної моделі проводилася методом найменших квадратів. Загальний вигляд моделі – лінійний:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3, \quad (3.33)$$

де a_i – оцінки коефіцієнтів моделі, що розраховуються на підставі реалізації плану дробового факторного експерименту 2^{3-1} ;

У результаті отриманий вихід продуктів відновної реакції залежно від вхідних параметрів, представлених в нормованому вигляді.

$$y = 37,24 + 19,67x_1 + 0,84x_2 + 0,29x_3 \quad (\tau = 30 \text{ хв}) \quad (3.34)$$

$$y = 39,37 + 16,11x_1 + 1,51x_2 + 0,645x_3 \quad (\tau = 60 \text{ хв}) \quad (3.35)$$

$$y = 38,33 + 16,49x_1 + 4,66x_2 + 1,03x_3 \quad (\tau = 90 \text{ хв}) \quad (3.36)$$

$$y = 35,71 + 16,49x_1 + 3,35x_2 + 1,94x_3 \quad (\tau = 120\text{хв}) \quad (3.37)$$

y – вихід продукту реакції на протязі часу, %.

Після перевірки значущості коефіцієнтів було встановлено, що при проведенні процесу протягом 30 хвилин не враховуватимуться чинники x_2 і x_3 , а при проведенні процесу протягом 60, 90, 120 хвилин не враховуватиметься чинник x_3 . Таким чином, отримані моделі матимуть вигляд:

$$y = 37,24 + 19,67x_1 \quad (\tau = 30 \text{ хв}) \quad (3.38)$$

$$y = 39,37 + 16,11x_1 + 1,51x_2 \quad (\tau = 60 \text{ хв}) \quad (3.39)$$

$$y = 38,33 + 16,49x_1 + 4,66x_2 \quad (\tau = 90 \text{ хв}) \quad (3.40)$$

$$y = 35,71 + 16,49x_1 + 3,35x_2 \quad (\tau = 120 \text{ хв}) \quad (3.41)$$

Оскільки перевірка значущості коефіцієнтів показала, що чинник x_3 (товщина шару відходів) має незначне значення, то в подальшому моделюванні цей чинник враховуватися не буде. Другий чинник x_2 (витрата відновника) був зафіксований на середньому рівні. Чинник, що враховує вплив температури (x_1) є найбільш значним, тому представляло інтерес розширити діапазон досліджень до 1970 °К при витримці протягом 60 хв. Був розглянутий вплив високої температури на вихід продукту реакції за допомогою дисперсійного аналізу для підтвердження правильності вибору оптимальної температури.

Модель, що описує вихід продуктів реакції від температури, яка була отримана методом найменших квадратів, має вигляд:

$$y = -2,687 + 2,229 \cdot 10^{-3}T \quad (3.42)$$

На рис. 3.26 можна побачити, яким чином розташуються експериментальні дані відносно кордонів довірчого інтервалу. Визначено, що значний вплив температури починається з 5 рівня, а саме 1823 °К. Але оскільки вихід продукту реакції при 1773 і 1823 °К практично однаковий можна зробити висновок про те, що доцільною температурою для ведення процесу відновлення є $t = 1773$ °К.

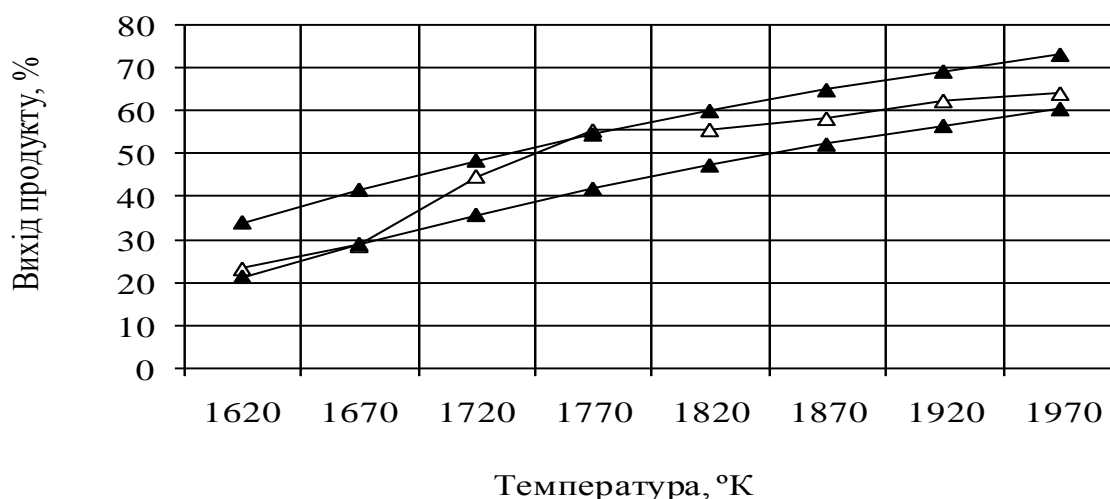


Рис. 3.26 – Вплив температури на вихід продуктів відновлення (експериментальна крива вписана в кордони довірчого інтервалу)

Математична модель, що описує вихід продуктів відновлення, дозволяє визначити оптимальні значення чинників для здобуття відновленої металеві основи. Така основа є сплавом, хімічний склад якого представлений в табл. 3.13.

Таблиця 3.13

Хімічний склад отриманого сплаву

Масова доля елементів, %						
Ni	Cr	Fe	Mo	W	Ti	Co
60,85	14,04	7,45	6,74	4,06	1,02	5,84

Оптимальні умови проведення процесу є час 60 хв., температура 1773 °К, кількість відновника 5 % від маси шихти. Кінетичний характер процесу відновлення відходів електроерозійної обробки був розглянутий для детального уявлення про утворення металеві фази. Експериментальне дослідження кінетики відновлення відходів електроерозійної обробки було проведене на установці, що забезпечує безперервну автоматичну синхронну реєстрацію зміни ваги досліджуваного зразка. Для проведення експерименту здобуття комплексної лігатури з окислених продуктів ерозії було вибрано кількість вуглецю 5 % від маси шихти. Температура витримки складала 1620, 1670, 1720 і 1770 °К.

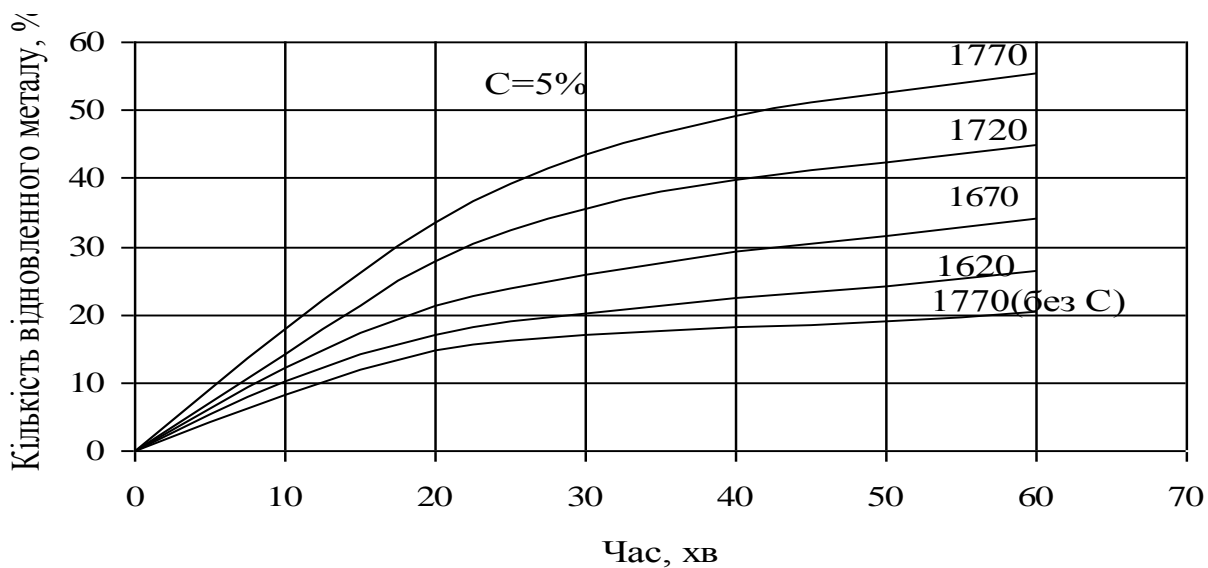


Рис. 3.27 – Вплив ізотермічних витримок на кількість відновленого металу при різній температурі.

Також був проведений експеримент при температурі 1770 °К без відновника. Час витримки варіювався від 10 до 60 хв. з кроком в 10 хвилин. Як було відмічено раніше, відновлення окислених відходів твердим вуглецем відбувається з отриманням, як чистих металів, так і карбідів таких елементів, як хром, вольфрам, залізо.

Кінетичні залежності показують вихід відновленого металу складного хімічного складу з окисленої і металеві фаз продуктів ерозії. Кінетичні криві мають практично прямолінійну залежність. Значний вихід лігатури (до 70 %) досягається вже при тривалості витримки 20–30 хвилин (рис. 3.27). Вплив температурного чинника також носить прямолінійний характер, що можна спостерігати в дослідях з використанням відновника. Кількість відновленої лігатури збільшується, як залежно від часу, так і залежно від температури. Проте, в досліді без використання відновника кількість відновленої лігатури навіть при температурі 1770 °К і часу витримки 60 хв. нижче, ніж у всіх попередніх дослідях.

Використовувати для даного процесу вищу температуру недоцільно, у зв'язку із значним збільшенням енергетичних витрат. Високі температури також можуть стимулювати значні газовиділення з'єднань з високою пружністю пари, захист від яких вимагає істотних капітальних вкладень.

Виконаний диференціальний термічний аналіз окислених відходів, що містять нікель, електроерозійної обробки дав повніше уявлення про

процес відновлення. Були проведені експерименти у відновних умовах, як відновник використовували графіт в кількості 5 % від маси шихти, і без відновника, проба складалася лише з окислених відходів. Був зафіксований екзотермічний тепловий ефект при температурі 870–940 °К, що може бути відновленням NiO за рахунок оксиду вуглецю. У досліді без відновника такий ефект був відсутній. Подальше ведення процесу до температури 1200 °К привело до зниження маси проби, що підтверджує ефект відновлення NiO. При проведенні процесу без відновника в цьому температурному інтервалі продовжується збільшення маси.

Для обґрунтування моделі фізико-хімічних взаємодій, що протікають при відновних процесах відходів електроерозійної обробки був використаний метод локальної термодинамічної рівноваги. Вихідні дані склалися з елементарного складу даної термодинамічної системи і параметрів, що визначають умову її рівноваги. Були використані також списки індивідуальних речовин, які встановлюють склад конденсованих розчинів, термодинамічні властивості індивідуальних речовин, що утворюються в рівноважних умовах. Індивідуальні речовини, що знаходяться в конденсованому стані (твердому і рідкому), можна записати у вигляді окремих фаз, які не змішуються, або включити до складу одного або двох можливих розчинів, що конденсують. Враховуючи фазовий аналіз структурних складових металу і шлаку, в розрахунку, як можливі компоненти, задавали два вихідних робочих тіла.

1. Оксиди металів (NiO, CoO, Cr₂O₃, FeO, MoO₂, WO₂, TiO₂) і вуглець.

2. Оксиди металів (NiO, CoO, Cr₂O₃, FeO, MoO₂, WO₂, TiO₂), металева фаза (Ni, Co, Cr, Fe, Mo, W, Ti) і вуглець.

3. Аналіз першого розрахункового тіла показує, що при температурі 500 °К повністю відновлюється і переходить в металеву фазу нікель ($\Delta G^o = 0$ при 703 °К). При температурах біля 900 °К вміст Fe₃O₄ в шлаковій фазі починає зменшуватися у зв'язку з відновленням його до FeO, приблизно при 1100 °К фіксується поява Fe₃C. Вуглець витрачається на процес відновлення, у складі газової фази CO₂ практично знижується до 0 при температурі 900К і успішно розвивається реакція Белла з продукуванням великих кількостей газу CO, темп зростання якого сповільнюється і збігається з початком появи карбіду заліза Fe₃C. Поява металевого заліза зв'язана з повним витрачанням карбіду заліза при температурі 1700 °К.

Відновлення Cr_2O_3 з оксидів можливо при температурі вище $1300\text{ }^\circ\text{K}$, процес супроводжується утворенням карбіду хрому Cr_3C_2 . Оксид молібдену MoO_2 також відновлюється до карбіду Mo_3C_2 , а оксиди кобальту і вольфраму в металеву фазу переходять у вигляді металу, кількості яких невеликі, що утворюються при температурі $900\text{ }^\circ\text{K}$, карбід вольфраму WC надалі зникає (витрачається на відновлення WO_3). Таким чином, при відновленні лише оксидної частини продуктів ерозії у складі відновленого металу в основному містяться нікель і залізо з невеликими домішками карбідів Cr , W , Mo .

На другому етапі термодинамічного моделювання як вихідні робочі тіла використовували оксидну, металеву фази і вводили вуглець. Присутність металевої фази декілька змінює картину фізико-хімічних взаємодій.

Присутність вихідної металевої фази, в якій розчиняються відновлені елементи, полегшує термодинамічні умови відновлення. Доля нікелю в металевій фазі зростає за рахунок підсумовування вихідного металу і відновленого нікелю. Присутність в шихті вуглецю і карбідів металів інтенсифікує процес відновлення і утворення в металевій фазі вищих концентрацій Cr , W , Co , Fe . Хром знаходиться в значних кількостях Cr_3C_2 , поява металевого заліза збігається із зменшенням карбіду заліза. Шлакова фаза складається з Cr_2O_3 , оксидів титану. Таким чином, спільне відновлення вуглецем оксидної частини продуктів електроерозійної обробки, у присутності металевої складової, приводить до утворення металевої фази багатой нікелем, хромом, розчинених у залізі. Такий метал може бути використаний як комплексна легуюча добавка.

Після детального вивчення фазового складу продуктів ерозії, отриманих після обробки нікелевих сплавів електроерозійним методом, викликало інтерес вивчення можливої поведінки цього виду матеріалів в різних умовах. З метою здобуття металевої складової продукти ізотермічних витримок: металеву складову і отриманий шлак піддавали фазовому аналізу. Вихідний матеріал з вуглецем витримували при температурі $1773\text{ }^\circ\text{K}$ у відновній атмосфері. З метою виявлення впливу вуглецю карбідів, присутніх у вторинних матеріалах, на відновлення оксидів в другому досліді матеріал витримували за тих же умов без вуглецю. Дослідження проводили рентгенівськими методами за допомогою дифрактометра ДРОН-2. Фазовий склад відходів

електроерозійної обробки, металевої складової і шлаку приведений в табл. 3.14.

Таблиця 3.14

Фазовий склад вихідних відходів електроерозійної обробки, металевої складової і шлаку

Відходи електроерозійної обробки		Ni-Cr-Co-Mo, Cr-Fe-Ni, γ -FeNi, Ni ₃ (AlTi)C γ -FeC, Co ₃ Ti
Продукти відновлення	Металева складова	Ni-Cr, Co-Ni-Mo, Ni-Cr-Fe, CrFeNbNi Ni ₃ (AlTi), Ni ₂ W ₄ C, Mo ₂ C, Co ₂ W ₄ C
	Шлак	NiO, (MgFe)(CrAl ₂)O ₄ , CoWO ₄ MoOC, Cr ₇ Nb ₄ Si ₈ , FeO, TiO, AlNi ₂ Ti

Встановлено, що в відходах знаходяться, в основному, фази твердих розчинів (82 %), а також оксидні з'єднання (17 %) і карбідні з'єднання (1 %). Імовірно поверхні утворених часток покриті оксидною плівкою різної товщини.

Оскільки у відходах присутні тверді розчини, викликало інтерес здобуття металевої складової без використання відновника. Експеримент був проведений за умов: температура 1773 °К, час – 60 хв., товщина шару твердих відходів в тиглі – 10 мм. Вихід металевою складовою склав 21,5 % від маси вихідної сировини.

Як видно з табл. 3.14 фази твердих розчинів вихідної сировини і отриманого продукту реакції відновлення відрізняються один від одного. Можна передбачити можливі механізми утворення металу у відновній атмосфері при різних температурах. Процес проводили при температурах 1620, 1770 і 1970 °К, час ізотермічних витримок складав 60 хв., кількість відновника – 5 % від маси шихти, товщина шару твердих відходів в тиглі 10 мм.

При температурі 1620 °К процесу відновлення рідка фаза не утворюється. Відбувається взаємодія твердого вуглецю, що знаходиться на дні тигля, із твердими відходами. Йде часткове відновлення оксидної плівки на поверхні частинок металу. Вуглець створює відновну атмосферу і перешкоджає подальшому окисленню металу. Вихід готового продукту складає 23,26 %.

При 1770 °К утворюється рідка фаза (температура плавлення нікелю 1720 °К, системи нікель-хром – 1445 °К, системи нікель-залізо – 1708 °К). Відбувається руйнування оксидної плівки, що покриває частки металу, і

метал, що вивільняється, починає плавитися. Крапельки металу укрупнюються і стікають в нижню частину тигля. У верхній частині тигля залишається шлак, що не розплавився. У сплаві виявлені з'єднання вуглецю з металами, які проявляють велику хімічну активність до вуглецю. Такими металами в даному сплаві є хром, молібден і вольфрам. Вихід готового продукту складає 55,49 %.

При підвищених температурах 1920 – 1970 °К шлак спікається і закриває тверді відходи від контакту з газовою фазою. Доступу кисню практично немає і в невеликому об'ємі тигля під шаром оксидів, що спікся, починає працювати вуглець, при цьому швидкість процесу збільшується. Підвищення температури обмежується технологічними можливостями устаткування. Вихід готового продукту складає 64,1 %.

Час проведення процесу також грає важливу роль. Проведений процес відновлення при температурі 1770 °К протягом 30, 60, 90 і 120 хв. Максимальний вихід готового продукту досягається при проведенні відновлення протягом 60 хв. Подальше проведення процесу приводить до домінуючої ролі окислювальних процесів. Відновна атмосфера, що створюється вуглецем, поступається місцем окислювальній унаслідок витрачання і видалення твердого вуглецю із зони реакції.

При проведенні процесу при температурі 1770 °К без твердого вуглецю вихід готового продукту значно нижчий (21,5 %), ніж при проведенні процесу з вуглецем (55 %). Це пояснюється тим, що інтенсивно протікає окислювальний процес, і частина металу не вивільняється з оксидної плівки.

Вторинний окислений шлак надалі можна використовувати в керамічній промисловості як пігмент. Можливо також провести глибше відновлення шляхом металотермії з метою здобуття відповідних лігатур.

Приведений екологічний розрахунок визначення розмірів збитку, обумовленого забрудненням і засміченням земельних ресурсів унаслідок порушення природоохоронного законодавства, в результаті складування окислених відходів, що містять нікель, на території підприємства. Розрахунок був проведений з розрахунку забрудненої території площею 10 м². У розрахунку були враховані, відповідно до земельного кадастру Харківського обласного відділу земельних ресурсів, наступні показники: грошова оцінка 1м² агропромислової групи ґрунтів, бал бонітету агропромислової групи ґрунтів земельної ділянки, коефіцієнт токсичності забруднюючої речовини і інші показники. Підставивши відповідні

значення, був отриманий розмір відшкодування збитку підприємством за забруднення території окисленими відходами.

Визначений економічний ефект від використання комплексної присадки замість традиційно використовуваних феросплавів при легуванні сірого чавуну. Економічний ефект заміни феросплавів отриманою комплексною присадкою за розрахунковий період був представлений, як різниця між вартісною оцінкою результатів здійснення заходів і вартісною оцінкою витрат на здійснення заходу за розрахунковий період. Розрахунок доцільності вживання отриманої комплексної присадки для повної заміни феронікелю і частковою – ферохрому виконаний в масштабі одного підприємства по виробництву чавуну (СЧ20) в об'ємі 5000 т/рік і обмежений одним роком. Використання комплексної присадки дозволить понизити собівартість чавуну на 8,2 %. В умовах ринкових стосунків представлені розрахунки є орієнтованими в оцінці визначення економічної ефективності від заміни феросплавів на отриману комплексну добавку при легуванні чавунів.

Для оцінки ефективності ковшового мікролегування чавуну традиційними феросплавами, відновленою комплексною присадкою був проведений їх порівняльний аналіз. Як базовий чавун був вибраний сірий чавун з пластинчастим графітом, як один з найбільш поширених ливарних сплавів, мікролегованого ферохромом і феронікелем. У експериментальних плавках мікролегування чавуну проводили за допомогою отриманої легуючої добавки. Дана заміна дозволила зробити повну заміну феронікелю і часткову – ферохрому. Плавка базового (плавка № 1) і експериментального (плавка №2 – легування відновленою лігатурою) чавуну здійснювалася в індукційній печі ІСТ-1. Коефіцієнти засвоєння легуючих елементів, що містяться в лігатурі і відходах, від 95 до 99 %, тому вважаємо, що легуючі елементи, які містяться в отриманій лігатурі, засвоюються при виплавці чавуну практично повністю. Хімічний склад базового і експериментального виплавленого мікро легованого чавуну приведений в таблиці 3.15.

Були виконані зразки для механічних випробувань: межі міцності на розтягування і твердості. Для плавки №1 межа міцності на розтягування 200 МПа і твердість HB212, для плавки № 2 – межа міцності на розтягування 225 МПа і твердість HB223. Проведена оцінка мікроструктури зразків отриманого легованого чавуну відповідно до

методики за ГОСТ 3443-87: плавки № 1, 2, фотографії мікроструктури, збільшені в 100 та 500 разів, представлені на рис. 3.28, 3.29.

Таблиця 3.15

Хімічний аналіз чавуну марки СЧ20

Найменування елементів	Кількість, % (пл. № 1)	Кількість, % (пл. № 2)
Вуглець	3,29	3,45
Кремній	2,28	2,25
Марганець	0,76	0,77
Фосфор, не більш	0,062	0,081
Сірка, не більш	0,124	0,067
Хром	0,21	0,21
Нікель	0,24	0,245
Титан	-	0,023
Вольфрам	-	0,016
Молібден	-	0,027

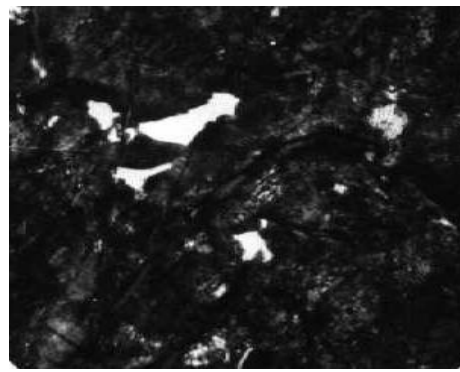
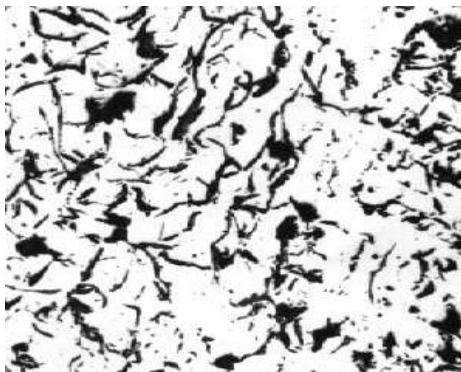


Рис. 3.28 – Мікроструктура базового чавуну, плавка № 1 × 100



Рис. 3.29 – Мікроструктура дослідного чавуну, плавка № 2 × 100

Введення комплексної лігатури привело до зміни форми графіту: графіт став більш тонко пластинчатим і більш рівномірно розподіленим по металевій матриці. Довжина пластин практично не змінилася. Металева матриця дещо змінилася, в її складі з'явився ферит.

На металеву матрицю введення лігатури не зробило жодного впливу. На підставі вищезгаданих даних можна зробити висновок про те, що після заміни феронікелю і часткової заміни ферохрому на отриману лігатуру, при плавці чавуну марки СЧ20, був отриманий чавун із структурою, подібною до базового чавуну, з покращеними механічними властивостями: межа міцності на розтягування і твердість збільшені на 11,2 % на 5 % відповідно.

Проте у результаті окислювально-відновлювальних процесів отримання комплексної лігатури утворюються також вторинні відходи в кількості 41 – 45 %. Ці відходи є комплексним з'єднанням NiO , $(\text{CrAl}_2)\text{O}_4$, CoWO_4 , MoOS , FeO , TiO та ін. Оксиди нікелю складають в них найбільший відсоток по відношенню до оксидів інших металів. Відсутність комплексної технології їх утилізації приводить до забруднення навколишнього природного середовища. Тому представляє інтерес використання цих відходів для отримання склоемалевих покриттів.

При нанесенні склоемалевого покриття на металеву основу необхідно отримати міцне зчеплення між ними, у зв'язку з цим велике значення має склад емалі. Особливе значення має присутність у складі ґрунтових емалей оксидів, що підвищують міцність зчеплення (оксиди кобальту, нікелю, молібдену і деяких інших). Введення до складу ґрунту невеликих кількостей цих речовин різко підвищує міцність зчеплення. Дані вторинні відходи, що являють собою комплексне з'єднання, можна ввести до складу склоемалевих покриттів з розрахунку необхідної кількості оксиду нікелю 0,5 – 1,5 %. Разом з оксидом нікелю в емалеве покриття надходить вся решта оксидів комплексного з'єднання. Слід зазначити, що невеликі добавки оксидів молібдену, вольфраму, хрому, ванадію в безборні ґрунтові емалі різко поліпшують змочуючі здатності. Застосування оксиду титана підвищує твердість емалі, а також сприятливо впливає і на стійкість емалей до води. Проте зміст цих оксидів дуже малий і не може привести до істотних змін властивостей початкових склоемалевих покриттів.

Таким чином, вторинні відходи, що отримані після процесів відновлення окисленої вторинної сировини, можна успішно застосовувати

при виробництві склоемалевих покриттів. Їх застосування дозволяє зменшити собівартість такого покриття, а також істотно понизити навантаження на навколишнє середовище.

Окрім описаної вище технології переробки відходів електроерозійної обробки деталей з нікелевих складно легованих сплавів авторами разом з працівниками Фізико-технологічного інституту металів і сплавів АН України був впроваджений альтернативний метод використання досліджуваних відходів. Запропонований метод переробки полягає у процесі двох етапного відновлення гранульованих окислених відходів. Спочатку гранули частково відновлюються у рідкому стані під дією порошкоподібного вуглецю у високотемпературній камері при температурах 1500 °С – 1700 °С з досяганням рівномірного розподілу теплоти за всією робочою поверхнею. Потім отриманий продукт у вигляді природних агломератів вводиться у розплавлений чавун для досягнення оптимальних умов відновлення гранул. Проведені термодинамічні розрахунки свідчать про те, що ефективність відновлення вуглецем та кремнієм значно вища у розплавленому в залізі стані, ніж у вигляді окремих фракцій.

Таким чином, досягається максимально повне вилучення нікелю з окислених відходів та досить достатнє відновлення хрому методом насичення. Випробувана технологія утилізації відходів є не тільки екологічно щадною, але й дозволяє, не використовуючи дорогі кольорові метали та феросплави, покращити фізико-механічні властивості чавуну за рахунок його легування цінними компонентами з відновлюваних окислених відходів.

Порівняння проводиться по експериментальному і базовому чавуну з властивостями: межа міцності на розтягування більше 196 МПа, міцністю на розтягування більше 392 МПа, твердість по Брінеллю в межах 170 – 241НВ. Чавун містить в середньому %: 3,4 С, 1,8 Si, 0,8 Mn, не більше 0,2 Р, не більше 0,15 S. Межа міцності на розтягування після легування зросла на 12 %, а твердість відповідно на 5 %. Такий ефект був досягнутий унаслідок потоншення форм графіту і його більш рівномірного розподілу в металевій матриці експериментального чавуну.

У проведеній науковій роботі на підставі узагальнення і аналізу літературних даних і результатів експериментальних і теоретичних досліджень вирішено важливе науково-прикладне завдання, яке направлене на пошук рішень з металургійної переробки відходів

електроерозійної обробки нікелевих сплавів для здобуття комплексних легуючих добавок. Вирішення поставлених у роботі завдань було досягнуто в результаті проведення комплексу досліджень із залученням сучасної апаратури і методів аналізу, що дозволило зробити ряд істотних узагальнень, виводів і принципових положень, сукупність і органічний взаємозв'язок яких визначає актуальність роботи, її головний науковий результат, практичну цінність і значущість.

3.7. НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ З НАПРЯМКУ ЗАХИСТУ ВІД ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ

Гуренко І.М.

Інтенсивний розвиток ядерної енергії, широке використання природних і штучних джерел іонізуючих випромінювань для сучасних потреб суспільства, наслідки аварій на АЕС вносять значний вклад в середнє значення річної ефективної дози опромінення населення. Шкідливі впливи викликані як зовнішнім гамма-випромінюванням на окремих територіях, так і використанням природних ресурсів для потреб народного господарства. Розробка і впровадження нових ефективних будівельних матеріалів біологічного захисту, здатних послаблювати потоки проникаючих іонізуючих випромінювань до визначених меж, є актуальною проблемою сьогодення.

Для послаблення і поглинання змішаного гама- і нейтронного випромінювання використовуються різні суміші речовин з малою та великою атомною вагою, переважно, водню і металів. Однак, такий захист менш економічний, ніж захист із бетонів, які являють собою суміш елементів з малою і середньою атомною вагою. Бетони поєднують в собі такі властивості, як достатня міцність, задовільні теплофізичні та технологічні показники, що сприяє ефективному застосуванню даних конструктивних матеріалів для будівництва біологічного захисту.

Дослідження показали доцільність застосування саме бетонів для захисту стаціонарних реакторів, оскільки ці матеріали мають достатню об'ємну вагу, що забезпечує поглинання гама – випромінювання, а наявність у цементному камені до 15–20 мас. % зв'язаної води сприяє уповільненню нейтронних потоків. У систему бетонів закладено два основних радіаційно-деформативних компонента: заповнювач під час опромінення розширюється, а цементний камінь – стискується. Структура

цементного каменю після опромінення ущільнюється, пористість знижується. У більшості випадків захист виконується з бетону на основі портландцементу, в особливих випадках використовуються магнезіальні, глиноземні, гіпсоглиноземні цементи. Однак, зазначені цементи не мають достатньої стабільності експлуатаційних властивостей при підвищених температурах. У зв'язку з цим є актуальною проблема створення нових ефективних захисних матеріалів, що послаблюють гамма-випромінювання при одночасному впливі підвищених температур. З огляду на це, становить інтерес система $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$, до якої входять тугоплавкі оксиди BaO , SiO_2 , Fe_2O_3 , які містять барій і залізо – елементи з великою атомною вагою, що ефективно послаблюють гамма-випромінювання. Бінарні сполуки обраної системи, такі як Ba_2SiO_4 , Ba_3SiO_5 і $\text{Ba}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$, $\text{Ba}_3\text{Fe}_2\text{O}_6$, мають в'язучі властивості.

Система $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ викликає інтерес з точки зору отримання на основі її композицій нових високоміцних цементів, здатних забезпечити надійний захист при одночасній дії гамма-випромінювання та підвищених температур (до $1200\text{ }^\circ\text{C}$). Окрім того, оскільки необхідні властивості цементу забезпечуються присутністю силікатів та феритів барію, необхідно розглядати двокомпонентні системи, що входять до складу трикомпонентної системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$.

Для дослідження будови системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ застосовувалися реактиви, що відповідають діючим вітчизняним стандартам – вуглекислий барій марки ЧДА; оксид заліза (III); кислота кремнієва безводна ЧДА, для інших експериментів використовувалася технічна сировина - вуглекислий барій технічний; пісок Нововодолазького родовища; пиритні недогарки, а також відходи хімічної та металургійної галузей промисловості – барійвміщуючі відходи промисловості амінокапронової кислоти, залізовміщуючий шлам Криворізького металургійного комбінату.

Трикомпонентну систему було досліджено із застосуванням комплексу сучасних методів аналізу багатоконпонентних систем – термодинамічного, фізико-хімічного, математичного.

Дослідження фазового складу продуктів випалу та продуктів гідратації в'язучих здійснювалося із залученням сучасних фізико-хімічних методів аналізу: петрографічного, рентгенофазового, диференційно-термічного та методу інфрачервоної спектроскопії.

Технічні властивості матеріалів визначалися за методиками: коефіцієнт послаблення гама-квантів – шляхом вимірювання дози

гальмового гама-випромінювання на передній та зворотній сторонах зразків матеріалу.

Математична обробка даних для побудови діаграм "склад-властивість" з метою оптимізації складів цементу здійснювалася з використанням методу симплекс-гранчастого планування експерименту. Температури і склади евтектик перерізів системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ були розраховані за формулами Епштейна-Хоуланда.

Досліджено субсолідусну будову системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$. Дані розрахунки дозволили провести термодинамічний аналіз взаємних твердофазових реакцій в системі $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ з метою встановлення стабільних пар співіснуючих фаз. Вперше розраховано вихідні термодинамічні константи деяких бінарних сполук і невідомих раніше двох потрійних сполук $\text{Ba}_4\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{15}$ і $\text{Ba}_3\text{Fe}_6\text{Si}_2\text{O}_{16}$ системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$, які відсутні в довідковій літературі, і створена термодинамічна база даних щодо силікатів і феритів барію.

Теоретично та експериментально встановлено співіснування фаз та підтверджено рентгенофазовими дослідженнями продуктів випалу.

Проведено триангуляцію системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ з урахуванням усіх фаз, що стабільні при температурі 1200 °С.

Встановлено, що дана система розбивається на 17 елементарних трикутників, що значно відрізняються між собою за геометричними показниками. Визначена перспективна область $\text{BaO-BaSiO}_3\text{-BaFe}_2\text{O}_4$ системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ для одержання в'язучих матеріалів спеціального призначення.

На основі проведених розрахунків було здійснено оцінку температур плавлення та складів евтектик для бінарних перерізів псевдосистеми $\text{BaO-BaSiO}_3\text{-BaFe}_2\text{O}_4$ системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$. Аналіз одержаних результатів виявив, що склади усіх перерізів псевдосистеми можуть використовуватися в установках з температурою служби 1200 °С, при цьому усі композиції перерізів будуть мати в'язучі властивості.

Встановлено, що для отримання нових радіаційностійких цементів на основі композицій системи $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ найбільш перспективними є склади перерізу $\text{BaO-BaSiO}_3\text{-BaFe}_2\text{O}_4$, в якому присутні фази з високим коефіцієнтом масового поглинання та гідравлічною активністю.

Розроблено фізико-хімічні основи одержання високоміцного залізовміщуючого барійсилікатного цементу із сировинної суміші, що складається з вуглекислого барію, залізовміщуючих відходів металургійної

промисловості і піску. Отримані цементи характеризуються високими показниками міцності 40–58 МПа після 28 діб тверднення, є швидкотужавіючими – початок – від 0,51 години, кінець – від 1,25 години; швидкотверднучими – міцність на стиск через 1 добу тверднення – 34,6 МПа; гідравлічними в'язучими з водоцементним відношенням від 0,14 до 0,45 та високим коефіцієнтом масового поглинання гама-випромінювання – 275–299 см²/г, що у 1,5–2 рази вище, ніж у портландцементу.

Із залученням сучасних методів фізико-хімічного аналізу було досліджено фазовий склад клінкеру оптимальної композиції. Встановлено особливості перебігу процесів фазоутворення. Виявлено, що твердофазові реакції починають здійснюватися з помітною швидкістю вже при температурі 900 °С і цілком завершуються при температурі 1200 °С, кінцевими продуктами синтезу є дібарієвий силікат і дібарієвий ферит.

Розглянуто фізико-хімічні аспекти тверднення оптимального складу цементу. Встановлено, що основними продуктами гідратації залізовміщуючого барійсилікатного цементу є гідросилікати та гідроферити барію різної основності, а також гідроксиди барію та заліза в кристалічному та колоїдному стані, саме таке поєднання фаз забезпечує високу міцність цементного каменю.

За допомогою математичного методу планування експерименту визначено кількісне співвідношення суміжних фракцій заповнювача. За наслідками експериментів було розраховано коефіцієнти поліномів, які відображають залежність міцності та пористості від гранулометричного складу заповнювача. Для дослідження властивостей бетону всі зразки було виготовлено на основі цементу оптимального складу. Результати досліджень свідчать про те, що для отримання бетону високої міцності, щільності та однорідності, які забезпечують експлуатаційну надійність одержаних матеріалів, необхідно використовувати трифракційну суміш заповнювача.

Як заповнювачі, використовувалися синтезовані моносилікат та моноферит барію, природний барит та серпентиніт. Досліджено вплив методів формування на механічну міцність бетонів. Виявлено, що найкращим є метод пресування, але його можливо використовувати тільки для виготовлення штучних виробів, в інших випадках слід застосовувати метод віброукладання.

Вивчено вплив співвідношення цемент заповнювач на міцність та пористість бетонів. Оптимальним співвідношенням, яке поєднує необхідну механічну міцність, є співвідношення 1:3. Виявлено, що найбільші показники міцності мають бетони з моносілікатом барію (міцність на стиск після 28 діб тверднення – до 58,6 МПа) та з моноферитом барію (міцність на стиск після 28 діб тверднення – до 56,0 МПа). Найбільшу об'ємну масу мають бетони з моноферитом барію – 4680 кг/м³ та баритом – 4540 кг/м³. Найбільш ефективним заповнювачем є моносілікат та моноферит барію, а також барит, що пояснюється спорідненістю матричного складу цементу і заповнювача.

Вивчено вплив підвищених температур на міцність бетонів. Встановлено, що ступінь втрати міцності бетонів в інтервалі температур 20–1000 °С не перевищує 20 %, а для бетонів на основі портландцементу цей показник коливається в межах 50–60 %.

За умов Національного Наукового Центру "Харківський фізико-технічний інститут" здійснено радіаційні випробування бетонів з різними заповнювачами в прискорювачі електронів ЛУ-10. Отримані результати випробувань свідчать про можливість використання одержаних бетонів в якості радіаційностійких матеріалів для виготовлення екранів, конструкційних матеріалів з температурою служби до 1200 °С, контейнерів для захоронення радіоактивних відходів, а також для зменшення товщини стінки біологічного захисту.

Бетони на основі залізовміщуючого барійсілікатного цементу характеризуються високим коефіцієнтом послаблення гама-квантів, є радіаційностійкими та можуть бути рекомендовані для багатьох галузей народного господарства: радіаційній стерилізації виробів медичного, біологічного, сільськогосподарського профілю, а також для збереження, транспортування, захоронення й переробки ядерного палива й радіоактивних відходів, застосовуються для будівельних конструкцій об'єктів атомної енергетики і ядерних установок.

3.8. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ МИТТЯ АВТОМОБІЛІВ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Букатенко Н.О.

Одними з екологічно небезпечних для навколишнього середовища є забруднення, що скидаються з відпрацьованими миючими розчинами (МР)

на автомийках, а також на підприємствах, які здійснюють сервісне обслуговування і ремонт автомобілів.

У 2011 р. в нашій країні налічувалося близько 8 мільйонів автомобілів, майже 3 тис. автомийок, які щорічно, з урахуванням власних потреб, споживали близько 10 000 000 м³ прісної води. Відпрацьовані МР скидали у навколишнє середовище без очищення або з очищенням, що не досягає рівня вимог гранично допустимих скидів (ГДС) щодо забруднюючих речовин. При цьому частка інфраструктури з обслуговування автомобілів на цей час не перевищувала 30 % від їх загальної кількості. За прогнозами до кінця 2015 року кількість автомобілів в Україні зросте до 14 мільйонів, а інфраструктура для їх обслуговування – на 42 %, що призведе до щорічного збільшення споживання прісної води майже у 2 рази.

Відпрацьовані МР після миття автомобілів у своєму складі містять у великій кількості нафтопродукти (НП), синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), завислі речовини (ЗР) та інші забруднення. Найбільшу екологічну небезпеку серед цих компонентів становлять НП і СПАР.

У зв'язку з цим розробка екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологічних схем процесу очищення МР після миття автомобілів є актуальним науковим завданням, розв'язання якого сприятиме підвищенню екологічної безпеки багатьох регіонів.

Мета дослідження – створення екологічно безпечного процесу миття автомобілів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз існуючих методів очищення і споруд із видалення забруднень зі стічних вод (СВ), що утворюються у процесі миття автомобілів;

- провести моніторинг кількості автомобілів, автомийок і кількості прісної води, яка споживається цими мийками на приготування МР, у регіонах України;

- визначити склад головних забруднюючих домішок у МР, що утворюються в процесі миття автомобілів, з використанням досліджуваних вітчизняних СПАР: натрієвої солі вторинних С₁₀-С₁₈ алкілсульфатів, Лабоміду-101, Синтаміду-5, натрієвої солі вторинних С₁₀-С₁₈ алкілсульфатів + 12 % моноетаноламіну, солі триетаноламіну та дати їм токсикологічну оцінку;

– провести дослідження розподілу часток мінерального походження у МР після миття автомобілів за їх дисперсність;

– провести експериментальні дослідження процесу очищення відпрацьованих МР методами відстоювання, фільтрування, пінної флотації, електрокоагуляції та вивчити вплив фізико-хімічних параметрів на процес очищення МР після миття автомобілів;

– розробити технологічні схеми стаціонарної і мобільної мийок автомобілів з використанням оборотного водопостачання, енергозберігаючого устаткування і додержанням нормативів шкідливого впливу на довкілля.

Об'єкт дослідження – забруднені води, які утворюються під час процесу миття автомобілів.

Предмет дослідження – вплив способів очищення забруднених вод, які утворюються під час процесу миття автомобілів, на екологічну безпеку та раціональне використання водних ресурсів.

Методи дослідження. Стан очищення МР після миття автомобілів визначено порівняльним аналізом; кількість автомобілів, автомийок і споживаної ними прісної води – моніторингом регіонів України; органолептичні показники МР (запах, колір і т.ін.) – фізичними методами; токсичність – біологічним методом за допомогою біотестування на ракоподібних (дафніях – *Daphnia magna* Straus); концентрацію грубодисперсних домішок – ваговим методом; дисперсність МР – мікроскопічним методом; концентрацію НП – методом колоночної хроматографії з ваговим закінченням; водневий показник рН розчинів – електрометричним методом; концентрацію СПАР – фотокolorиметричним методом. Для обробки експериментальних даних використовували типові програми: APPROX, Advanced Grapher, EXCEL та інші.

Наукова новизна одержаних результатів:

- вперше, за допомогою експериментальних токсикологічних досліджень, виконана оцінка токсичності відпрацьованих МР залежно від їх розведення і часу біотестування. Зі збільшенням часу біотестування рівень гострої летальної токсичності розчинів зростає. Навіть значне розведення МР після миття автомобілів не дає гарантії їх екологічної безпеки. Це означає, що тільки фізичними методами дані розчини очистити неможливо;

- обґрунтовано і експериментально підтверджено закономірність очищення МР після миття автомобілів методами

відстоювання, фільтрування і пінної флотації до рівня оборотного водопостачання, а доочищення їх замість методу пінної флотації, методом електрокоагуляції – до додержання нормативів шкідливого впливу на довкілля;

- закладено наукові основи створення екологічно безпечних, ресурсозберігаючих процесів очищення відпрацьованих МР для стаціонарної та пересувної мийок автомобілів. Установлено і експериментально обґрунтовано значення їх технологічних параметрів: час відстоювання; швидкість продувки диспергованого повітря; тривалість флотації; величина рН розчину; щільність струму; час електрокоагуляції, які забезпечать рівень екологічної безпеки.

Практичне значення отриманих результатів.

Визначено ступені очищення та їх технологічні параметри, які можуть бути використані в перспективних технологічних схемах миття автомобілів зі замкнутою системою циркуляції МР. Це дозволить розв'язати завдання щодо зниження забруднених скидів і збереження природних ресурсів.

Розроблено технологічну схему екологічно безпечного стаціонарного миття автомобілів зі замкнутою системою МР, удосконаленим електрокоагулятором, раціональним розподілом потоків на повторне водопостачання та скид у міську каналізацію.

Для надзвичайних ситуацій техногенного та санепідеміологічного походження розроблено екологічно безпечну схему пересувної установки для миття та сушіння автомобілів, яка може працювати в автономному режимі. Обладнання установки монтується на шасі автомобіля і причепа. Схема передбачає розподіл процесу очищення МР для миття та обмивання автомобілів різними методами очищення .

Результати огляду науково-технічної та патентної літератури показали, що у процесі миття автомобілів використовують синтетичні миючі засоби (СМЗ) з високим вмістом поверхнево-активних речовин (ПАР). Використання СМЗ дозволяє поліпшити якість миття та скоротити витрати для цих цілей води господарсько-питного призначення. У відпрацьованих МР після миття автомобілів присутні ЗР, НП, СПАР та інші забруднення, кількість і склад яких залежать від технічного стану автомобіля, стану доріг, погодних умов і т.ін. Такий склад забруднень створює проблеми при очищенні цих МР. До розв'язання питань щодо

очищення МР після миття автомобілів можна віднести роботи Муратової Л.А., Молодова П.В., Шинкарьова В.Т., Голдіна А.Я. та інших.

Аналіз вітчизняних та закордонних літературних даних щодо миття автомобілів дозволив встановити основні їх недоліки з погляду вимог екологічної безпеки, ресурсозбереження і можливостей використання для надзвичайних ситуацій техногенного та санепідеміологічного походження.

Для експериментальних досліджень використовувалися модельні МР, які містять середню статистичну кількість забруднюючих речовин: НП (Нср) – 450 мг/дм³, ЗР (Вср) – 4500 мг/дм³ і СПАР (Сср) – 170 мг/дм³. При приготуванні модельних розчинів використовувалися: Нср – відпрацьоване мастильне масло; Вср – частки мінерального походження (земля, пісок, глина); Сср – вітчизняні СПАР, які найбільше часто застосовуються для приготування миючих засобів: натрієва сіль вторинних С₁₀-С₁₈ алкілсульфатів (Сср₁); Лабомід-101 (Сср₂); Синтамід-5 (Сср₃), натрієва сіль вторинних С₁₀-С₁₈ алкілсульфатів + 12% моноетаноламіну (МЕА) (Сср₄), сіль триетаноламіну (Сср₅). Таким чином, було отримано п'ять різних досліджуваних МР: НсрВсрСср₁, НсрВсрСср₂, НсрВсрСср₃, НсрВсрСср₄, НсрВсрСср₅. Для порівняння досліджували один МР без СПАР (НсрВср). Всі досліджувані МР містили однакову кількість забруднюючих речовин і перемішувалися мішалкою до одержання стабільної емульсії.

Аналіз отриманих розчинів за фізичними та органолептичними показниками, визначення залишкових концентрацій НП і СПАР проводили за стандартними методиками, рекомендованими нормативними документами України.

Токсикологічну оцінку МР після миття автомобілів проводили біологічним методом з допомогою дафній за методикою РД 211.1.7.049-96 "Методичні вказівки по контролю токсичності промислових стічних вод на різних етапах технологічного процесу", а також за Міжнародним стандартом ISO 6341:1996(E) "Water quality – Determination of the mobility of daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea)".

Для очищення МР після миття автомобілів були використані фізичні методи очищення – відстоювання і фільтрування, а також фізико-хімічні методи – пінна флотація і електрокоагуляція, які найширше розповсюджені і відносно легко реалізовані. Дослідження проводилися на експериментальних установках. Очищення МР методом фільтрування вивчали з використанням фільтрувальної тканини типу "бельтинг". Аналіз проб у процесі відстоювання і фільтрування проводили гравіметричним

методом. Розподіл часток за їх дисперсністю у МР вивчали за допомогою мікроскопа МБР-1 в рахунковій камері Горяєва-Тома. Вплив рН середовища на процес пінної флотації досліджували шляхом додавання у МР 10 %-го розчину NaOH і 0,1н HCl. Значення рН розчинів визначали електрометричним методом. Оптичну щільність визначали фотоколориметричним методом.

Проаналізовано існуючі методи очищення і споруди для видалення забруднень зі стічних вод, що утворюються у процесі миття автомобілів. Установлено, що застосування для миття СПАР приводить до істотних змін складу і властивостей стічних вод, а також до зниження ефективності роботи очисних споруд, що погіршує стан водних об'єктів усіх регіонів України. У зв'язку з цим створення екологічно безпечного процесу миття автомобілів є актуальним науковим завданням.

Вперше проведений моніторинг миючих розчинів після миття автомобілів у регіонах України показав, що 2800 автомийок країни тільки для приготування розчинів щорічно споживають 7300 тис. м³ прісної води, які після їх використання скидаються у докілья без очищення або з очищенням, що не досягає рівня вимог, які відносяться до СВ, що скидаються у міську каналізацію. Найбільш забрудненим регіоном від таких миючих розчинів є Київська область, де зосереджено 590 автомийок, які використовують щорічно 1500 тис. м³ цих розчинів. Близько 70 % таких забруднень припадає на м. Київ.

Визначено склад основних забруднюючих домішок, що утворюються при митті автомобілів, і на його основі досліджено п'ять розчинів, які включають вітчизняні СПАР: натрієву сіль вторинних C₁₀-C₁₈ алкілсульфатів, Лабомід-101, Синта-мід-5, натрієву сіль вторинних C₁₀-C₁₈ алкілсульфатів + 12% моноетаноламіну, сіль триетаноламіну. Установлено, що вивчені СПАР справляють неоднакові стимулюючі дії на процес вилучення грубодисперсних домішок з відпрацьованих розчинів і неоднорідно, від 180,4 до 55,4 мг/дм³, знижують концентрацію нафтопродуктів у цих розчинах. Токсикологічна оцінка миючих розчинів біотестуванням за допомогою дафній вперше показала, що чим більше час біотестування, тим вище рівень гострої летальної токсичності. Розбавлення миючих розчинів у співвідношенні 1:1000 не дає гарантії їх екологічної безпеки.

Шляхом мікроскопування встановлено закономірність розподілу часток мінерального походження у відпрацьованих розчинах за їх

дисперсністю, яка показала, що розчини мають полідисперсний характер з розмірами часток еквівалентного діаметра від $(1,4 \div 14,0) \times 10^{-3}$ см. Отримано кінетичні криві процесу відстоювання, а також математичні залежності цих досліджень.

Установлено закономірності очищення миючих розчинів методами відстоювання, фільтрування, пінної флотації та електрокоагуляції, які показали, що концентрація завислих речовин у вивчених розчинах після перших трьох методів очищення коливається від 29 до 19 мг/дм³; СПАР – від 0,032 до 0,014 мг/дм³, а нафтопродуктів – від 10,5 до 4,8 мг/дм³. Використання цих методів очищення розчинів забезпечує необхідний, щодо норм для оборотного водопостачання, ступінь очищення, але не забезпечує нормативів шкідливого впливу на довкілля. Доочищення розчинів замість пінної флотації методом електрокоагуляції забезпечує ці нормативи. Ступінь пінного вилучення дрібнодисперсних забруднень залежить від величини рН розчинів. Отримано криві і рівняння цих закономірностей.

Розроблено екологічно безпечні технологічні схеми стаціонарної і пересувної мийки, призначеної для надзвичайних ситуацій техногенного та санепідеміологічного походження. У схемах передбачено раціональний розподіл потоків і удосконалено конструкцію електрокоагулятора. Визначено оптимальні технологічні параметри процесу: час відстоювання – від 300 до 900 с; швидкість продувки диспергованого повітря – від 0,01 до 0,012 м/с; тривалість флотації – 300 ÷ 360 с; щільність струму – 0,0128 ÷ 0,0285 А/см²; час електрокоагуляції – 240 ÷ 360 с; величина рН розчину – 8,5 ÷ 9.

Результати роботи прийняті для проектування автомийки автотранспортного цеху Державного науково-виробничого підприємства "Об'єднання Комунар" (м. Харків), товариства з обмеженою відповідальністю фірми "Спарт" (м. Харків), а також були використані у навчальному процесі при вивченні курсів "Розрахунки та проектування систем очистки стічних вод", "Ресурсознавство та ресурсозбереження" і при індивідуальній підготовці спеціалістів НТУ "ХПІ" (м. Харків). Очікуваний економічний ефект від впровадження однієї пересувної мийки автомобілів складе 49433 грн. / рік.

3.9. КЛИНОВІ АКТИВАТОРИ ПОДРІБНЮЮЧОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ТРУБНИХ МЛИНІВ

Котлярова С.В.

Проблема тонкого подрібнення матеріалів завжди актуальна та важлива, оскільки кількість подрібнюваних матеріалів декілька десятків мільярдів тон, на це витрачається 10–12 % вироблюваної електроенергії. Домінуючим обладнанням для тонкого подрібнення є кульові барабанні (трубні) млини. Цим машинам притаманні високі рівні потужності та надійності, відносна простота конструкції, здатність довгий час забезпечувати отримання продукту з потрібними гранулометричними характеристиками. Разом з цим, для трубних млинів є характерним такий недолік як низький КПД процесу подрібнення (за різними оцінками він становить від 2 до 20 %) і, як наслідок, високі питомі витрати енергії – від 35 кВт*год на тону продукту і вище, при цьому із зростанням дисперсності продукту вони значно зростають. Проблемі підвищення ефективності тонкого подрібнення матеріалів трубних млинів присвячено багато досліджень [87, 88]. У роботі розглядається остання стадія процесу подрібнення або робочий процес циліндричних камер.

Досліджуються конструктивно-технологічні параметри процесу тонкого подрібнення у трубних млинах із застосуванням принципово нового типу робочих органів – клинових активаторів.

Відомо, що процес подрібнення у трубних млинах має стадійний характер і змінюється від подрібнення на початку до тонкого подрібнення наприкінці. При цьому ступінь подрібнення сягає 400 та більше і є однією з найбільших серед машин для багатотонажного подрібнення. Стадійність подрібнення досягається шляхом поділення барабану у довжину на окремі камери з перфорованими перегородками між ними. У кожену із камер завантажують подрібнюючі тіла, які відповідають даній стадії подрібнення: кульки на початку процесу і циліндри наприкінці. Змінюється також і робочий профіль бронефутеровки, що дозволяє послідовно реалізувати водопадний (катарактний) та каскадний режими роботи подрібнюючого завантаження [89]. Початкова стадія процесу досліджується багатьма авторами. Запропонований ряд способів та пристроїв, які інтенсифікують процес подрібнення у першій камері (його початкову стадію), але стадія тонкого подрібнення досліджена менше. Причина у тому, що зусилля руйнування, характерні для цієї стадії, виникають у полі сили тяжіння та мають зсувний характер. Будь-яка

спроба інтенсифікації руху подрібнюючих тіл, яка супроводжується ударами хоча б частково, у даному випадку неприпустима, оскільки матеріал, який подрібнюють таким ударом, не руйнується, а в останній стадії процесу навіть агрегує.

З урахуванням цих обставин було зроблено новий тип робочих органів трубних млинів – активатори подрібнюючого завантаження у вигляді двоскатних симетричних клинів, які установлені всередині циліндричної камери і обертаються вершиною за ходом обертання барабану [90, 91]. Вони встановлюються безпосередньо на внутрішній поверхні барабану або на бронефутеровці з метою дії на масу подрібнюючого завантаження в основному у моменти входу в неї у зоні п'яти та виходу в точці відриву. Завантаження розсікається клинами та зникає за ними. Його траєкторія стає звивистою. Інерційні сили, які виникають при цьому, є суттєвим фактором інтенсифікації процесу тонкого подрібнення. Характерною особливістю дії клинів є повна відсутність ударних взаємодій. Разом з цим має місце змінне розрідження та ущільнення суміші подрібнюючих тіл та подрібнюваного матеріалу – так звана ділатансія. Це також сприяє більш повній передачі енергії руйнації від подрібнюючих тіл подрібнюваному матеріалу. Механіка подрібнюючого завантаження у нових умовах вивчалась на стендовій моделі, яка обладнана барабаном діаметром 0,3 м з прозорим дном.

Відносна частота обертів барабану становила 0,65 (близька у ряді випадків промислового застосування) та 0,76 – теоретично оптимальна. Основна частина експериментів проводилася за коефіцієнту заповнення подрібнюючими тілами 0,3. У якості подрібнюючих тіл використовувались сталеві полікорвані кульки підшипникового виробництва діаметром 6–7 мм, які відповідають розмірам подрібнюючих тіл промислового призначення у співвідношенні з діаметром барабану. Клини встановлювались на поверхні гладкої циліндричної бронефутеровки рівномірно за окружністю у кількості 4, 6, 8 штук. Кут нахилу ребра до радіусу барабану становив 15° , кут між щіками клина 60° , висота активаторів 30 та 45 мм, тобто 0,2 та 0,3 радіусу барабану. При взаємодії 8 клинів з подрібнюючими тілами була помічена турбулізація завантаження. Кут відриву доходив до 16° , однак перекиду подрібнюючих тіл через зону п'яти не було. Зона активної взаємодії подрібнюючих тіл у потоці, який падав, значно збільшилась. Був помітний рух подрібнюючих тіл у нейтральному шарі, при цьому поворот траєкторії проходив не тільки у

загальній масі, але й на локальних ділянках у зоні дії окремих активаторів. Це свідчить про ефективну взаємодію активаторів з подрібнюючими тілами не тільки у зонах входу у подрібнююче завантаження та виходу з неї, але й при русі крізь масу подрібнюючих тіл. Цей ефект збільшиться при збільшенні висоти активаторів.

Вивчався також вплив активаторів на характер руху подрібнюючого завантаження в залежності від кроку їх установки впродовж барабану. Було встановлено, що при розмірі кроку менше подвоєної ширини клину, видно зацімлення подрібнюючого завантаження між клинами та перекид його крізь зону п'яти. При збільшенні кроку до 2,3–3,5 ширини основи відбувається "підтягування" подрібнюючих тіл між клинами та збільшення центрального кута завантаження. Це повинно позитивно вплинути на стадії тонкого подрібнення, оскільки зменшується висота шару завантаження, а з нею контактні напруження поміж подрібнюючими тілами на шихтою. Винайдені результати лягли у основу досліджень процесу подрібнення цементного клінкеру на стендовій моделі, яка обладнана клиновими активаторами подрібнюючого завантаження. Подрібнювався цементний клінкер печей, що обертаються, Балаклійського цементного заводу. Довжина експериментів ставила 7200 сек. Використовувався статистичний план першого порядку у вигляді чвертьреплики від повного факторного експерименту з п'яти факторів [92]. План ДФЕ 2^{5-2} економічний та дозволяє винайти лінійну модель без ефектів взаємодії. Він організується за допомогою генеруючих співвідношень

$$x_4 = x_1 * x_2 * x_3, \quad (3.43)$$

$$x_5 = x_1 * x_2, \quad (3.44)$$

При визначаючих контрастах

$$1 = x_1 * x_2 * x_3 * x_4, \quad (3.45)$$

$$1 = x_1 * x_2 * x_5, \quad (3.46)$$

У якості цільових функцій використовувались і тонкість помолу, яка оцінювалась за залишком на ситі 80 мкм R_{008} , %, продуктивність процесу за повною поверхнею отриманого продукту S , m^2 , та питома витрата енергії на створення повехні A/S , kJ/m^2 . Остання цільова функція має пріоритет, але на практиці бувають випадки коли визначаючим критерієм процесу подрібнення може служити дисперсність продукту або продуктивність млина. У якості параметрів, які варіюють, були вибрані

кількість активаторів, що встановлені рівномірно за окружністю барабану, n ; відносна висота активаторів h/R (де R – радіус барабану у світлі), відносна частота обертів ψ у долях від розрахункової критичної, а також коефіцієнти заповнення подрібнюючими тілами ϕ та подрібнюваним матеріалом V . Кодування факторів у плані ДФЕ 2^{5-2} приведене у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

Кодування факторів у плані ДФЕ 2^{5-2}

Фактор	Найменування	Нульовий рівень $x_i = 0$	Інтервал варіювання Δx_i	Верхній рівень $x_i = 1$	Нижній рівень $x_i = -1$
x_1	Кількість активаторів по окружності, n	7	1	8	6
x_2	Відносна висота активаторів, h/R	0,25	0,05	0,30	0,20
x_3	Відносна частота обертів, ψ	0,70	0,05	0,75	0,65
x_4	Коефіцієнт заповнення подрібнюючими тілами, ϕ	0,30	0,05	0,35	0,25
x_5	Коефіцієнт заповнення подрібнюваним матеріалом, V	0,15	0,05	0,20	0,10

Реалізація плану та статистична обробка дозволили винайти адекватні рівняння регресії:

По R_{008} :

$$y = 10,95 - 1,2n - 2,3h/R - 1,4\psi - 0,7\phi + 1,3V, \quad (3.47)$$

По S :

$$y = 361,91 + 29,78n + 48,94h/R + 36,35\psi + 50,56\phi + 33,52V, \quad (3.48)$$

По A/S :

$$y = 2,42 - 0,31n - 0,62h/R - 0,17\psi - 0,27\phi + 0,10V, \quad (3.49)$$

Необхідно відмітити, що рівняння 3.47 та 3.49 відносяться до задачі мінімізації, а рівняння 6 – максимізації.

За цільовою функцією R_{008} позитивний вплив на вихід процесу мають усі фактори, окрім V . Сильний вплив відносної висоти активаторів h/R . Це вказує на позитивний вплив кількості подрібнюваного

завантаження, яке контактує з активаторами та великому вкладі у зріст ефективності процесу дилатансії подрібнюючих тіл.

Реалізація плану з цільової функції у вигляді поверхні продукту подрібнення S (рівняння 3.48) показала, що всі параметри, які варіюють, дають позитивний вплив на цільову функцію. Найбільший внесок є характерним для відносної висоти активаторів h/R та коефіцієнта заповнення подрібнюючими тілами ϕ . Це вказує на користь захвату активаторами збільшеної кількості завантаження. Що стосується впливу ϕ , то на практиці тонкого подрібнення цей фактор носить значний вклад у створення нової поверхні подрібнення. У цілому висока продуктивність процесу досягається форсуванням усіх технологічних параметрів, що відображує модель 6. Слід урахувати, що у даному випадку розглядається не масова, а поверхнева продуктивність, тобто основними характеристиками є як маса продукту, так і його дисперсність, яка оцінюється за питомою поверхнею.

За питомими витратами енергії A/S (модель 7) також виділяється значення коефіцієнта b_2 при відносній висоті активаторів h/R . Це говорить на користь припущення про підвищену ефективність передачі енергії від подрібнюючих тіл подрібнюваному матеріалу під час взаємодії останнього із клиновими активаторами.

Дослідження процесу тонкого подрібнення цементного клінкеру на стендових моделях, які обладнані клиновими активаторами подрібнюючого завантаження, дозволяє зробити наступні висновки.

1. Використання клинових активаторів на стадії тонкого подрібнення у трубних млинах сприяє підвищенню ефективності режиму роботи подрібнюючого завантаження. Небажані елементи робочого режиму у вигляді ударних взаємодій відсутні.

2. На результати процесу подрібнення, оцінені по залишку на ситі 80 мкм, % повної поверхні продукту S , m_2 , а також питомим витратам енергії A/S , кДж/ m_2 , найбільший вплив дає відносна висота клинових активаторів, яку можна характеризувати як глибину дії на подрібнююче завантаження з боку поверхні бронефутеровки.

3. Кількість активаторів, які встановлені рівномірно за окружністю, також позитивно впливає на вихід процесу, однак треба брати до уваги взаємний вплив активаторів, встановлених послідовно один за одним: активатор, який попадає у розріджений слід від активатора,

встановленого попереду, взаємодіє з меншою масою подрібнюючих тіл, і, напевне, менш ефективно.

4. Технологічні параметри у цілому знаходяться у звичайних межах, що свідчить на користь широкого застосування активаторів у промисловості.

5. Отримані результати дозволяють провести статистичну оптимізацію конструктивно-технологічних параметрів, а також винайти зону локального оптимуму моделлю другого порядку.

3.10. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ПРИ РОЗРОБЦІ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ВИЛИВНИЦЬ

Березуцький В.В., Бондаренко Т.С., Пітак О.Я.

Досліджено можливість використання раніше розробленого в лабораторії жаростійких покриттів НТУ "ХП" склокерамічного покриття ОКЕ, призначеного для захисту стрижнів ливарних форм з ЖСС при литті в них 12 тон виливниць. Воно складається з технічного глинозему і склоподібної зв'язки, представленої натрієво-алюмоборосилікатною композицією. Були вивчені властивості покриття СКЕ, його використання для захисту виливниць при розливанні сталі сифоном. Покриття характеризувалося високими значеннями температури початку його розм'якшення (1670 °С), межі міцності при стисненні ($\sigma_{ст3} = 7,47$ МПа, $\sigma_{ст0} = 86,91$ МПа), не змочувалося розплавленим металом, низьким значенням λ (0,391 Вт / (м.град)). Застосування покриття для захисту виливниць типу ромашка при виливці в них сифоном злитків колісної сталі масою 3,6 т на трубопрокатному заводі дозволило підвищити стійкість виливниць порівняно із виливницями, захищеними використовуваним на металургійних заводах органічним покриттям – кузбаслаком, зменшити брак заготовок і коліс за газовими бульбашками. Однак брак за неметалевими включеннями (НВ) – рванина зріс.

Припущено, що поява останнього є наслідком наявності явища змочування шлаковим розплавом, що виникає у виливниці в процесі розливання сталі, поверхні покриття і прилипання його до останнього. Визначення крайового кута змочування розплавом шлаку, що утворюється у виливниці в процесі розливання колісної сталі, який був узятий безпосередньо на заводі після розливання сталі в виливниці, підтвердило

вищевикладену пропозицію, оскільки змочування шлаковим розплавом розглянутого покриття під час заливки сталі в виливниці дійсно мало місце ($\Theta = 62$ °C). Як показали петрографічні і рентгенофазові дослідження, однією з причин того, що шлаковий розплав змочував поверхню покриття в процесі заливання сталі, є, в першу чергу, наявність у ньому значної кількості β -глинозему (75–80 %). Покриття СКЕ характеризувався відносно високою пористістю (33,35 %).

Оскільки при застосуванні покриття СКЕ відбувалося істотне збільшення браку по НВ, його застосування для захисту виливниць було визнано недоцільним.

У зв'язку з викладеним, були поставлені експерименти, спрямовані на вивчення змочування шлаковим розплавом різних вогнетривких матеріалів, які, за наявними в літературі даними, не змочувалися зовсім або змочування було незначними шлаками, які за складом наближалися до складу шлаку, що утворюється в виливниці. Необхідно було отримати такі покриття, фазовий склад яких містив би високоогнеупорні і не змочувані шлаковим розплавом фази і які характеризувалися б відносно низькою пористістю, підвищеною щільністю, можливо великим значенням Θ , не піддавалися взаємодії шлакового розплаву.

Аналіз літературних даних із вивчення змочування вогнетривів шлаками, які за хімічним складом відповідали рідким НВ сталі та їх взаємодії, привів нас до висновку, що найбільшою стійкістю до шлаків, які за своїм складом наближалися до складу шлаку, що утворюється в виливниці, характеризуються корундові, карборундові, напівкислі (77 % SiO_2 , 20 % Al_2O_3), мулітові периклазові матеріали, а також матеріали, що містять графіт. Ці ж матеріали характеризувалися тим, що вони не змочувалися вивченими розплавами або змочування було незначним.

Експерименти показали, що значення Θ шлаковим розплавом зразків, не підданих випалюванню, у всіх випадках перевершували значення розглянутого параметра при застосуванні обпалених зразків. На зміну величини Θ розплавом останніх зробило вплив ущільнення матеріалу внаслідок процесів спікання, що супроводжуються зменшенням поверхневого натягу розплаву на межі фазових кордонів рідкого розплаву покриття, а також вторинна кристалізація зерен $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, та появи ряду шпінелідних з'єднань.

Найгіршою змочуваністю відрізнявся корунд, а також шлам, шпінель, хроміт ($\Theta = 104\text{--}1270$). Ці ж матеріали відрізнялися найменшою

величиною роботи адгезії шлакового розплаву ($WAB = 63,70-186,20) \times 10^{-3}$ Н / м), $WA0 = (144,55-161,70) \times 10^{-3}$ Н / м) розрахованої за рівнянням $WA = \sigma \text{ тж. } (1 + \cos\Theta)$.

Досліджено можливість одержання покриттів із застосуванням матеріалів, обраних за ознакою їх незмочуваності, шляхом введення їх до складу покриття СКЕ. В останньому замість склоподібної зв'язки для здешевлення покриття використана шихта відповідного хімічного складу (СШ).

Встановлено, що збільшення корунду в покритті в межах 50–90 % мас. % призводило у порівнянні із покриттям СКЕ до підвищення значень Θ на зразках ($\Theta B = 84-1130$, $\Theta 0 = 65-1090$), як показали петрографічні і рентенофазові дослідження, це пояснюється збільшенням у складі покриття кількості корунду (до 5–10 % замість 3–5 % у складі СКЕ), зменшенням вмісту β -глинозему (45–50 %). Корунд був представлений дрібними зернами (2–8 мкм). Але при цьому виявилася деяка кількість кристалів корунду великих розмірів (до 40 мкм). Зростання одиничних кристалів корунду, що говорить про інтенсивний характер протікання процесу рекристалізації, який приводив також до зміни вільної енергії і, отже, збільшення Θ .

Однак введення корунду не призвело до поліпшення фізико-механічних властивостей покриттів (σ ст Пк), структура їх виявилася дещо менш щільною, оскільки знижена реакційна здатність корунду, що обумовлена наявністю кристалів великих розмірів, і стало негативним фактором у відношенні спіклівості ущільнення покриття. Зростання кристалів корунду призводило до повного гальмування процесу кристалізації мулліту, перебіг якого сприяло б ущільненню покриття. Покриття СШК характеризувався відносно високою пористістю (40,68 %).

Наявність в останньому лужних компонентів сприяло розкладанню мулліту (можливе утворення його ми пов'язували із вмістом глини в покритті) з утворенням корунду і збільшенням кількості склофазы (40–45 % замість 18–20 % для складу СКЕ), що повинно було обумовити більш інтенсивне ущільнення покриття СШК. Проте позитивний ефект від введення шихти (замість синтезованого скла), очевидно нівелювався у певній мірі відповідним погіршенням змочуваності розплавом, що утворюється при розм'якшенні компонентів шихти, поверхні зерен вогнетривкого компонента і підвищенням температури розм'якшення покриття. Поява підвищеної кількості склофазы викликало розпушення

структури покриття внаслідок збільшення швидкості росту кристалів корунду.

Оскільки склади СШК відрізнялися більш низькими величинами вивчених властивостей (σ ст, Пк) у порівнянні зі складом СЕК (за винятком Θ і міцності при стиранні Δg), подальші дослідження цих складів не відбувались.

Були поставлені експерименти, спрямовані на вивчення впливу на склад покриття введення хроміту (СШЕ). Встановлено, що введення хроміту в покриття негативно позначилося як на величині Θ (хоча і призводило до деякого збільшення Θ до 850 порівняно із складом СКЕ, однак змочуваність все ж мала місце), так і σ ст, що стало наслідком хімічної інертності мінералогічних складових його до рідкого скла.

Дослідження впливу на крайовий кут змочування і інших властивостей введення до складу покриття для виливниць шламу абразивного виробництва. Як показали петрографічні дослідження основною фазою шламу є α - Al_2O_3 в стабільній формі, а також в ідеї різних ізоморфних домішок. З мінералів-домішок (до 10–15 %) у певній кількості можна відзначити мінерали титанової групи у вигляді рутилу, сфену, залістисті мінерали у вигляді гематиту і магнетиту і більш рідкісні зерна кварцу. У незначній кількості (до 5 %) зустрічається склоподібна речовина.

У зв'язку з тим, що шлам, як було показано, погано змочується шлаковим розплавом, були поставлені експерименти, спрямовані на вивчення властивостей покриттів, до складу яких введено шлам. Встановлено, що із збільшенням шламу в покритті (або співвідношення О/Ш) відбувалося підвищення значень Θ , σ ст₀ зниження σ ст_В, Δg .

Найбільш інтенсивна зміна σ ст₀, а отже найбільше зміцнення, спостерігалися при збільшенні О/Ш з 7/3 до Е/І, що узгоджується з рухом кривої $\Delta l / l = f(O/Ш)$. Максимум на кривій зазначеної залежності відсутній, що є наслідком протікання в процесі спікання рекристалізації, що супроводжується, як буде показано, виділенням шпінелі. Найбільш сприятливим набором властивостей характеризувався покриття СШШ-90. Випал зразків покриття та зростання величини Θ у протилежність іншим вивченим складу. Ця обставина дозволила припустити, що покриття СШШ нанесено на робочу поверхню виливниць буде вдосконалюватися відносно розглянутого параметра в процесі розливання сталі.

У зв'язку з тим, що покриття СШШ хоча і характеризувався великим значенням Θ , ніж вихідне покриття СКЕ, шлак змочував все ж це

покриття, оскільки Θ була менше 90° , тому подальше поліпшення значення цього параметра було здійснено при введенні в його склад кристалічного графіту.

Встановлено, що з підвищенням вмісту графіту в покритті (Гі) відбувалося збільшення Θ особливо для складів, що містять 40 % графіту ($\Theta_B = 102^\circ$, $\Theta_0 = 93^\circ$). Значення Θ обпалених зразків при вмісті графіту в кількості 40 і 50 % були істотно менше, ніж у необпалених. При зменшенні вмісту графіту в покритті ця різниця все більше знижувалася. Викладене стало наслідком окислення графіту в процесі впливу температури. Із збільшенням вмісту графіту в покритті СШШ до 50 % спостерігали зміну і інших властивостей (зменшення σ ст, ПК).

Незважаючи на те, що Θ покриття після випалу зменшувався, нами в якості кращого був обраний склад СШШ-90Г-40 за тією причиною, що в реальних умовах, при заливці сталі у виливниці, змочування має відбуватися за незначного проміжку часу. Тут враховували ту обставину, що швидкість підйому рідкого металу у виливниці в середньому становить 60–70 см/хв. Враховувалося також і те, що окислення графіту в покритті при заливці сталі повинно відбуватися з меншою швидкістю, ніж в атмосферних умовах.

Таким чином, склад СШШ-90г-40 був обраний нами як оптимальний, так як характеризувався найбільш раціональним поєднанням всіх вивчених властивостей. Він відрізнявся також мінімальною роботою адгезії шлакового розплаву до покриття. Це дозволило припустити, що його використання в промислових умовах буде сприяти зниженню браку злитків за НВ.

Вивчення фазового складу і структури покриття СШШ-90г-40.

Як показали петрографічні дослідження, подмітною особливістю цього складу є те, що він характеризувався найбільш щільною структурою і найменшою змочуваністю. Підвищення щільності структури стало наслідком появи шпінелі, що повинно було супроводжуватися збільшенням обсягу знову виникаючої фази порівняно із обсягами кристалічних фаз, існуючих у покритті до випалу. У цьому покритті були більш сприятливі умови для синтезу шпінелі з її ущільнюючим об'ємним ефектом, так як склад стеклобазису був ближче до складу шпінельного скла. Кількість появи шпінелі було більш значним (8–10 %), ніж до складу із меншою кількістю шламу (5–7 %). Таким чином, фазовий склад покриття СШШ-90г-40 представлений, в основному, $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ та шпінеллю.

Із вмістом у покритті графіту досягається відоме збільшення щільності зовнішньої зони покриття, яке контактує зі шлаковим розплавом. Це спостерігалось особливо в покритті, що не піддавалось термічному впливу та пояснювалось тим, що лусочки графіту розташовувалися паралельно поверхні розділу. Ця обставина сприяла також збільшенню значення Θ . У разі обпалених зразків покриття цей ефект трохи знижувався, оскільки відбувалося часткове руйнування зерен графіту в поверхневому шарі.

Отже, на зміну величини Θ покриття істотний вплив зробило не тільки шпінель і її вміст в покритті, але й кількість графіту і його укладання та орієнтування відносно контакту покриття – шлаковий розплав. Спостерігалась залежність між орієнтуванням лусочок графіту і щільністю контактної зони. У ділянках контакту, де спостерігалось більш виражене орієнтування графіту паралельно контакту з розплавом, щільність була більш високою порівняно із тими ділянками, де межі базопінакоїду знаходяться під кутом.

У висушених зразках покриття кількість графіту та його укладка в контактній зоні і в більш глибоких зонах однакові. У ряді зразків, на які впливала температура, розташування в контактній зоні відрізнялося від розосередження його в масі підкладки. Контактна зона в цьому випадку збагачена корундом, зерна графіту піддавалися диспергації. У деяких ділянках спостерігалось потоковидне розташування лусочок графіту. Цим і пояснюється та обставина, що значення Θ зразків, які не піддавалися випалюванню, перевершує значення розглянутого параметра при застосуванні обпалених зразків. Однак у випадку складів, що містять графіт, були все ж більше, ніж у складах, що не містять його. Таким чином, ущільнення покриття обумовлено спряженим впливом введеного графіту і виникає приріст молекулярного об'єму порівняно із об'ємами компонентів.

3.11. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА ТРУБОПРОКАТНІЙ ДІЛЯНЦІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СТАТИСТИЧНОГО МЕТОДУ

Березуцький В.В., Макаренко В.В.

Експорт освітніх послуг – один з ринків, що найбільш динамічно розвивається у сучасному світі. Освітні послуги для іноземців пропонують сьогодні тисячі вищих навчальних закладів з майже 140 держав. При цьому основна конкуренція на міжнародному ринку освітніх послуг відбувається, як правило, між країнами Західної Європи, Північної Америки, Австралією і Японією. На пострадянському ринку освітніх послуг, Україна є одним з лідерів із навчання та підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації для іноземних фахівців. На кафедрі Охорони праці та навколишнього середовища пройшов підготовку і успішно захистився в 2013 році аспірант із Єгипту. Накопичений досвід і отримані знання наш аспірант буде застосовувати для створення державної системи безпеки праці у своїй країні. У його роботі були проведені дослідження тенденцій виробничого травматизму з використанням статистичного методу аналізу на одній з ділянок найбільшого машинобудівного підприємства Єгипту "El Attal" Corporation for steel products.

Сучасне виробництво характеризується наявністю різних шкідливих і небезпечних факторів, які впливають на людину в процесі праці. Складні технологічні системи зі значною кількістю рухливих елементів, загазованістю і запиленістю повітря робочої зони, системи енергозабезпечення, умови мікроклімату працюючих, підвищені рівні шуму, вібрацій, іонізуючих випромінювань і багато чого іншого є об'єктом вивчення фахівців у галузі охорони праці. Усі ці фактори відповідно до міжнародної статистики Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) стають причиною нещасних випадків, професійних захворювань і загибелі людей працездатного віку [93, 94]. Смертність від нещасних випадків сьогодні займає 3 місце у світі після серцево-судинних і онкологічних захворювань. Тому умови праці й фактори, що впливають на здоров'я людини, вимагають ретельного аналізу причин, що приводять до ушкодження організму працюючих.

У діяльності підприємства служба охорони праці виконує важливу соціально-економічну функцію. Вона забезпечує високу продуктивність праці, знижує витрати з оплати тимчасової непрацездатності й компенсацій за інвалідністю. За розрахунками Німецької ради

підприємців, наслідки нещасних випадків коштують в 10 раз більше, ніж витрати на заходи й засоби щодо їхнього попередження. Фахівці Міжнародної організації праці (МОТ) підраховали [95], що економічні витрати, пов'язані з нещасними випадками, становлять 1 % світового валового національного продукту. За даними фахівців цієї організації, велика кількість нещасних випадків зі смертельним результатом пояснюється п'ятьома основними причинами: незадовільною підготовкою робітників і роботодавців з питань охорони праці; відсутністю належного контролю над станом безпеки на робочих місцях і виконанням установлених норм; недостатнім забезпеченням працюючих засобами індивідуального захисту; повільним впровадженням засобів і приладів колективної безпеки на підприємствах; зношеністю (у деяких галузях до 80 %) засобів виробництва.

Для вирішення питань підвищення безпеки праці проводився аналіз нещасних випадків на трубопрокатній ділянці "El Attal" Corporation for steel products у Єгипті. За вагою наслідків травми класифікувалися таким чином:

- незначна травма (легка) – надання першої допомоги потерпілому без втрати працездатності;
- дрібна травма – із втратою працездатності менш 2-х днів;
- тривала травма – із втратою працездатності від 2-х до 21 дня;
- важка травма – із втратою працездатності понад 21 день;
- інвалідність – повна непрацездатність;
- летальна – смертельний результат.

Накопичення статистичного матеріалу проводилося протягом 2004–2006 років, дані представлено в табл. 3.17. Обслуговування трубопрокатної ділянки, з урахуванням незначних кореляцій, здійснює в середньому 25 робітників. Для оцінки рівня травматизму розраховували відносні статистичні показники частоти та важкості травматизму [96]. У якості звітнього періоду брався 1 рік.

Таблиця 3.17

Облік травм різної важкості по роках

Види виробничих травм	Звітний період		
	2004 рік	2005 рік	2006 рік
легка	17	14	18
дрібна	14	8	21
тривала	5	12	7

Продовження табл. 3.17

важка	3	4	8
інвалідність	1	1	0
летальна	0	1	0
Усього	40	40	54

Коефіцієнт частоти, що визначає кількість нещасних випадків, які відбуваються на 1000 працюючі за звітний період, визначали за формулою:

$$K_{\text{ч}} = A \cdot \frac{1000}{T}, \quad (3.50)$$

де: A – загальна кількість нещасних випадків на трубопрокатній ділянці за звітний період;

T – середньооблікова кількість працюючих на ділянці.

Коефіцієнт важкості травматизму встановлює середню тривалість тимчасової непрацездатності, що припадає на один нещасний випадок, визначався за формулою:

$$K_{\text{т}} = \frac{D}{A}, \quad (3.51)$$

де: D – сумарна кількість днів тимчасової непрацездатності за всіма нещасними випадками, врахованими за звітний період.

Більш об'єктивну оцінку рівня виробничого травматизму дозволяє визначити показник загального травматизму, коефіцієнт втрат $K_{\text{в}}$, де береться кількість днів непрацездатності на 1000 працюючих:

$$K_{\text{втрат}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}} = D \cdot \frac{1000}{T}. \quad (3.52)$$

Однак, представлені вище показники не дають можливості повного аналізу виробничого травматизму, оскільки не враховують випадки із важким (інвалідність) і смертельним результатом. Тому впроваджується додатковий показник, що визначає процентне співвідношення травм із важкими та смертельними наслідками :

$$K_{\text{си}} = 3 \cdot \frac{100}{A}, \quad (3.53)$$

де: 3 – кількість випадків з інвалідним і смертельним результатом.

Отримані в такий спосіб дані представлено в табл. 3.18.

Таблиця 3.18

Показники виробничого травматизму на трубопрокатній ділянці

Найменування показника виробничого травматизму	Звітний період		
	2004 рік	2005 рік	2006 рік
Коефіцієнт частоти, $K_{\text{ч}}$	1600	1600	2186
Коефіцієнт важкості, $K_{\text{в}}$	4,7	12,4	12,5
Загальний травматизм, $K_{\text{втраг}}$	7520	19840	27325
Коефіцієнт випадків інвалідності та загибелі, $K_{\text{си}}$, %	2,5	5	0

За результатами розрахунків були побудовані сімейства кривих залежності коефіцієнтів виробничого травматизму за досліджуваний період часу, рис. 3.30, 3.31, 3.32.

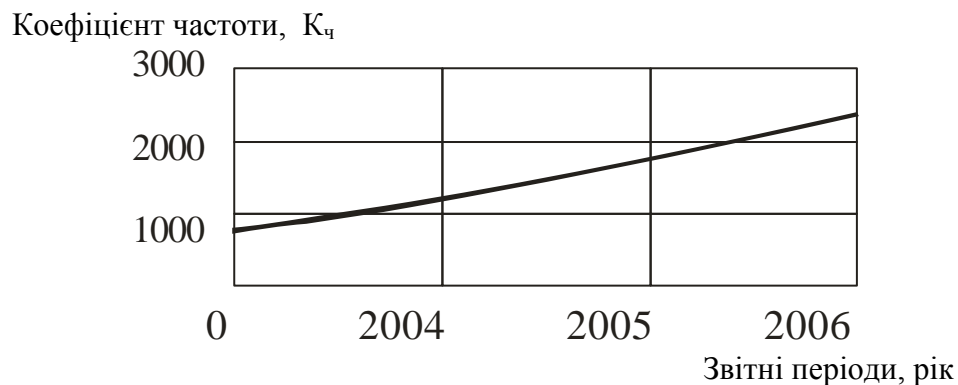


Рис. 3.30 – Залежність показника частоти тимчасової непрацездатності працюючих протягом досліджуваного періоду

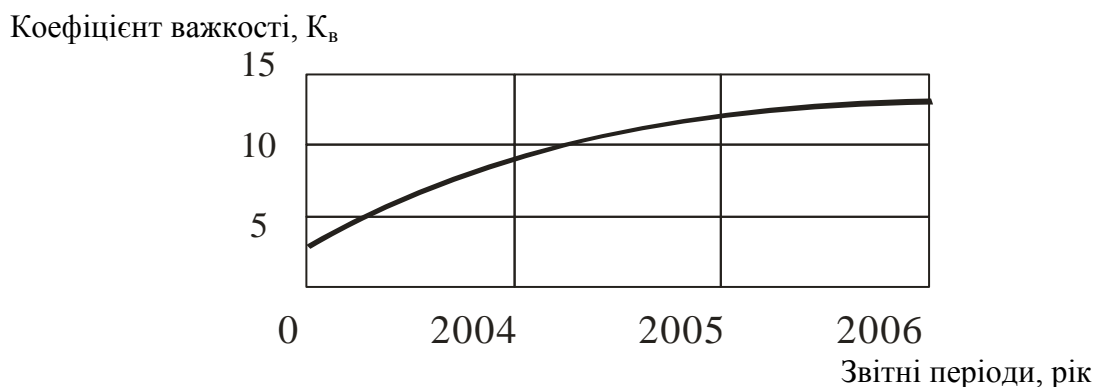


Рис. 3.31– Залежність показника важкості наслідків нещасного випадку протягом досліджуваного періоду

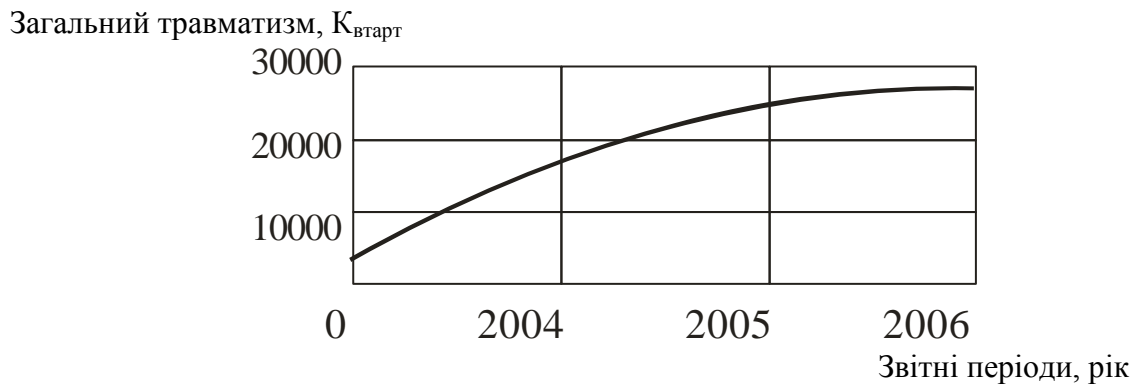


Рис. 3.32 – Залежність показника загального травматизму працюючих протягом досліджуваного періоду

Оскільки надійна та безперебійна робота устаткування на трубопрокатній ділянці забезпечується кваліфікованим технічним персоналом, з 25 працюючих – 12 є інженерами і техніками з обслуговування устаткування, то збільшення показників кількості нещасних випадків та важкості наслідків, насамперед, пов'язані із поганою організацією та контролем охорони праці робітників. За звітний період не було проведено жодного інструктажу з техніки безпеки і охорони праці. Медичні огляди проводяться не регулярно, за суттю формально, не виявляючи професійно придатних людей для даного виду робіт. На ділянці практично відсутня система навчання та стажування. Найвищий ріст за роками має кількісний показник загального травматизму, що в першу чергу пов'язане зі збільшенням тривалих травм. Підвищення випадків загибелі та інвалідності знаходиться у середині досліджуваного періоду, однак, у 2006 році таких випадків зафіксовано не було. При створенні системи, що забезпечує належний контроль і навчання працівників, а також необхідних умов праці показники травматизму будуть мати тенденцію до зниження.

Висновки.

1. Аналіз коефіцієнтів частоти, важкості та загального травматизму працюючих показав стійку тенденцію збільшення нещасних випадків на трубопрокатній ділянці "El Attal" Corporation for steel products у Єгипті.

2. Причини росту травматизму пов'язані, насамперед, з поганою організацією охорони праці працюючих, зокрема, відсутністю регулярних планових інструктажів з техніки безпеки та охорони праці. Медичні огляди проводяться формально, тільки під час приймання на роботу. Такі медогляди не дозволяють виявити людей, не придатних до даної

діяльності. На ділянці відсутня система навчання і стажування працюючих.

3. Необхідно рекомендувати керівництву компанії створити систему керування охороною праці (СУОП) на виробництві з метою зниження виробничого травматизму будь-якого ступеня важкості.

4. При створенні системи охорони праці на трубопрокатній ділянці потрібно враховувати специфічні властиві технологічному процесу, шкідливі та небезпечні фактори, що впливають на працюючих протягом усього робочого дня. До таких факторів відносяться умови мікроклімату, підвищене теплове випромінювання від нагрітого устаткування, велика кількість рухливих елементів, загазованість і запыленість повітря, пожежо- і електронебезпечність, підвищені рівні шуму та вібрації на ділянці.

3.12. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ УТИЛІЗАЦІЇ ТА ТЕРМОХІМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ТВЕРДИХ ПЛАСТМАСОВИХ (ПЛІВКОВИХ) ВІДХОДІВ ГРУПИ СН

Чуніхіна Л.М.

Масштаби антропогенних перетворень природи безупинно ростуть, причому погіршення якості природного середовища має як локальний та регіональний, так і національний характер.

У процесі виробництва щорічно на промислових підприємствах України утворюється понад 1,45–1,95 млрд. тонн промислових та 38–42 млн. м³ побутових твердих відходів (відходи металів, гуми, шлаків, пластмаси, скла та ін.).

Усі промислові та побутові відходи поділяються на тверді та рідкі, а також за класом небезпеки, відповідно до ГОСТ 12.1.007-76 [97]. На жаль, тільки 10–15 % їх використовується як вторинна сировина.

До першого класу небезпеки належать відходи надзвичайно небезпечні, до другого класу небезпеки – відходи високонебезпечні, до третього класу відносяться відходи помірно небезпечні та до четвертого класу належать відходи малонебезпечні.

Основними напрямками ліквідації та переробки твердих промислових відходів III і IV класу небезпеки (інертні) є вивіз і захоронення на спеціальних полігонах, які займають багато земельної площі. Значна частина твердих промислових і побутових відходів, у тому числі пластмасових, вивозяться та складуються неорганізовано, із грубим

порушенням санітарно-екологічних вимог, що негативно впливає на стан навколишнього природного середовища.

У останні роки в усьому світі, а також на Україні, великий розвиток одержала хімічна промисловість, а саме пластмасове виробництво.

Зі збільшенням випуску продукції виробництва пластмас різного призначення зростають і обсяги відходів, серед яких полімерні відходи займають особливе місце в силу своїх унікальних властивостей. Полімери являють собою певний вид високомолекулярних, довголанцюгових матеріалів хімічного виробництва. На сучасному етапі розвитку хімічної промисловості України виробництво полімерів зростає в середньому на 5–6 % щорічно, а споживання на душу населення за останні 20 років подвоїлося, досягши 85–90 кг. Налічується близько 150 видів пластиків, 30 % з них – це суміші різних полімерів. А згодом споживані пластики неминуче переходять у відходи.

Поряд зі збільшенням відходів пластмасової продукції збільшуються й тверді побутові відходи у вигляді використаного посуду, шприців, пакувальної тари, парникової плівки та інших відходів, які при захороненні на смітниках і полігонах не розкладаються, погано ущільнюються, що приводить до швидкого їх заповнення.

Разом з тим, рішення питань, пов'язаних з охороною навколишнього середовища, вимагає значних капітальних вкладень. Вартість обробки та знищення відходів пластмас приблизно у 8 разів перевищує витрати на обробку більшості промислових і майже в три рази – на знищення побутових відходів. Це зв'язане зі специфічними особливостями пластмас, що значно ускладнюють або роблять непридатними відомі методи знищення твердих відходів.

Використання відходів полімерів дозволяє суттєво економити сировину (перш за все нафту) та електроенергію. Однак, проблем, пов'язаних з утилізацією таких матеріалів, досить багато. Вони мають свою специфіку, але їх не можна вважати нерозв'язними. Вирішення таких проблем неможливо без організації збору, сортування та первинної обробки амортизованих матеріалів і виробів; без розробки системи цін на вторинну сировину, що стимулюють підприємства до їхньої переробки; без створення ефективних способів переробки вторинної полімерної сировини, а також методів її модифікації з метою підвищення якості; без створення спеціального устаткування для її переробки; без розробки номенклатури виробів, що випускаються із вторинної полімерної сировини.

Рішення завдання з переробки полімерних відходів полягає також і в необхідності розробки технологічного процесу з одночасною утилізацією твердих пластмасових полімерних відходів. Пріоритетними при виборі та створенні технології переробки пластмас, що відповідає досягненням світової практики, є еколого-економічні критерії (екологічна безпека технології, якість і екологічна безпека нової продукції, економічна ефективність, капітальні та експлуатаційні витрати) [98, 99].

Стратегія керування твердими пластмасовими полімерними відходами базується на наступних принципах:

- мінімізація кількості відходів, що утворюються;
- максимально можливе залучення відходів у господарський обіг і їх утилізація як техногенної сировини;
- пошук екологічно безпечних методів переробки відходів з найменшими економічними витратами.

У роботі розглянута проблема переробки та утилізації полімерних відходів, тому що їхня частка, що вивозиться з іншим сміттям на міські смітники, досягає 20–35 %, а зміст у них корисних сировинних компонентів становить значну (до 70 %) частину.

У даній роботі приймали участь студенти НТУ "ХПІ" кафедри ОП та НС (Луценко А.А., Євсєєва Е.А. – гр МТ-46, Белоусов А.С. – гр. МТ-47), які захистили дипломні науково-дослідні роботи за даною темою.

Новий метод утилізації та переробки полімерних відходів проводився на Харківському підприємстві "Коксохимзавод". Процес коксування та термохімічної деструкції проводили в спеціальних коксових печах, у яких розміщені декілька вузьких (до 0,45 м) та довгих (14–17 м) камер з вогнетривкої цегли, які герметично закривають і обігрівають зовні природним або коксовим газом. Кілька десятків печей становлять коксову батарею [99, 100].

Технологічний процес термохімічної переробки вторинної полімерної сировини складається з наступних операцій (рис. 3.33).

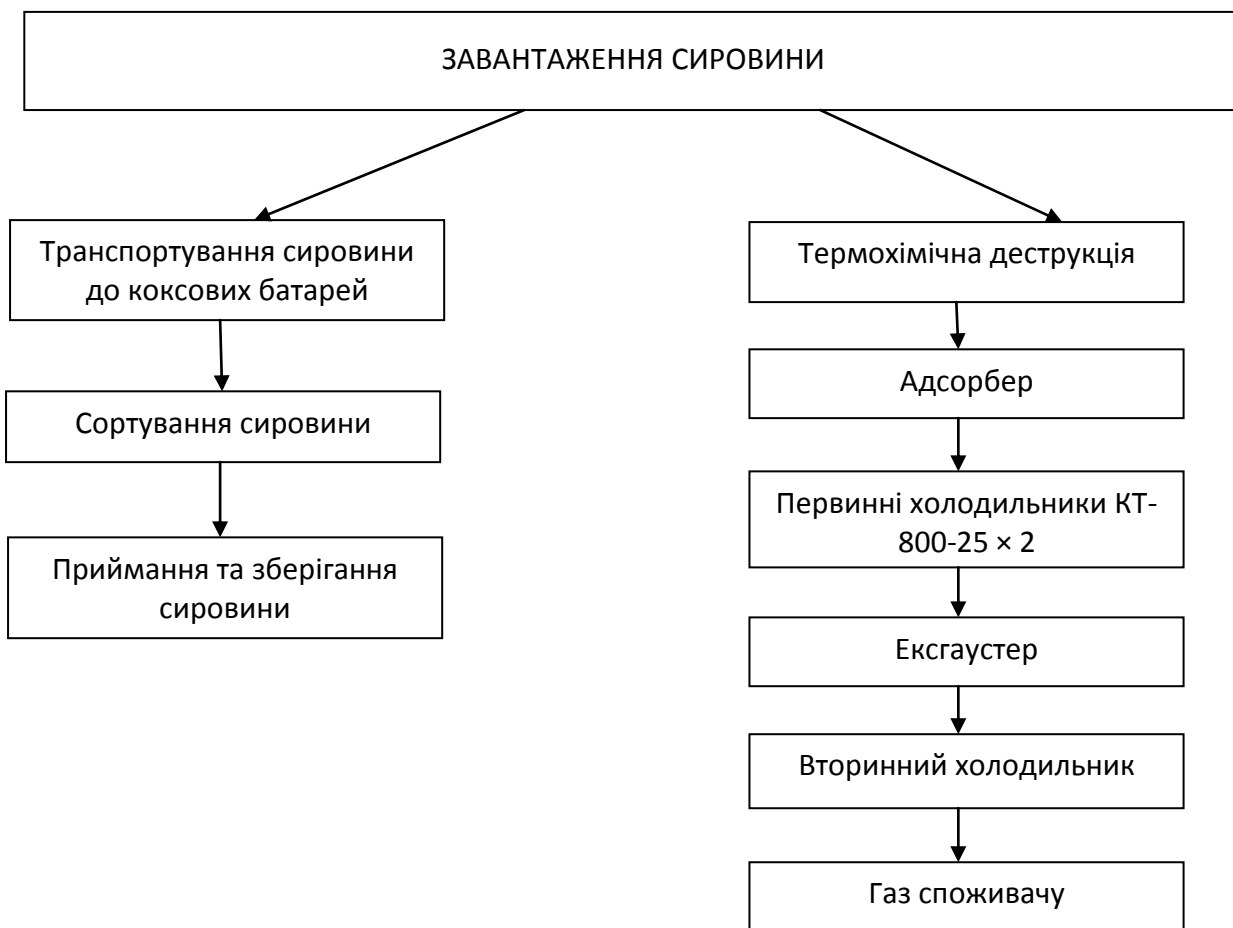


Рис. 3.33 – Структурна схема виробництва та устаткування, що використовувалося, приймання та зберігання вторинної сировини

Залежно від тиску, при якому проводиться полімеризація, одержують поліетилен високого тиску, або поліетилен низкої щільності, поліетилен низького тиску та поліетилен середнього тиску.

Поліетилен високого тиску – білий напівпрозорий пружний матеріал, жирний на дотик, без смаку та запаху або зі специфічним запахом. Щільність 0,918–0,930 кг/м³, температура плавлення 103–110 °С. Не розчинний у воді та спирті.

Поліетилен низького тиску. Колір від білого до кремового (при відмиванні у воді). Температура плавлення 132–134 °С, щільність 0,954–0,960 кг/м³.

Хімічна стійкість вища, ніж у поліетилена високого тиску. Відмінність у застосуванні поліетилена низького тиску, порівняно з поліетиленом високого тиску, визначається його більшою твердістю та теплостійкістю.

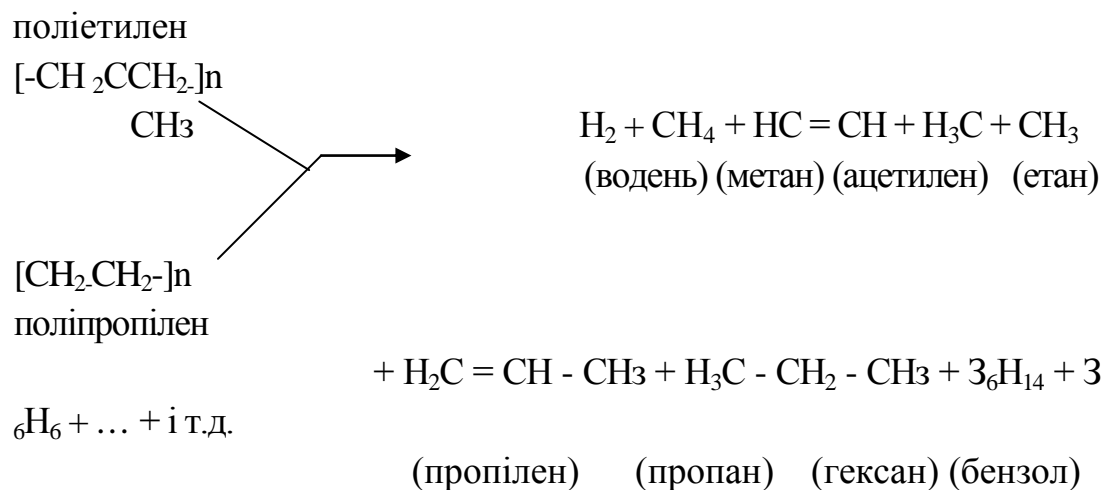
Зі збільшенням щільності поліетилену зростає його хімічна стійкість. При внесенні в полум'я тієї ж миті загоряється з полум'ям, при видаленні з полум'я продовжує горіти, горить повільно, без кіптяви.

Плівкові вироби із пропилену (хімічна формула – $\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_3)\sim$), які вийшли з вживання – прозорі, матові, непрозорі, можуть бути пофарбовані в різні кольори, без запаху та смаку, легше води. Температура плавлення 170–172 °С, щільність 0,92–0,93 кг/м³. Горять полум'ям, що коптить, з утворенням розплаву. За хімічною стійкістю наближаються до поліетилену, однак більшою мірою схильні до окиснення.

За кімнатної температури плівкові відходи в навколишнє середовище токсичних речовин не виділяють і не виявляють під час безпосереднього контакту впливу на організм людини [98].

Термохімічна деструкція твердої вторинної полімерної сировини здійснюється в герметичних реакторах (камерах) ємністю 20 м³ коксових печей з газовим обігрівом без доступу повітря при температурі 400–600 °С у середовищі водню Н₂ з одержанням газоподібних і рідких продуктів.

Процес термохімічної деструкції поліетиленової та поліпропіленової вторинної сировини в коксових печах протікає, як правило, за наступною схемою:



Поліетилен і поліпропілен дуже стійкі до хімічного впливу різного роду, у тому числі до розкладання та окиснення (горіння).

При нагріванні до температури понад 100 °С відбувається розм'якшення, а потім і плавлення полімерів, однак хімічна структура їх не міняється. І тільки при температурах понад 400 °С починається процес термохімічної деструкції полімерів, що протікає за ланцюговим механізмом. При цьому переважає реакція розриву молекул на ділянки

приблизно рівної довжини: вихід реакції деполімерізації з утворенням легколетючих речовин дуже малий і не перевищує при цих температурах 1 %.

За подальшого підвищення температури без доступу повітря (кисню) швидкість термодеструкції зростає, а при температурах понад 750–800 °С вихід легких газоподібних речовин (водень, метан, етилен, етан, пропілен) збільшується до 95–98 %.

Такі умови (температура до 1000 °С без доступу повітря) створюються при стандартній технології одержання коксу.

У процесі термохімічного розкладання полімерної сировини утворюються газоподібні продукти разом з коксовим газом, що виділяється при коксуванні вугілля, яке містить більше хімічних речовин, які направляються в систему газовідводу апаратів цеху уловлювання для очищення [99, 100, 101].

Газ, що відходить із коксових печей, при температурі 90–95 °С подається на зрошення водою, де відділяється кам'яновугільна смола. Газ при температурі 80 °С подається на первинний газовий холодильник і охолоджується до температури 30 °С, з нього відділяється конденсат, що утворився. Потім газ подається на ексгаустер. При цьому він нагрівається до температури 60 °С, надходить на вторинний газовий холодильник, після чого подається на опалення в котельню підприємства при температурі 30 °С.

Під час термохімічної деструкції вторинної полімерної сировини (відходів) в агрегаті коксової печі утворюється висококалорійний опалювальний газ з теплою згоряння одного кубічного метра газу, що дорівнює 4500 Ккал. При цьому можливо звуження масової концентрації сірководню від 3,5 мг/дм³ до 3,2 мг/дм³.

Калорійність "поліетиленового" газу суттєво вище, ніж у коксового, за рахунок вмісту пропілена, пропану та інших "важких" компонентів. Крім того, на відміну від ряду інших полімерів (полівінілхлоридів, поліуретанів, фенолформальдегідної смоли) поліетилен і поліпропілен не утворюють під час термохімічної деструкції токсичних і екологічно небезпечних речовин (хлористий і ціаністий водень, фосген, окисли азоту, аміаку і т.ін.)

Висококалорійний газ від переробки полімерних твердих відходів використовується для обігріву коксових печей і котельні заводу для виробництва дешевої пари [99, 100, 101].

Порівняльна балансоенергетична схема процесу хімічної деструкції вторинної пластмасової сировини в коксовій печі представлена на рис. 3.34.

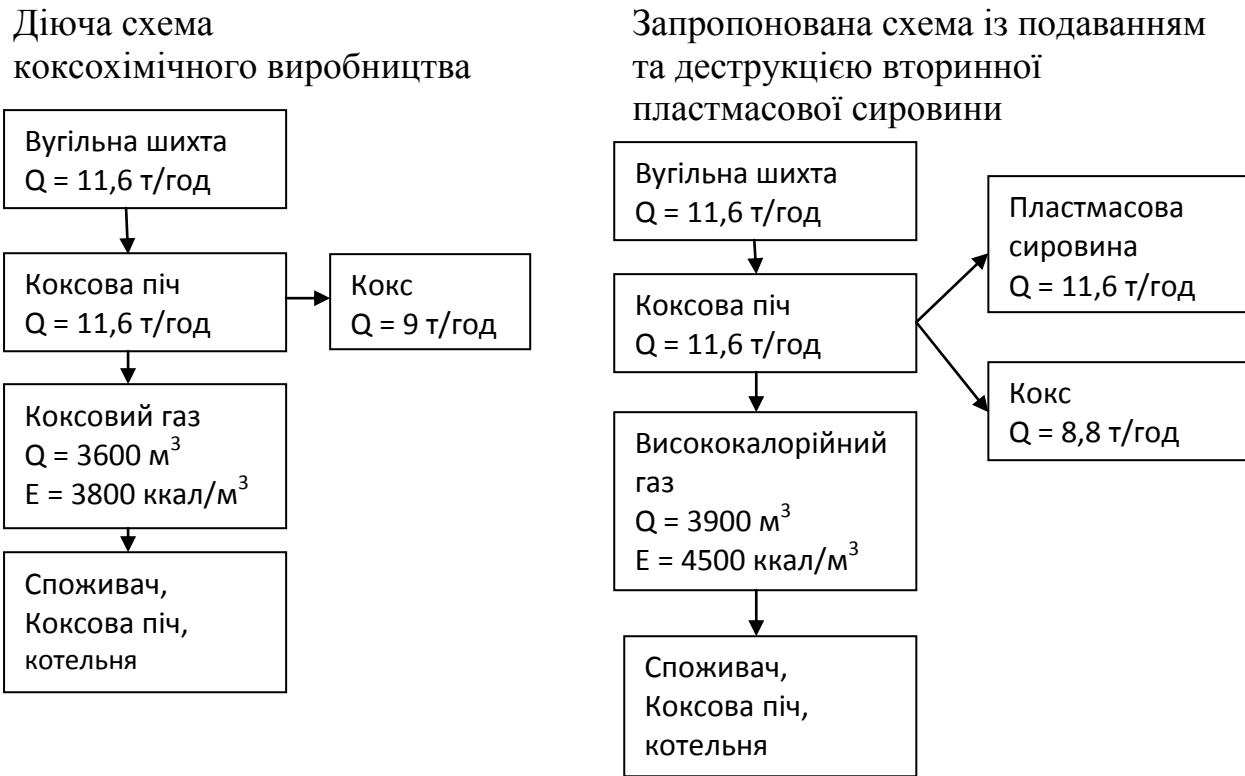


Рис. 3.34 – Порівняльна балансоенергетична схема процесу хімічної деструкції вторинної пластмасової сировини в коксовій печі

Організація технологічного контролю здійснюється із суворим дотриманням усіх вимог технологічного регламенту [101].

Дотримання всіх вимог є обов'язковим і забезпечує якість продукції, що випускається, раціональне та економічне ведення виробничого процесу, зберегання устаткування та безпечність робіт.

Основними технологічними параметрами, які контролюються і регулюються, є температура та період коксування.

Крім цих регульованих параметрів, на протікання технологічного процесу впливає розмір сировини, що завантажується (розмір зерна шихти, що завантажується, не повинен перевищувати 3 мм) і герметичність коксової печі тому що термохімічна деструкція здійснюється без доступу повітря;

Контрольовані параметри переробки представлено в табл. 3.19.

Таблиця 3.19

Контроль переробки й технологічного процесу

Найменування стадій процесу	Контрольований параметр	Частота контролю	Норми і технологічні показники	Методи випробування та засоби контролю	Хто контролює
1. Контроль сировини	1. Зміст сторонніх включень (скло, метал)	Кожна партія	Зміст сторонніх матеріалів не більше ніж 5%	Зважування	Лаборант
	2. Вологість	Кожна партія	вологість не більше ніж 2 %	Зважування	Лаборант
2. Завантаження сировини	Розрідження під завантажувальним люком	1 раз на тиждень	Тиск – 10мм вод. ст	Мікроманометр	Газівник
3. Хімічне розкладання	Температура підсводового простору	1 раз на добу	Температура 700 °С	Пірометр ОПШІР 017	Газівник Лаборант
4. Контроль складу газу	Вміст компонентів	1 раз на два тижня	Відсотковий вміст компонентів	Газоаналізатор	

Для запобігання порушення технологічного режиму застосоване автоматичне регулювання температури, газоаналізаторів, які фіксують і регулюють гранично припустимі концентрації шкідливих речовин [100, 101].

Результати досліджень показали наступне.

1. Поліетиленові та поліпропіленові відходи порівняно легко зазнають термохімічної деструкції без доступу повітря.

2. На відміну від інших полімерів, поліетилен і поліпропілен під час термічної деструкції не утворює токсичних і екологічно небезпечних речовин, що сприятливо позначиться на поліпшенні санітарно-екологічного стану природного середовища, а також використання їх, як вторинної сировини.

3. Технологічний процес з утилізації та термохімічної деструкції твердих пластмасових плівкових відходів можливо застосовувати на всіх коксохімічних підприємствах, а також на спеціальних установках для одержання вторинної рідкої хімічної сировини.

4. Впровадження цієї передової технології дасть значну економію засобів підприємствам, організаціям і державному бюджету в цілому.

3.13. ТЕХНОЛОГІЧНІ РИЗИКИ В СОДОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Райко В.Ф., Семенов Є.О.

1. Вступ

В звичному розумінні технологія – це характеристика сучасного виробництва, що включає, окрім опису сукупності виробничих процесів, починаючи від видобутку сировини або його використання, до отримання готового продукту. При цьому враховується, в тому або іншому ступені, досягнення науки та техніки на момент науково-дослідницьких і конструкторських розробок (НІДКР) виробництва, його реалізація і після реалізаційне обслуговування.

Сучасні технології виставили людині сьогоденного дня незвичні вимоги відповідальності за свої дії, оскільки промислові об'єкти представляють собою велику загрозу для навколишнього середовища.

Промисловим об'єктом, виробництвом прийнято рахувати [102] сукупність елементів (цехів, установок, відділів), що входять до єдиного комплексу, знаходяться на відстані не більше 500 м, забезпечуючи єдиний технологічний процес. Хімічний об'єкт (об'єкт хімічного профілю) – це об'єкт техносфери, де обертаються (виробляються, отримуються, утворюються, використовуються, перероблюються, зберігаються, транспортуються та/або знешкоджуються) токсичні хімічні речовини [103].

Підприємства хімічної промисловості, враховуючи його специфіку (складності виробництва, різноманітність сировини і особливості організації сучасних підприємств) та потенціальні екологічні загрози, схильні до великої кількості ризиків.

Типовий хіміко-технологічний об'єкт складається із складових частин (ділянок) різного призначення. Серед них відзначають:

- основні технологічні ділянки,
- допоміжні ділянки (блоки),
- функціональні ділянки загального призначення.

Сучасні хіміко-технологічні об'єкти відокремлюються рядом специфічних особливостей, які впливають на рівень небезпеки таких об'єктів [103] і характеризуються:

- різноманітністю різних виробничих середовищ, які використовуються на об'єкті. Причому, багато з них мають підвищену токсичність, горючість, займистість і схильність до корозії;

- використанням агрегатів великої одиничної потужності, в яких сконцентровані значні маси токсичних хімічних речовин.

- використанням у більш широких масштабах, ніж раніше, обладнання, що працює в екстремальних умовах (висока, і занадто низька температура виробничих середовищ, високий тиск і значне розрядження в апаратах, великі швидкості руху, коливання елементів обладнання та ін.);

- використанням великої кількості структурних елементів різного призначення від нормального функціонування яких (надійності, безвідмовності) багато в чому залежить безаварійність об'єкта в цілому.

Враховуючи різноманіття чинників хімічної технології можна виділити групу процесів, які за певних умов, що виникають внаслідок порушення вимог регламенту, виходять в аварійні режими з наслідками різного ступеня тяжкості. Такі процеси називаються потенційно небезпечні процеси хімічної технології і їх можна розділити на чотири групи: переробка та отримання токсичних речовин; переробка та отримання вибухонебезпечних речовин і сумішей; процеси, що протікають з великою швидкістю; змішані процеси [104].

Відповідно до класифікації потенційно небезпечних процесів хімічної технології за видом небезпеки [105] вони поділяються на такі процеси:

- з токсичними речовинами;
- з вибухонебезпечними речовинами і сумішами;
- з великою швидкістю протікання реакції;
- змішані процеси.

Велика частина потенційно небезпечних процесів хімічної технології – це змішані процеси, тобто такі, які можна віднести одночасно до двох або трьох зазначених груп. У них присутні всі або частина видів небезпеки: токсичність, вибух, механічне руйнування обладнання та апаратури, викид реакційної маси як у робочу зону, так і в навколишнє середовище.

Основними причинами виникнення аварійних ситуацій є наступні [105].

1. Зміна співвідношення компонентів, що подаються (безперервний процес) або швидкості зливу одного з компонентів (напівбезперервний процес). І в тому, і в іншому випадках швидкість хімічного перетворення речовин зростає, що призводить до збільшення кількості тепла, яке виділяється, підвищення температури, прискорення побічних реакцій, інтенсивного газовиділення та ін. Обидва відхилення виникають при відмовах засобів автоматизації, обладнання, що регламентує подачу, або в результаті помилок обслуговуючого персоналу (при ручному управлінні).

2. Зниження (або відсутність) витрати холодоагенту, що подається для охолодження. Це призводить до зниження тепловідбору, збільшенню температури і т. п. (див. п. 1) і виникає при відмові засобів автоматизації і технологічного обладнання або в результаті помилок обслуговуючого персоналу.

3. Відсутність перемішування. У цьому випадку можливе накопичення непрореагованих компонентів, що при подальшому включенні мішалки веде до інтенсивного зростання швидкості реакції і, як наслідок, до порушення температурного режиму. Виникає в результаті відмови технологічного обладнання (зупинка або обрив лопастей мішалки).

4. Попадання сторонніх продуктів в апарат. Призводить до прискорення побічних реакцій, порушення температурного режиму і т. п. Виникає при відмові технологічного обладнання і в результаті помилок обслуговуючого персоналу.

5. Порушення складу вихідних компонентів, що подаються у вигляді суміші або розчину. Приводить, до зміни співвідношення реагуючих речовин, наслідком чого є можливе збільшення швидкості хімічного перетворення речовин і т.п. (див. п. 1). Причини цього порушення – відмови засобів автоматизації і помилки обслуговуючого персоналу.

6. Порушення режиму видалення газів або пари. Призводить до збільшення тиску і виникає при відмовах засобів автоматизації, технологічного обладнання, що стоїть на лінії; відведення газів або парів з реактора, і при помилках обслуговуючого персоналу.

Для зниження ризику та наслідків аварійних ситуацій потенційно небезпечних хіміко-технологічних процесів на практиці застосовується ряд методів [106]. Зупинимося на розгляді технологічних методів зниження

небезпеки. Найбільш поширеним методом є розробка безпечного регламенту з встановленням діапазону допустимих коливань параметрів технологічного процесу, які не можуть наблизитися до межі стійкості. У тому випадку процес ведеться екстенсивно і приховані в ньому потенційні можливості підвищення ефективності виробництва не використовуються. Швидкість процесу, як правило, знижують за рахунок зменшення швидкості подачі вихідних компонентів, або зміни температурного режиму.

Одним із засобів досягнення необхідного рівня промислової безпеки є інженерна сфера [104]. Це, по-перше, підвищення надійності використовуваного технологічного обладнання, введення технічних систем забезпечення безпеки (подвійні стінки резервуарів, факельні системи, запобіжні клапани, обвалування і т.п.).

По-друге, забезпечення безпеки, притаманної тільки індивідуальній технології (скорочення обсягів токсичних, вибухо-пожежонебезпечних речовин або заміна їх безпечними компонентами), модифікація використовуваних технологічних процесів.

В третє, забезпечення ефективної системи управління (тобто планування, організація, керівництво і контроль) промисловою безпекою. Тут мається на увазі розподіл відповідальності, врахування людського фактору, розслідування аварій і неполадок, підготовка персоналу, проведення аудиту технологій, стану виробничого і газо-пилоочисного обладнання тощо.

У четвертих – це організація оперативних дій у надзвичайних ситуаціях, здійснюваних заздалегідь за розробленими планами ліквідації аварійних ситуацій для кожного конкретного цеху (ділянки) навченим персоналом підрозділу або спеціалізованими службами підприємства. Ефективність таких дій залежить від наявності прогнозу можливого розвитку аварій та їх наслідків.

Багато потенційно небезпечних хімічних підприємств спроектовано виходячи з умови забезпечення ймовірності великої аварії не більше 10^{-4} , разом з тим, незважаючи на вжиті заходи щодо забезпечення промислової безпеки, повністю виключити вірогідність виникнення аварії чи серйозної неполадки неможливо.

Наявність великої кількості факторів, від яких залежить безпека функціонування хімічно небезпечного об'єкта, визначає складність вирішення проблеми попередження і виключення хімічних аварій.

Проблема виключення технологічних та екологічних ризиків характерна і для содових підприємств хімічної промисловості.

2. Потенційні небезпеки содового виробництва

У порівнянні з іншими хімічними і нафтохімічними підприємствами содові заводи скидають відносно невеликі обсяги шкідливих газів, які, в основному, не відносяться до особливо токсичних (діоксид вуглецю, аміак). Є, однак, у викидах оксид вуглецю і невелика кількість сірководню. Викиди теплогерела (котельні або ТЕЦ), які, зазвичай, входять до комплексу содового заводу, містять оксиди сірки та азоту. Валова кількість шкідливих речовин у викидах невелика, але через розташування содових заводів в регіонах, перенасичених хімічними підприємствами (наприклад, Красноперекопськ) і близького розташування житлових районів, концентрації в селітебній зоні і на кордонах санітарних зон заводів виявляються вище норм ГДК.

Удосконалення содового виробництва до останніх років було спрямовано на поліпшення технології та модернізацію апаратури основного виробничого циклу. Створенню апаратури для захисту навколишнього середовища уваги практично не приділялося. Гази і рідини очищалися тільки від аміаку. І то, до меж, обґрунтованих економічно, а не санітарними нормами. Тільки останнім часом почали розроблятися і впроваджуватися системи очищення викидів та утилізації теплоти вторинних джерел. Це, у свою чергу, обумовило розробки наукових основ проектування апаратів для очищення газів содового виробництва.

Розглядаючи завод з виробництва соди як систему, яка має мету випуску продукту з мінімальними витратами в умовах обмежень зовнішнього середовища, можна по-різному підійти до її декомпозиції на підсистеми. Зазвичай, це роблять завдяки підрозділу системи на елементи, які відповідають стадіям технологічного процесу. Варіант такого розподілу [107] представлений на рис. 3.35.

Сировиною для виробництва соди є насичений розчин кухонної солі (розсіл), який на заводах отримують за двома технологіями – підземним вилуговуванням кухонної солі; на Кримському содовому заводі розсіл отримують з рапи Сиваша басейновим способом. Незалежно від способу отримання, сирий розсіл спочатку направляють на очищення від солей кальцію і магнію, а потім обробляють газом, що містить аміак (абсорбція), який надходить зі стадії регенерації стоків (дистиляція).

На стадії абсорбції зосереджено апарати, які очищають від аміаку скидні гази (повітря фільтрів і газ після апаратів карбонізації). Насичений аміаком розсіл далі карбонізують (обробляють газом, що містить діоксид вуглецю) з отриманням суспензії бікарбонату натрію (карбонізація). Останній відокремлюють від маточного розчину на барабанних вакуум-фільтрах (фільтрація) і просушують (кальцинація) з отриманням готового продукту. З маткового розчину (фільтрова рідина) аміак регенерують на стадії дистиляції, де пов'язаний в хлорид амонію аміак перетворюють на летючий шляхом обробки вапняної суспензією, і потім відганяють паром.

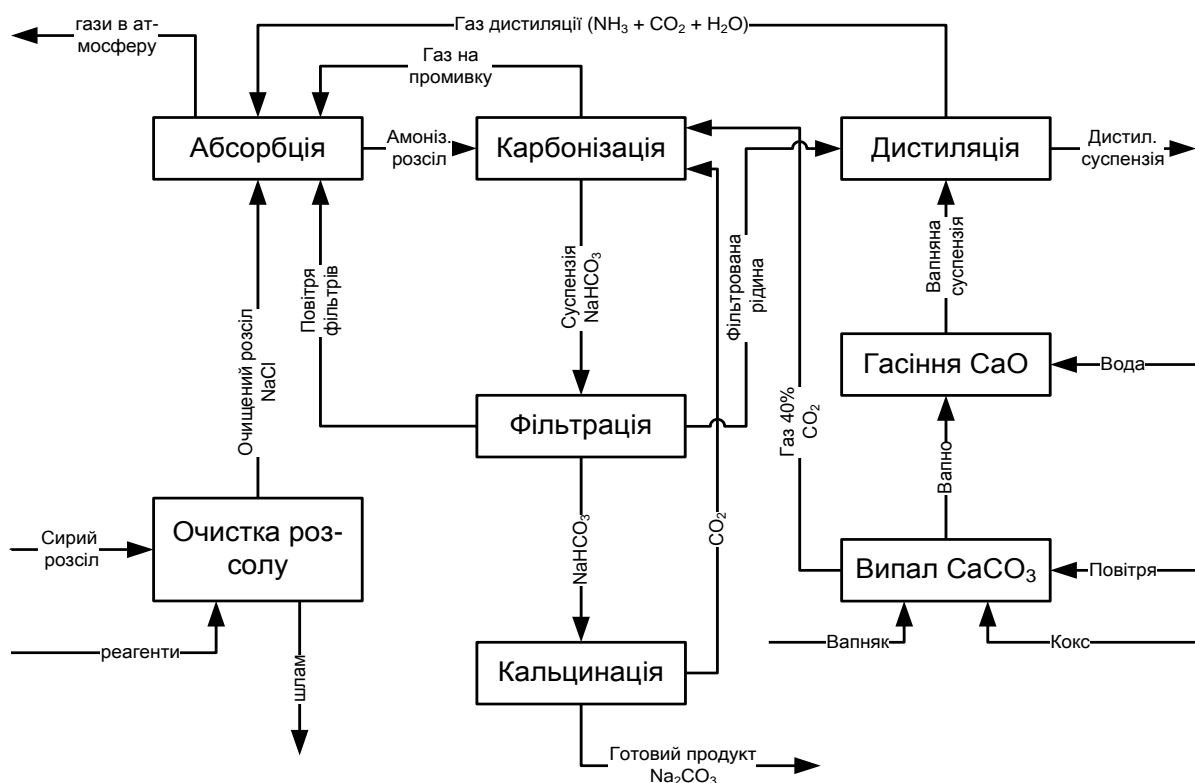


Рис. 3.35 – Принципова схема виробництва соди аміачним методом

Регенований аміак повертають на стадію абсорбції, де він насичує нові порції розсолу. Оксид кальцію для регенерації аміаку на стадії дистиляції та газ, що містить діоксид вуглецю для обробки амонізованого розсолу на стадії карбонізації, отримують шляхом випалу вапняку (випал CaCO_3).

З цього короткого опису схеми видно, що джерелами газових викидів є: стадія абсорбції (повітря фільтрів і газ після стадії карбонізації), стадія кальцинації (топкові гази вогневих кальцинаторів чи котельні у разі застосування парових кальцинаторів), печі випалу вапняку (так звані

"вольові гази" – надлишок CO₂-вміщуючого газу, що не використовується у виробництві). Кількість шкідливих компонентів, які содове виробництво викидає в атмосферу, складає (в перерахунку на 1 т соди): аміаку – 1,5 кг, двоокси вуглецю – 2,7 кг, оксиду азоту – 0,8 кг, діоксиду сірки – 5,6 кг, сірководню – 0,15 кг.

З газів найбільш шкідливими є топкові гази, що містять діоксид сірки, і повітря фільтрів, що містить до 300 мг/м³ сірководню. Однак і "вольові гази", що містять, головним чином, діоксид вуглецю, також завдають шкоди навколишньому середовищу, оскільки CO₂ відноситься до парникових газів, викид яких рекомендується обмежувати відповідно до Кіотського протоколу, підписаним, зокрема, і Україною.

Розглянуте вище уявлення содового виробництва як системи, що складається із підсистем – технологічних стадій, дозволяє визначити джерела і склад викидів, але в той же час не дає можливості розглядати обладнання очищення як єдину систему, тому, що воно виявляється розосередженим за окремими стадіями.

У плані системності у створенні апаратури очищення викидів викликає інтерес підхід, що пропонує представляти виробництво у вигляді так званої "цибулинної" діаграми, тобто послідовності шарів, що відповідають послідовності розробки системи. У рамках цього підходу розбиття содового виробництва на підсистеми можна виконати, як це представлено на рис. 3.36.



Рис. 3.36 – "Цибулинна" діаграма виробництва

Методи очищення газів від перерахованих вище шкідливостей дуже різноманітні і поширені як в хімічній, так і в багатьох інших галузях промисловості. Зазвичай, установки газоочистки будують за циклічним принципом: уловлювання шкідливості, регенерація уловлюючого агента. Остання стадія вимагає значних

енерговитрат, що негативно впливає на економіку підприємства. У содовому виробництві є унікальна можливість інтегрувати очищення газів з основним виробництвом, виключивши стадію регенерації поглинача. Справа в тому, що, як зазначалося вище, основні забруднюючі компоненти (оксид сірки, сірководень) – речовини, що мають кислий характер. Їх можна вловлювати абсорбційними методами з використанням лужних

поглиначів, в надлишку наявних у технологічному циклі виробництва соди. Специфіка цих поглиначів обумовлює і специфіку масопередачі в абсорбційному процесі.

У ряді випадків очищення газу поєднується з утилізацією його теплоти. Використання теплоти газів содового виробництва через їх невисокий температурний потенціал можливе тільки в апаратах прямого контакту, в яких випаровування і конденсація рідини відіграють визначальну роль. Таким чином, процес утилізації теплоти газу фактично перетворюється на масообмінний.

3. Аналіз технологічного ризику содового виробництва

Прийняття в березні 2001 р. закону "Про об'єкти підвищеної небезпеки" є значною віхою на шляху адаптації України в європейське законодавство, оскільки він визначає правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, спрямовані на захист життя, здоров'я людей і навколишнього середовища від шкідливого впливу аварій на цих об'єктах.

У цьому зв'язку, актуальними є питання попередження техногенних небезпек хімічного виробництва, які проявляються в аварійному або систематичному токсичному ураженні людей і забрудненні навколишнього природного середовища, в пожежах і вибухах. Не виключенням є і виробництво кальцинованої соди аміачним способом, де токсична небезпека використовуваної сировини, матеріалів, вироблених продуктів і напівпродуктів, проявляється не тільки при аваріях, але і в нормальному режимі експлуатації (абсорбційні гази, насичені аміаком, топкові гази, стічні води, рідкі та тверді відходи, сховища аміачної води тощо).

Для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх декларації необхідно робити оцінку ризику небезпеки як окремих стадій, так і всього виробничого циклу. На даний момент запропоновано ряд підходів до проведення відповідних розрахунків, однак, вони досить громіздкі, вимагають великої кількості вихідних даних і високої кваліфікації фахівців.

Для організаційного забезпечення хімічної безпеки виробництва кальцинованої соди пропонується провести попередній аналіз небезпек, що складається на першому етапі з таксономії носіїв небезпеки та їх класифікації з обов'язковим виділенням носіїв, що відрізняються найбільшим токсичним і/або енергетичним потенціалом. На другому етапі,

використовуючи метод дерев відмов, побудувати фази ініціювання аварій, простеживши такі, що провокують події: відмови устаткування, відхилення від технологічних режимів, помилки персоналу та надзвичайні зовнішні події. На третьому етапі, використовуючи метод дерев подій, розглянути поєднання післяаварійних подій і процесів, які можуть мати місце, тобто розгерметизація, порушення ізоляції обладнання та інші явища, що супроводжуються вивільненням токсичного і/або енергетичного потенціалу, з докладним розбором можливих наслідків. На четвертому етапі, використовуючи метод експертних оцінок, зробити відбір найбільш небезпечних інцидентів і сформуванати остаточний підсумковий список. Заключний етап передбачає розробку рекомендацій щодо зниження рівня безпеки відділення або промислового об'єкта в цілому.

Технологічний процес виробництва кальцинованої соди включає технологічні стадії очищення розсолу, абсорбції, карбонізації, компримування газів, фільтрації, кальцинації, і дистиляції. Оскільки в технологічному процесі речовинами, що утворюються, є аміак, діоксид вуглецю, сірководень і вода, які відносяться до 4-го класу безпеки, оцінку вибухонебезпечності кожного технологічного блоку проводили за значеннями їх енергетичних показників.

Розрахунок вибухонебезпечності виробництва проводився за технологічними блоками із виділенням для кожного апарату хімічного складу парогазової фази (ПГФ) у масовій частці компонентів і розрахункових енергетичних потенціалів вибухонебезпечності (тиск, температура, щільність, показники адіабати, обсяг апарату, тощо).

Так, показник адіабати парогазової фази для блоку відділення абсорбція-дистиляція визначався за формулою:

$$K = \left(\frac{Cp}{Cv}\right)_{NH_3} \cdot C_{NH_3} + \left(\frac{Cp}{Cv}\right)_{CO_2} \cdot C_{CO_2} + \left(\frac{Cp}{Cv}\right)_{H_2O} \cdot C_{H_2O} + \left(\frac{Cp}{Cv}\right)_{ИНЕРТ.} \cdot C_{ИНЕРТ.}, \quad (3.54)$$

де: $\frac{Cp}{Cv}$ – відношення питомих теплоємностей при сталому тиску, об'ємі та температурі;

$C_{NH_3} C_{CO_2} C_{H_2O}$, – мольна доза компонентів в ПГФ.

Аналогічно розраховувалися та інші технологічні блоки.

Оскільки ймовірність виникнення вибуху в технологічній системі та її блоках характеризується також факторами безпеки, то вони зводилися

в таблицю в порядку зростання умови небезпеки. До факторів небезпеки відносили такі значення як діапазон концентраційних меж поширення полум'я та їх нижню межу, мінімальна енергія запалювання, температура і надлишковий тиск середовища, щільність газу (пари) по відношенню до щільності повітря, об'ємний електричний опір і особливо небезпечні характеристики сировини.

Результати аналізу факторів небезпеки кількісно характеризувалися окремими коефіцієнтами, що визначаються за значеннями індексів, за формулою:

$$K_i = [100 + IK + (I_r + I_{nr} + I_n \cdot I_q)] / 100, \quad (3.55)$$

де: IK, I_r, I_{nr}, I_n, I_q – відповідно, порядковий номер окремого коефіцієнта, індекси групи і підгрупи небезпеки, виконання і діапазону.

Кількісна оцінка результатів аналізу при обстеженні діючого виробництва проводилася за встановленим значенням експертних оцінок за формулою:

$$K_j = (NEГ + NEПГ + NEН + NEq), \quad (3.56)$$

де: NEГ, NEПГ, NEН, NEq – відповідно значення експертних оцінок показників групи, підгрупи небезпеки, показника, типу виконання елементів вузлів устаткування і поправки.

Розрахунки показали, що для Кримського содового заводу окремі коефіцієнти для технологічних блоків, наприклад, 2, 3, 5 представляються величинами K₁ = 1,06, K₂ = 1,07, K₃ = 1,06, K₄ = 1,09, K₅ = 1,1, K₆ = 1,11.

Кількісна оцінка результатів аналізу за ступенем виникнення вибуху дозволила виділити дві групи цехів. До першої віднесли блоки 2, 3 і 5 зі значеннями K_j = 0,019 – 0,022 і висновком про відсутність ймовірності виникнення вибуху. До другої групи віднесли блоки 1, 4, 6 з K_j = 0,151 – 0,205 (при максимальному значенні експертної оцінки в 0,3) з висновком про найбільш можливої ймовірності ініціювання вибуху у відділеннях кальцинації, у збірниках ам'ячної води, у відділенні компримування газів.

Викладений вище підхід з оцінки технологічних небезпек хімічного виробництва дозволить фахівцям содового заводу власними силами за нетривалий час провести аудит безпеки потенційно небезпечних об'єктів та вжити відповідних заходів щодо зниження ризику їх експлуатації.

4. Управління технологічними ризиками на содових підприємствах

Україна, рухаючись по шляху до Європейського співтовариства, намітила тенденцію до переходу від Концепції абсолютної безпеки управління промисловою безпекою до концепції прийняттого ризику, прийнявши національний стандарт ДСТУ OHSAS 18001:2010 "Системи управління гігієною та безпека". Содові підприємства, як і вся хімічна промисловість, схильна до великої кількості ризиків через свою специфіку: складності в апаратурному оформленні технологічного процесу і його багатостадійності, розмаїття сировини і готової продукції, складності в організації виробничого циклу, а, відповідно, і в його управлінні.

У загальному вигляді етапи процесу управління ризиками на підприємстві можна представити таким чином. Визначають цілі управління ризиками, виявляють фактори ризику, здійснюють вибір показників та оцінки ризиків, виробляють вибір найбільш небезпечних ризиків, оцінюють прийнятні ризики і намічають комплекс заходів щодо зменшення ризиків, враховуючи співвідношення витрат на їх проведення з отриманими вигодами. Надалі контролюють виконання заходів та здійснюють моніторинг за ефективністю управління ризиками. Управління ризиками має носити системний характер на всіх етапах життєвого циклу підприємства, при аналізі комплексної дії шкідливих факторів, характеристиці різних виробництв і стадій процесу. Важливим моментом у процесі управління ризиками є розробка системи критеріїв для оцінки ризиків. При виявленні небезпечної ситуації необхідно враховувати час пік і сезонні періоди, заплановані і незаплановані простої, зміни у виробничому процесі і ремонті, збої в технологічному процесі, дефекти обладнання, помилки обслуговуючого персоналу. Визначаючи величину ризику, необхідно виділити з групи найбільш важливі з точки зору безпеки, ранжувати їх за величиною і спланувати заходи з підвищення безпеки в порядку, відповідному величині ризику. Існують різні способи з визначення величини ризиків. Найбільш поширеним є спосіб, описаний в британському стандарті BS 8800, згідно з яким ймовірність величини ризиків підрозділяється на малу, середню і високу, а наслідки ризиків – відповідно на незначні, помірно значущі і серйозні. Відповідно до прийнятого рішення про значущість ризику визначають необхідність і черговість заходів, враховуючи попередження фактора небезпеки, ліквідацію існуючих факторів небезпеки, використання безпечної техніки.

На содовому підприємстві найбільшу небезпеку для навколишнього середовища і персоналу представляють техногенні аварії при:

- розгерметизація ємностей з аміачною водою;
- викиди аміаку внаслідок порушення технологічного режиму розливів технологічних рідин в блоці цехів абсорбції–дистиляції;
- розриви трубопроводів з розсолон і шламопроводів у відділенні розсолоочистки і в блоці цехів абсорбції–дистиляції, а також при відкачуванні в шламонакопичувач;
- порушення технологічного режиму випалу вапняку з викидами оксиду вуглецю у вапняному цеху;
- порушення правил експлуатації пилогазоочисного обладнання (циклонів, рукавних фільтрів, аспіраційних систем) або його поломка при закупорюванні кальцинованої соди в цеху кальцинації.

Реалізація описаного підходу до ідентифікації технологічних небезпек дозволить створити ефективну систему управління ризиками, максимально знижує небезпеку та пов'язані з ними втрати при мінімальних фінансових витратах.

5. Зниження впливу шкідливих факторів содового виробництва на навколишнє середовище

Українські содові заводи здатні виробляти до мільйона тонн соди на рік і розташовані в перевантажених промисловими підприємствами Донецькому регіоні та на Кримському перешийку, своїми відходами створюють значне навантаження на навколишнє середовище. Основним чинником, діючим на природне середовище, є сточні води содового виробництва – так звана "дістїллерна рідина" (ДР), яка являє собою суспензію непрореагировааних залишків вапна в розчині хлоридів кальцію і натрію. Шкідливий вплив ДР на навколишнє середовище визначається не стільки її хімічним складом, скільки обсягом (на 1 т виробленої соди утворюється до 10 т дістїллерної рідини).

У даний час повністю уникнути утворення ДР в існуючому процесі виробництва соди неможливо, проте досить реальним представляється скорочення її обсягу, як за рахунок змін у технології, так і за рахунок утилізації або захоронення. В НТУ «ХПІ» в рамках господарських договорів виконані і знаходяться на різних стадіях реалізації ряд розробок, що дозволяють знизити шкідливий вплив содових підприємств України на навколишнє середовище. Розглянемо деякі з них.

5.1 Зниження обсягів стоків содового виробництва з використанням вторинних енергоресурсів

Дистилерна рідина утворюється в содовому виробництві в процесі відгону (дистиляції) аміаку з технологічних рідин в системі апаратів, зібраних в так звану колону дистиляції. Помітне зниження обсягів дистилерної рідини може бути досягнуто, якщо для віддувки аміаку замість гострої пари використовувати пар, генерований з дегазованої рідини теплообмінника дистиляції (ТДС). Технологічна схема стадії дистиляції з упарюванням дегазованої рідини ТДС представлена на рис. 3 [108].

Конденсатор і теплообмінник дистиляції в запропонованій схемі працюють як звичайно. Нововведення полягає в обробці рідини ТДС перед подачею її в дистилер. Після видалення діоксиду вуглецю рідина ТДС ділиться на два рівних потоки. Один з них направляється в змішувач ЗМ, інший – на відгонку аміаку в дегазатор ДГ. Дегазована рідина надходить з ДГ до збірки Е і насосом Н подається у випарний апарат, призначений для її упарювання. У міжтрубний простір гріючої камери випарного апарату йде м'який пар після турбін компресорів. Пар, що утворився в результаті упарювання дегазованої рідини ТДС, направляється в дистилер. Потім упарена рідина змішується з неупареною і подається в змішувач. Подальша робота схеми не відрізняється від звичайної.

Запропонований спосіб дистиляції дозволяє знизити обсяг стоків на $1,2 \text{ м}^3$ без збільшення витрати пари. Однак в існуючій економічній ситуації реалізація подібного серйозного і витратного способу зміни технологічної схеми навряд чи вдасться реалізувати.

Рис. 3.37 "Схема стадії дистиляції з предупаркою рідини ДС" наведено у додатку 23.

У той же час дрібні удосконалення можливі. Одним з них є відбір конденсатів, що змішуються в даний час в ДС, насичення їх кухонною сіллю та повернення в технологічний процес. Для насичення може бути використана тверда сіль, одержувана випаровуванням рапи Сиваша в озерах, або виварювальна сіль, що отримана з використанням вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР). Ця технологія дозволяє скоротити обсяг стоку на $0,5\text{--}0,8 \text{ м}^3$ на 1 т соди.

Одним з таких ВЕР є теплота самої ДР, що покидає виробництво з температурою $95\text{--}105 \text{ }^\circ\text{C}$. Утилізація цієї теплоти, проте, пов'язана з певними труднощами, викликаними тим, що через пересичення ДР CaSO_4

вона швидко покриває теплообмінні поверхні щільними гіпсовими відкладеннями. На рис. 3.38 наведена схема установки отримання виварної солі за рахунок теплоти ДР, позбавлена цього недоліку.

ДР проходить через випарник апарату миттєвого скипання АМВ-3, де охолоджується в результаті скипання під вакуумом, після чого скидається в накопичувач. Циркулюючий розсіл з ємності Е-1 насосом Н-1 подається в трубний простір конденсатора АМВ-3, де нагрівається за рахунок конденсації пари скипання ДР. З конденсатора АМВ-3 розсіл надходить у АМВ-1. Далі розсіл, проходячи послідовно випарники АМВ-1 і АМВ-2, упарюється за рахунок самоскипання під вакуумом. При цьому він охолоджується і з нього кристалізується сіль. Конденсатори АМВ-1 і АМВ-2 охолоджуються водою з водообертової системи.

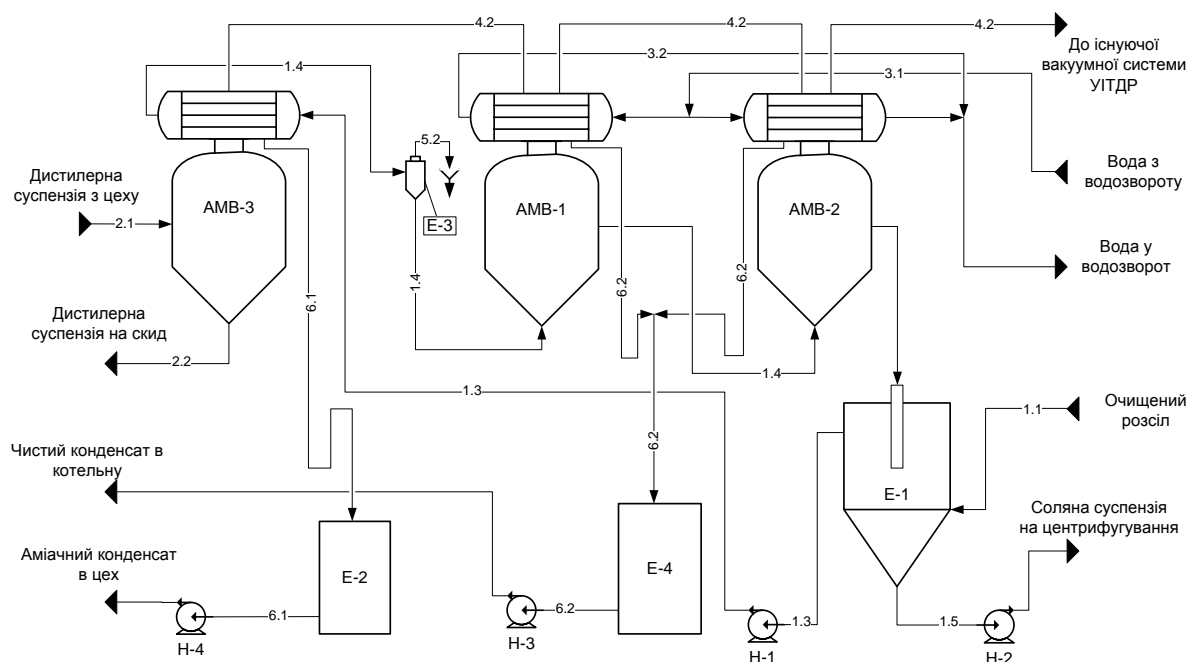


Рис. 3.38 – Технологічна схема відділення упарювання розсолу і кристалізації солі.

Позначення потоків: 1.1 – холодний очищений розсіл, 1.3 – циркулюючий розсіл, 1.4 – підігрітий циркулюючий розсіл, 1.5 – згущена соляна суспензія, 2.1 – гаряча дистилерна суспензія на утилізацію тепла, 2.2 – охолоджена дистилерна суспензія на скид, 3.1 – вода з водообороту, 3.2 – вода у водооборот, 4.2 – вторинний пар скипання розсолу, 5.1 – неконденсуючі гази в вакуум-насос, 5.2 – повітряна лінія.

Запропонована схема не тільки дозволяє отримати кухонну сіль, але і знижує концентрацію аміаку в ДР і скорочує її обсяг на 0,6–0,8 м³ на 1 т соди. До речі, установка утилізації теплоти ДР, що використовується для теплофікації житлового селища, розроблена за участю співробітників кафедри хімічної техніки і промислової екології та охорони праці і навколишнього середовища, функціонує за схемою, аналогічною представленої на рис. 3.38, працює вже кілька років на одному з содових заводів. Її теплопродуктивність досягає 15 Гкал / год.

Сіль може бути отримана також шляхом утилізації низькопотенційної теплоти, що відводиться, зазвичай, водообіговими системами охолодження. Якщо замість води в такій системі використовувати розсіл, то в спеціальних, розроблених співробітниками уже зазначених кафедр, градирнях при випаровуванні води буде кристалізуватися сіль, яку можна використовувати для насичення згаданих вище конденсатів.

5.2 Очистка газів від діоксида сірки

Джерелом газів, що містять оксиди сірки, в содовому виробництві є топки печей кальцинації бікарбонату натрію (так званих вогневих кальцинаторів або содових печей), а також топкові гази котелень або ТЕЦ. SO₂ може також міститися в димових газах інших виробництв, суміжних з содовим, і входять з ним в один технологічний комплекс.

Оксид сірки утворюється при спалюванні палива, що містить сірку. Великі кількості сірки присутні в рідкому паливі – мазуті і твердому – сірковмісному вугіллі. У газоподібному паливі – природному газі – зазвичай, застосування природного газу, особливо малосернистого, є кращим рішенням.

Для очищення топкових газів від діоксиду сірки було запропоновано використовувати в якості абсорбенту сток содового виробництва дистилерну суспензію [107].

Як показали промислові випробування, проведені на Стерлітамакському АТ "Сода", використання дистилерної рідини цеху абсорбції-дистиляції (рН 11,4–11,6) для очищення газу з печей вогневих кальцинаторів на пілотному апараті, обладнаному 5 контактними пристроями (провальні дірчасті тарілки з діаметром отворів 60 мм і часткою вільного перетину 0,22 м²/м²), вдалося досягти заданої нормами ГДВ ступеня очищення топкових газів від діоксиду сірки. Концентрація

SO₂ ні в одному вимірі не перевищувала 70 мг/м³, що відповідає вимогам санітарних служб. Ступінь очищення від SO₂ склала 92,3–94,8 %.

Разом з тим, дистилерна рідина становить інтерес не тільки як абсорбент для очищення топкових газів від кислих компонентів, таких як оксиди сірки та азоту, але і як низькопотенційне джерело вторинних енергоресурсів у содовому виробництві.

Як стік дистилерна рідина скидається в накопичувачі з температурою, що перевищує 95 °С і являє собою розчин, основними компонентами якого є хлорид натрію і хлорид кальцію. У ньому також містяться тверді речовини, невелика кількість аміаку і розчиненого сульфату кальцію. Остання обставина є основною перешкодою для використання тепла дистилерної рідини, тому що при її охолодженні на поверхнях теплообмінників утворюються щільні відкладення гіпсу. Представляє інтерес зниження обсягу стоків за рахунок концентрування дистилерної рідини з використанням її ж теплоти (яка зазвичай марно розсіюється в навколишньому середовищі), у прямому контакті з відпрацьованими топковими газами, наприклад, від котельні або ТЕЦ.

Найбільш підходящим обладнанням для упарювання дистилерної рідини топковими газами [109] є колонний апарат, обладнаний контактними елементами з одиночним конусом, що виключають утворення відкладень гіпсу на них, а відповідно і зупинку апарату на його чистку. Дослідний скруббер для упарювання дистилерної рідини скидними топковими газами випробуваний у заводських умовах на реальних рідинах і газах. Визначено кількість води, яка може бути випарена таким способом залежно від температури і вологості газу, а також ступінь уловлювання SO₂.

Схема концентрування дистилерної рідини содового виробництва за рахунок теплоти відхідних топкових газів і очищення від оксидів сірки представлена на рис. 3.39.

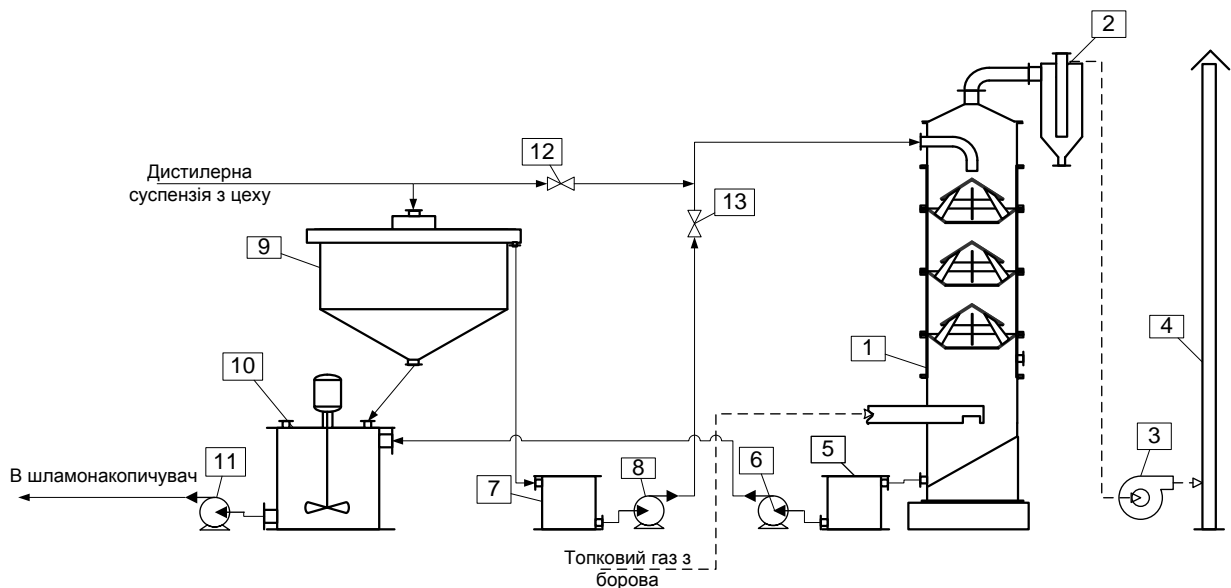


Рис. 3.39 – Дослідна промислова установка упарювання дистилерної рідини содового виробництва за рахунок теплоти відхідних топкових газів

1 – скруббер; 2 – каплеуловлювач; 3 – вентилятор; 4 – димова труба; 5 – збірник упареної рідини; 6, 8, 11 – насоси; 7 – збірник освітленої ДР; 9 – відстійник; збірник шламу; 12, 13 – крани

5.3 Очистка газів від сірководню з використанням технологічних рідин содового виробництва

Основні сировинні матеріали, що використовуються при отриманні кальцинованої соди, не містять сульфід іон і тому сірководень в газову фазу не виділяють. Останній потрапляє в технологічні рідини разом з аміачною водою, яка традиційно надходить з коксохімічних виробництв. Крім того, в так званий амонізований розсіл вводять деяку кількість гідросульфиду амонію. Ця речовина є інгібітором корозії чавуну, з якого виготовлена апаратура, і без нього не можна отримати продукт відповідного стандартам якості за вмістом заліза.

На содовому підприємстві сірководень міститься в газах двох джерел: так званих газах другого промивача газу колон (ПГКЛ-2) і газах промивача повітря фільтрів (ПВФЛ). Гази ПГКЛ-2 контактують з рідинами, що мають досить високі значення рН (10,0 – 10,6), і видування з них сірководню порівняно невелике. Основна кількість H_2S потрапляє в атмосферу з повітрям з вакуум-фільтрів, на яких соду відокремлюють від маточного розчину. Справа в тому, що рН цього розчину, зазвичай, не перевищує 9 і з нього при продувці повітрям досить інтенсивно

десорбується сірководень. Незважаючи на існуючу промивку очищеним розсолем (в основному ця промивка розрахована на очищення від аміаку), повітря фільтрів скидається в атмосферу з концентрацією H_2S , що досягає $450\text{--}500 \text{ мг/м}^3$, що незважаючи на невеликі його концентрації, виявляються все ж значно вищими за ГДК у атмосферному повітрі навколишнього середовища. Розрахунки нормативів гранично допустимих викидів показують, що концентрація сірководню в газових викидах повинна бути знижена до $50\text{--}80 \text{ мг/м}^3$.

Для досягнення високого ступеня очищення і зниження енерговитрат очищення газів содового виробництва доцільно виконувати нециклічним (без регенерації поглинача) методом, з використанням рідин, що утворюються в процесі отримання соди, та мають високу лужність і не містять сірководню і гідросульфідів. Цим вимогам відповідає розчин [6] карбонату натрію – $75\text{--}80 \text{ г/дм}^3 \text{ Na}_2\text{CO}_3$ – в очищеному розсолі, що містить $310 \text{ г/дм}^3 \text{ NaCl}$ (далі содо-соляний розчин), та застосовується на стадії розсолоочистки. Придатними є також конденсати з холодильників газу кальцинації (водний розчин $50 \text{ г/дм}^3 \text{ Na}_2\text{CO}_3$ і $15 \text{ г/дм}^3 \text{ NH}_3$, далі содо-аміачний розчин).

Для застосування в промисловій установці очищення газів від сірководню були рекомендовані провальні дірчасті тарілки, що добре зарекомендували себе в содовому виробництві, прості і дешеві у виготовленні.

Результати заводських випробувань процесу очищення повітря фільтрів від сірководню дозволяють вважати, що з двох розглянутих поглиначів перевагу слід віддати содо-соляного розчину (рідини, використовуваної на стадії розсолоочистки содового виробництва). При однаковому з содо-аміачним розчином (флегма холодильника газу кальцинації) якості очищення, він не створює вторинного забруднення газу аміаком.

Газ на очищення краще подавати після вакуумних машин (ТВН – турбо-вакуум-нагнітачів), що створюють розрядження на вакуум-фільтрах. Це дозволить при тому ж ступені очищення, що досягалася на дослідній установці, скоротити вдвічі витрати свіжої поглинаючої рідини.

В основному апараті – абсорбері рекомендується встановлювати 3–4 дірчасті протиточні тарілки. З метою зменшення затримки рідини в апараті і відповідно зниження витрати активного компонента на абсорбцію CO_2 тарілки повинні мати вільний перетин порядку $25\text{--}35 \%$ і діаметр отворів

60 мм. Швидкість газу в апараті необхідно вибирати так, щоб забезпечити максимальну продуктивність при порівняно невеликому опорі і поздовжньому перемішуванні абсорбенту за рахунок бризковиносу. Цьому відповідають значення швидкості газу у 2–3 м/с. Рекомендоване масове співвідношення рідини до газу – не менше один до одного.

Перераховані вище рішення спрямовані на зниження технологічних та екологічних ризиків і орієнтовані на содове виробництво хімічної промисловості. У той же час, ряд використаних в них технологічних прийомів, зокрема, утилізація теплоти забруднених стоків, утилізація теплоти водообертальної води, закачування нетоксичних відходів в підземні свердловини [110], може знайти застосування і в інших галузях промисловості, що сприятиме підвищенню рівня безпеки конкретних потенційно небезпечних об'єктів.

3.14. ДОСЛІДЖЕННЯ СПОНТАННИХ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ ДЕСТРУКЦІЮ МОР

Устинова Н.Д.

Мікробіологічна деструкція СОЖ, що кардинально змінює ряд технологічних властивостей цих емульсій, робить їх корозійно-агресивними й непридатними для експлуатації, являє собою складну послідовність мікробіологічних процесів, які метаболізують органічні й неорганічні сполуки. Ураження МОР відбувається на етапах зберігання компонентів, готування емульсій і їхньої експлуатації в технологічних процесах. Домінування якої-небудь еколого-трофічної групи мікроорганізмів і зумовлених її розвитком біохімічних реакцій залежить від хімічного складу МОР, умов їхньої експлуатації й зберігання .

У МОР, уражених деструкцією, установлений розвиток бактерій наступних видів: *Pseudomonas*, *Desulfovibrio*, *Desulfotomaculum*, *Enterobacter* та ін. На думку більшості дослідників, мікробіоценоз, який спонтанно розвивається в МОР, представлений як аеробними, так і факультативно-анаеробними, а також облігатно анаеробними мікроорганізмами. У синтрофних системах між різними еколого-трофічними групами, імовірно, формуються стійкі трофічні зв'язки, які оптимізують розвиток кожної групи. Первинні реакції деструкції МОР здійснюють аеробні й факультативно анаеробні бактерії (роду *Enterobacter* та ін.), а потім, після створення достатньої глибини анаеробних умов,

починаються процеси мікробіологічної сульфатредукції. Однак, як у цілому, так і в деталях, мікробіологічні трансформації такої багатокомпонентної суміші як МОР залишаються маловивченими. Тому ключові мікробіологічні реакції деструкції МОР, які можуть служити головними мішенями при застосуванні специфічних біоцидів, що підвищують стійкість МОР у мікробіологічній деструкції й подовжують тривалість їхньої експлуатації, дотепер ще мало відомі.

Метою проведених досліджень були: ідентифікація спонтанних мікробіологічних процесів, що спричиняють деструкцію МОР певної сполуки, і встановлення природи інгібуючого впливу вуглекислого газу на ці мікробіологічні реакції.

Конкретні завдання досліджень.

1. Встановлення динаміки гідрохімічних характеристик МОР у процесі мікробіологічної деструкції. Аналіз динаміки змісту біогенних елементів у процесі мікробіологічної деструкції МОР.

2. Визначення домінуючих еколого-трофічних груп мікроорганізмів на різних етапах деструкції МОР.

3. Оцінка впливу обробки CO_2 на гідрохімічні й мікробіологічні характеристики МОР.

Об'єктами досліджень були МОР, що виготовлені на 8 ГПЗ м. Харкова, які мають по даним підприємства наступні сполуки (%):

олеїнова кислота	0,3 – 0,4;
тріетіленамін	0,08 – 1,0;
вода	до 100.

Динаміку розвитку спонтанних мікробіологічних процесів МОР встановлювали в 2-х варіантах експериментальних досліджень. У першому контролювали статичні характеристики МОР, виготовлених у різний час, які зберігалися в закритих посудинах при $+7\text{ }^\circ\text{C}$. Оскільки МОР готували у виробничих умовах, тобто не з хімічно-аналітичною точністю, то вихідні концентрації в них хімічних компонентів трохи відрізнялися. Тому дані першого варіанта досліджень дозволяли встановити основні тенденції процесу й тільки орієнтовні кількісні характеристики динаміки. У другому варіанті експериментальних досліджень аналогічні характеристики контролювали в лабораторному досвіді із МОР, які були інкубованні паралельно у двох температурних режимах: при $+7\text{ }^\circ\text{C}$ та $+22\text{ }^\circ\text{C}$.

Для дослідження інгібуючого впливу CO_2 на спонтанну мікрофлору МОР емульсію, у якій мікробіоценоз перебував у стаціонарній стадії

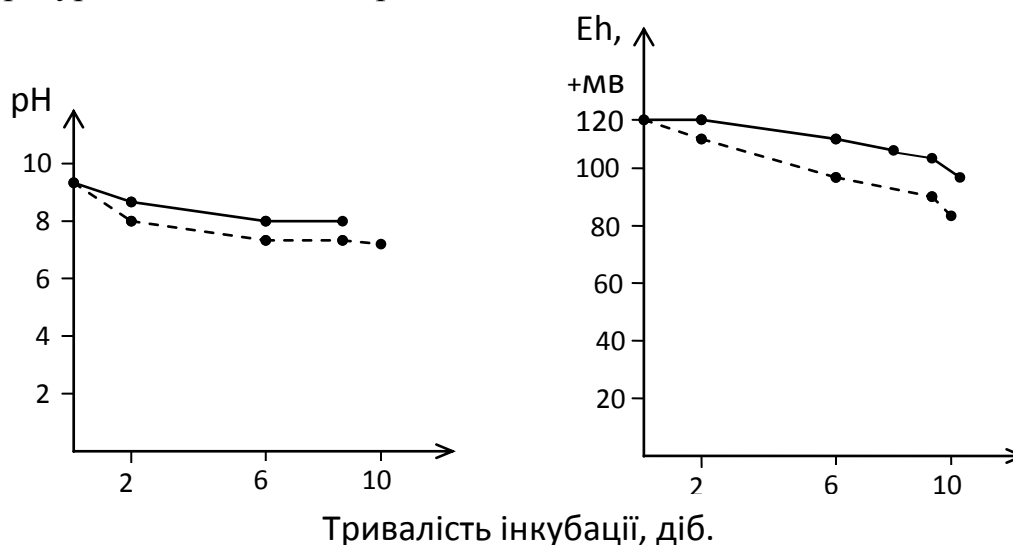
розвитку, обробляли CO_2 при $P = 1$ Атм. протягом 6-ти годин. Проби відбирали щогодини.

Оцінка інтенсивності деструктивних реакцій і ідентифікація основних мікробіологічних процесів, що псують МОР, базувалися на дослідженні емульсій за допомогою хімічних, фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних методів аналізу водних екосистем.

Для визначення фізико-хімічних і хімічних показників МОР використали методики, що рекомендуються нормативними документами України для аналізу природних і стічних вод. Для мікробіологічних і біохімічних досліджень використали методики, що рекомендуються спеціальною літературою з біохімії й мікробіології водних екосистем. У мікробіологічних дослідженнях контролювали чисельність мікроорганізмів еколого-трофічних груп, або метаболізуючих органічні й неорганічні сполуки, виявлені у вихідних МОР, або утворюючі продукти, ідентифіковані в уражених МОР хімічним аналізом. Загальну чисельність мікроорганізмів розраховували методом прямого рахунку під мікроскопом у прижиттєві (у камері Горяєва) і фіксованих препаратах і методом посіву серійних розведень на м'ясо-пептонний агар (МПА), визначаючи загальну чисельність мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів.

Чисельність бактерій певних еколого-трофічних груп розраховували методом граничних розведень і методом титру при посіві в рідкі живильні середовища

У результаті проведених лабораторних експериментів встановлені тенденції динаміки окремих сполук у МОР, що інкубували при температурі $+7^\circ\text{C}$ та $+22^\circ\text{C}$ (рис. 3.40).



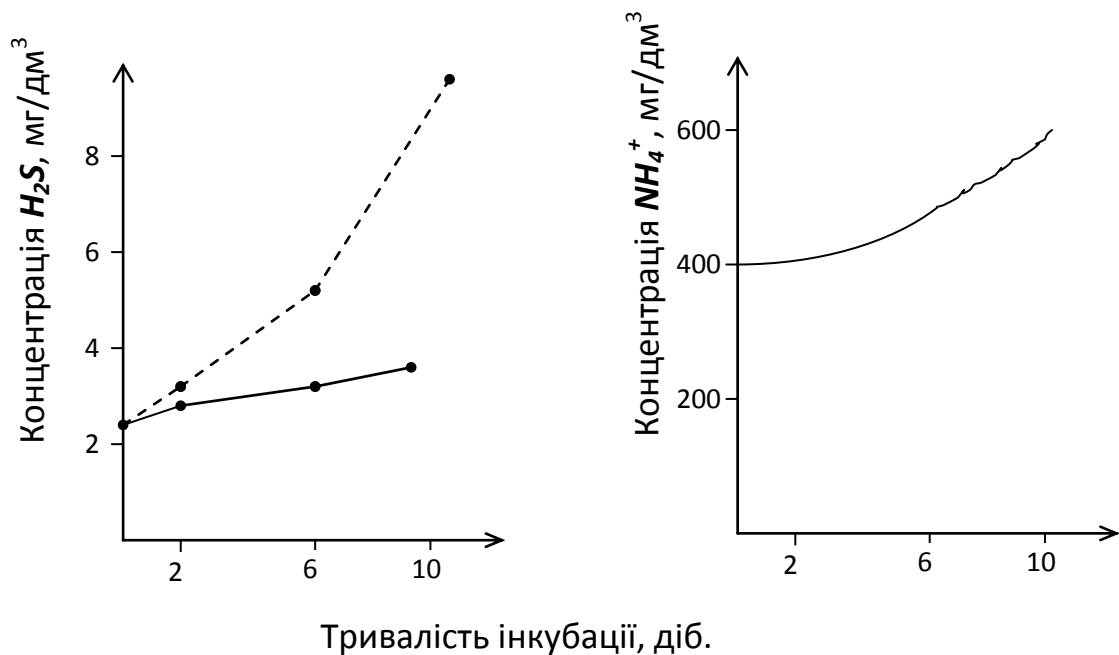


Рис. 3.40 – Вплив тривалості інкубації й температури на хімічні й фізико-хімічні характеристики МОР

Умовні позначки: – t° інкубації +7 °C;
 – t° інкубації +22 °C.

Як видно з даних рис. 3.40, у процесі інкубації концентрація NH_4^+ і H_2S у МОР стійко зростала, Р середовища і її окислювально-відновний потенціал – знижувався. Більш яскраво ці тенденції виявилися в зразку МОР, що культивували при t° + 22 °C (швидкість утворення H_2S була в 5–15 разів вище, ніж у зразку культивованому при t° + 7 °C).

У такий спосіб було встановлено, що мікробіологічна деструкція МОР даної сполуки приводить до наступних змін хімічних характеристик:

- 1 – підкисленню середовища,
- 2 – зниженню ОВП,
- 3 – нагромадженню NH_4^+ ,
- 4 – нагромадженню H_2S ,
- 5 – зниженню концентрації SO_4^{2-} ,
- 6 – зниженню концентрації $S_{орг}$,
- 7 – зниженню концентрації $C_{орг}$.

Характеристики 1, 2, 7 свідчать про розвиток процесів неповного окислювання й процесів зброжування органічних субстратів. Як правило, при бродильних процесах рН знижується до більше низьких значень, але в

цьому випадку на динаміку цього показника впливало нагромадження NH_4^+ і H_2S , підлужуючих середовище. Характеристики 3 і 6 свідчать про розвиток мікробіологічної амоніфікації. Характеристики 2, 4, 5, 6, 7 – про наявність процесів мікробіологічної сульфатредукції.

Мікробіологічні дослідження свіжоприготовленої і ураженої МОР підтвердили активний розвиток мікроорганізмів саме цих еколого-трофічних груп у динаміку деструкції рідини.

У результаті експериментального дослідження інгібуючого впливу CO_2 на мікробіологічну деструкцію МОР (табл. 3.20) встановлено, що обробка CO_2 вплинула на всі контрольовані показники: знизила рН, Eh, лужність, концентрацію H_2S і NH_4^+ , значення ДГА емульсії.

Таблиця 3.20

Вплив обробки CO_2 на хімічні, фізико-хімічні й біохімічні характеристики МОР

Про- би СОЖ	Три- вал. обро- бки CO_2 , г	Тиск (Р) об- роб., Атм	рН	Eh, мВ	Луж- ність, мг- екв/дм ³	Кон- центр. NH_4^+ , мг/дм ³	Кон- центр. H_2S , мг/дм ³	Ураже- ність мікро- орг., бали
1	0	–	7,75	+80	39,1	370	20,8	4,0
2	1	1	7,10	+30	36,0	298	14,3	3,5
3	2	1	6,95	+10	36,0	274	11,8	3
4	3	1	6,93	+10	36,0	304	13,0	2,6
5	4	1	6,89	+10	36,1	280	14,4	2,0
6	5	1	6,90	+7	36,2	264	14,3	2,0
7	6	1	6,85	+7	36,3	270	13,1	1,0

Як свідчать дані таблиці, обробка МОР вуглекислим газом приводить до досить стійкої зміни фізико-хімічних характеристик емульсій. Надзвичайно важливим є те, що така обробка спричиняє досить стійкий інгібуючий вплив на мікроорганізми.

Мікробіологічні дослідження показали, що обробка МОР газом CO_2 істотно вплинула на щільність мікробної популяції (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Мікробіологічні характеристики МОР, оброблених вуглекислим газом

Проби СОЖ	Тривал. обробки CO ₂ , r	Тиск (P) оброб., Атм	Чисельність мікроорганізмів, кл/мол			
			Загальна (МПА, МПВ)	Гнильних	Аммоніфіц.	Сульфат- редуцир.
Ісх.	0	–	$6,6 \cdot 10^{12}$	10^{12}	10^{12}	$0,5 \cdot 10^6$
1	1	1	10^{12}	10^{11}	10^{11}	10^4
3	3	1	10^{11}	10^{10}	10^{10}	10^3
6	6	1	10^9	10^8	10^8	10^1

Як видно з даних таблиці, у МОР кардинально знижується як загальна чисельність хемоорганотрофних мікроорганізмів, що враховуються на МПА верб МПБ, так і чисельність хемоорганотрофних організмів всіх контрольованих еколого-трофічних груп.

У такий спосіб за результатами проведених експериментальних досліджень можна зробити наступні висновки.

1. Мікробіоценоз МОР дослідженої сполуки, у стаціонарній фазі розвитку включає три основні групи мікроорганізмів: I – аеробні хемоорганотрофи, здатні до часткового розкладання вихідних важкоокислюваних субстратів (у тому числі амоніфікація) і що створюють мікроаерофільні умови; II – аеротолерантні й факультативно-анаеробні хемоорганотрофи, що здійснюють шумування, у тому числі з утворенням H₂ і CH₃COO; III – облигатно-анаеробні сульфатредуруючі бактерії.

2. У процесі мікробіологічної деструкції досліджуваних МОР відбувається підкислення емульсій, зниження їх ОВП, мінералізація органічних сполук, зниження концентрації сульфатів і сірки органічних (органомінеральних) сполук, нагромадження NH₄⁺, H₂S і сульфідів.

3. У динаміці мікробіологічної деструкції МОР можна виділити три фази:

- ферментація (часткове окислювання або зброжування первинних біорезистентних субстратів);

- ацетогенна (зброжування метаболітів I фази до сполук, що є оптимальними субстрактами для конструктивного й енергетичного обміну сульфатредукторів);

- сульфатвостановлююча (редукція сульфатів з утворенням H_2S і сульфідів, мінералізація органічних сполук).

Трофічні зв'язки між еколого-трофічними групами мікроорганізмами цих фаз забезпечують стабільність екосистеми.

4. Обробка МОР вуглекислим газом знижує в емульсіях значення рН, Eh, концентрації NH_4^+ , H_2S , а також чисельність мікроорганізмів всіх еколого-трофічних груп, які контролювали в експериментальних дослідженнях: мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, амоніфікуючих і сульфатредуючих.

5. Механізм біостатичного впливу CO_2 на мікробіоценоз МОР базується на прямому рост-інгібіруючому впливі цього фактора на збудників I фази (слабкіше на збудників II фази) деструкції емульсій. При цьому розриваються трофічні зв'язки (між I і II, II і III, можливо між I і III фазами), що забезпечують конструктивний і енергетичний метаболізм III фази, і розвиток сульфатредуючих бактерій припиняється.

4. АКТИВНА СУСПІЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ КАФЕДРИ – ЗАПОРУКА ЇЇ РОЗВИТКУ

4.1. МЕТОДИЧНА ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА СПІЛКА ФАХІВЦІВ З ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

За останні десять років можна спостерігати формування наукового напрямку – безпека життєдіяльності. У різних країнах це формування відбувається по-різному. У Росії, після Першого з'їзду фахівців працюючих у відповідному напрямку, це набуло форму об'єднання цивільної оборони, екології, охорони праці із добавками фізіології людини та психології праці та ще кількох дисциплін у одну. Відповідно до цього, було отримано і підтримку у державних законодавчих та виконавчих органів влади. Для навчального процесу було виділено необхідну кількість годин, яких достатньо для освоєння цієї дисципліни. Це була своєрідна революція у навчанні, тому що це сприяло об'єднанню кафедр і ще деякі зміни. Далі було утворено Спілку фахівців із БЖД, а ще пізніше Міжнародну академію наук екології і безпеки життєдіяльності. В Україні напрям безпеки життєдіяльності опинився без господаря, тому що його утворення попало на час розпаду Радянського Союзу. Деякий час цим напрямком займалися фахівці з охорони праці, деякий час цим напрямком займалися фахівці із цивільної оборони. Усе це знайшло відображення у відповідних навчальних програмах Міністерства освіти та науки. На сьогоднішній день це питання остаточно не вирішено, тому що науково-методична рада Міністерства освіти і науки України з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності не робить суттєвих кроків для його вирішення. Міністерство надзвичайних ситуацій України вважає, що воно повинне контролювати цей напрям і це викликає відповідні дії на місцях штабів цивільної оборони. Державна влада в областях теж має на це свою думку. Нема тільки одного, щоб хтось почав не диктувати свої пропозиції та погляди, а почав щось робити практичне на місцях.

Харківська область є унікальною з точки зору зосередження наукових та навчальних закладів України. Значна кількість установ і організацій різних форм підпорядкування розташовані у ній. Зважаючи на це та на напрямки їх наукової, навчальної та практичної діяльності, вважаємо, що саме харківські фахівці повинні об'єднатися у напрямку

безпеки життєдіяльності, створити Спілку фахівців з БЖД, яка змогла б скоординувати дії різних дисциплін та установ у вирішенні питань безпеки життєдіяльності, яке зараз набуває нової сили, особливо зважаючи на події останніх років.

Об'єктом дослідження БЖД є життєвий процес людини, який має різні сторони.

Методична та науково-технічна Спілка фахівців з питань безпеки життєдіяльності (далі – Спілка фахівців з БЖД) є добровільним об'єднанням викладачів, наукових співробітників, інженерів, керівників та працівників установ різного рівня підпорядкування, які працюють у галузях, пов'язаних із безпекою життєдіяльності (охорона праці та навколишнього середовища, цивільна оборона, медицина та ін.). Утворено її було на науково-методичній конференції у 2001 році у Харкові та у новому форматі (громадська організація) офіційно оформлено у 2012 році.

Спілка фахівців з БЖД працює під керівництвом Координаційної Ради Спілки. У своїй діяльності Спілка фахівців з БЖД співробітничає із державними контролюючими органами Харківського та інших регіонів, громадськими та іншими організаціями.

Спілка фахівців з БЖД звітує щорічно на конференції з питань безпеки життєдіяльності, яку вона організує і проводить.

Метою створення Спілки фахівців з БЖД є об'єднання зусиль та обмін досвідом роботи фахівців регіону в галузі безпеки життєдіяльності, координація навчальних програм з відповідних дисциплін та підготовка фахівців, виконання наукових досліджень, надання методичної та практичної допомоги бажаючим її отримати.

До основних **напрямків діяльності** Спілки фахівців з БЖД належать:

- обмін досвідом роботи фахівців з питань БЖД;
- координація діяльності навчальних закладів з питань навчання студентів та підготовки фахівців у галузі БЖД;
- організація видання підручників, навчальних посібників, монографій та інших матеріалів із залученням спонсорської та іншої допомоги;
- подання методичної та практичної допомоги організаціям та установам у вирішенні питань з БЖД;
- своєчасне інформування навчальних закладів про надзвичайні ситуації, що складаються в регіоні;

- створення інформаційного банку даних з питань БЖД;
- створення регіонального бюлетеня фахівців, працюючих у галузі БЖД типу "Хто є хто?";
- організація та проведення конференцій, семінарів і виставок з питань БЖД;
- підтримання та поширення міжнародних зв'язків.

Керівним органом Спілки фахівців з БЖД є Координаційна рада у складі Голови ради, заступника голови, секретаріату та членів ради.

До складу Координаційної ради Спілки фахівців з БЖД входять фахівці за поданням Голови ради. Структурними підрозділами Спілки фахівців з БЖД є секретаріат та інформаційний центр.

Координаційна рада здійснює свою діяльність згідно Статуту Спілки фахівців з БЖД. Кожен із членів Координаційної ради відповідає за конкретний напрям діяльності і виконує свою роботу за планом, що затверджується на засіданні Координаційної ради на поточний рік. Про свою діяльність члени Координаційної ради звітують на конференції.

Секретаріат Координаційної ради Спілки фахівців з БЖД здійснює поточну роботу протягом року, веде листування, вирішує організаційні питання, веде підготовку матеріалів до проведення конференції та ін. Голова Спілки – завідувач кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища" НТУ "ХПІ" Березуцький В.В.

Інформаційний центр Спілки утворено в НТУ "ХПІ" на базі кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища". Інформаційний центр накопичує інформацію з БЖД, видає потрібну інформацію бажаючим її отримати і готує матеріали до видання на конференцію. Відповідає за роботу інформаційного центру – секретар Спілки Калініченко І.М.

Члени Спілки фахівців з БЖД протягом поточного року мають право:

- отримувати необхідну інформацію з інформаційного центру Спілки фахівців з БЖД безкоштовно;
- виносити на обговорення на засідання Координаційної ради питання, пов'язані із напрямками діяльності Спілки фахівців з БЖД (п. 2.2);
- брати участь у конференції та виставках на пільгових умовах.

Члени Спілки фахівців з БЖД, протягом поточного року повинні:

- займатися діяльністю, пов'язаною із питаннями БЖД;

- надавати необхідну інформацію для інформаційного центру та Координаційної ради Співки фахівців з БЖД;
- брати участь у конференціях, семінарах та інших заходах, які організує та проводить Координаційна рада Співки фахівців з БЖД;
- надавати Співці фахівців з БЖД допомогу у вирішенні поточних питань в межах своїх можливостей.

Головною метою БЖД є збереження життя та утворення умов для життєвих процесів (існування), гідних людей.

Співка фахівців активно співпрацює із: Виконавчою дирекцією Фонду соціального страхування від нещасних випадків та професійних захворювань Харківської області, Обласним методичним центром із цивільного захисту населення, Науково-Методичною комісією МОН України, Європейською Асоціацією Безпеки (Польща), Академією безпеки та основ здоров'я, Міжнародною Академією Екології та безпеки життєдіяльності, American Society of Safety Engineers (ASSE) та іншими організаціями.



Діяльність громадської організації при кафедрі допомагає викладачам та студентам кафедри краще зрозуміти актуальність питань,

що вирішує кафедра та допомагає у вирішенні завдань, які висуваються перед колективом кафедри керівництвом університету.

4.2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ОЛІМПІАД, КОНКУРСІВ, СЕМІНАРІВ

У лютому 2012 року кафедрою "Охорона праці та навколишнього середовища" підведені підсумки предметних олімпіад I-го туру Всеукраїнської студентської Олімпіади з навчальних дисциплін, що викладаються на кафедрі:

- "Безпека життєдіяльності";
- "Охорона праці";
- "Цивільний захист";
- "Основи екології".

В олімпіаді прийняли участь студенти, які вивчали відповідні дисципліни у 2011/2012 навчальному році. В I турі Олімпіади мали місце різні форми проведення, а саме:

- виконання контрольних завдань;
- виконання реферативних робіт;
- виконання особистих (розрахункових) завдань викладача;
- участь у міжнародній науково-методичній конференції "Безпека людини у сучасних умовах".

Склад журі I-го туру Олімпіади: зав. каф., проф. В.В. Березуцький, проф. О.М. Древаль, проф. В.Ф. Райко, проф. В.В. Горбенко, доц. О.С. Лісогор, доц. Д.Л. Донський, доц. І.О. Мезенцева. За результатами творчого змагання з навчальних дисциплін журі визначило переможців:

1. З дисципліни "Безпека життєдіяльності":

I місце посіла студентка групи МТ-47 Євсєєва Ю.В. за реферат "Організація робочого місця" (керівник ст. вик. Макаренко В.В.).

II місце посіла студентка групи О-58а Карпушина О.С. за доповідь на міжнародній науково-методичній конференції "Безпека людини у сучасних умовах" (керівник проф. Горбенко В.В.).

III місце посіла студентка групи МТ-38б Глущенко М.О. за реферат "Раціональне харчування" (керівник доц. Васьковець Л.А.).

2. На Міжнародній студентській олімпіаді з дисципліни "Безпека життєдіяльності" (теоретичний тур) в м. Белгород (Росія) 1-е місце зайняла студентка 5-го курсу Насирова Вероніка Альбертівна.

3. З дисципліни "Охорона праці":

I місце посіла студентка групи МТ-49 Ліповська А.В. за реферат "Раціональне освітлення у виробничому приміщенні" (керівник ст. викл. Ящерицин Є.В.);

II місце посів студент групи МТ-49 Парамонов І.М. за реферат "Аналіз виробничого травматизму в Україні" (керівник ст. викл. Ящерицин Є.В.);

III місце посіла студентка групи Е-39а Піддубна Є.Т. за реферат "Небезпека ураження людини в електричних мережах різного типу" (керівник ст. викл. Устинова Н.Д.).

4. З дисципліни "Цивільний захист":

I місце посіла студентка групи МТ-37а Афанасьєва А.А. за реферат "Організаційно-управлінські заходи попередження надзвичайних ситуацій" (керівник доц. Семенов Є.О.);

II місце посів студент групи МТ-37а Нечаєв В.Г. за реферат "Нові способи попередження пожеж" (керівник доц. Семенов Є.О.);

III місце посіла студентка групи ІФ-37д Чернявська Л.С. за реферат "Захист населення і територій в надзвичайних ситуаціях техногенного і природного характеру" (керівник доц. Донський Д.Л.).

До участі у II турі Всеукраїнської олімпіади з напрямку "Безпека життєдіяльності", який охоплює широке коло питань, щодо поведінки людини як у небезпечних, так і у надзвичайних ситуаціях, журі рекомендує переможців:

з навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності":

- студ. Євсєєва Ю.В. (гр. МТ-47);
- студ. Карпушина О.С. (гр. О-58а);
- студ. Глущенко М.О. (гр. МТ-38б);

з навчальної дисципліни "Охорона праці":

- студ. Ліповська А.В. (гр. МТ49);
- студ. Парамонов І.М. (гр. МТ-49);
- студ. Піддубна Є.Т. (гр. Е-39а);

з навчальної дисципліни "Цивільний захист":

- студ. Афанасьєва А.А. (гр. МТ-37а);
- студ. Нечаєв В.Г. (гр. МТ-37а);
- студ. Чернявська Л.С. (гр. ІФ-37д).

До участі у II турі Всеукраїнської олімпіади з напрямку "Екологія", який охоплює широке коло питань, щодо захисту і оздоровлення

навколишнього середовища, дбайливого відношення людей до екологічних проблем, журі не рекомендує нікого.

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України "Про проведення Всеукраїнських олімпіад" та наказу по Національному технічному університету "ХПІ", кафедра "Охорона праці та навколишнього середовища" НТУ "ХПІ" три роки поспіль (2005, 2006, 2007 роки) організовувала та проводила II етап Всеукраїнської студентської олімпіади з "Безпеки життя й діяльності людини".

II тур Олімпіади починався з теоретичних завдань олімпіади. Кожен студент отримував комплект завдань. Завдання першого туру охоплювали основні розділи програми з БЖД. Студентам запропонували теоретичні питання у напрямках, що передбачені програмою затвердженою НМК Міністерства освіти і науки України з дисципліни "Безпека життєдіяльності" (2002 рік). Теоретичний тур олімпіади торкався питань медико-біологічної безпеки, психо-соціальних аспектів життєдіяльності людини, визначення рівня ризику травмування та загибелі людини та ін. Завдання теоретичного туру олімпіади включили питання щодо:

- історії виникнення проблем із напрямку безпеки життєдіяльності людини;
- етапів розвитку проблем БЖДЛ;
- правових, нормативних та організаційних основ БЖДЛ;
- умов та причинно-наслідкового зв'язку подій, що призвели до травми або загибелі людини;
- таксономії небезпек;
- ризику, як фактора потенційної небезпеки;
- індивідуального та соціального ризиків;
- концепції соціального допустимого рівня ризику;
- життя та здоров'я людини в умовах існуючого у країні рівня безпеки;
- надійності функціонування системи "людина – машина";
- характеристик аналізаторів людини;
- психічних характеристик особистості;
- фізіологічних потреб людини;
- основ раціонального харчування;
- факторів, які обумовлюють спроможність людини протистояти небезпеці;
- дії наркотичних речовин;

- соціально-психологічних складових діяльності людини;
- емоційних аспектів життєдіяльності;
- використання елементів теорії інформації;
- екологічної безпеки життя;
- радіаційної безпеки.

Кожний рік розроблювались нові питань (до 30 %) у порівнянні із попередньою Олімпіадою. 70 % питань не змінилися за суттю, але запитання були перефразовані і поставлені в іншій формі.

Деякі з питань передбачали знайомство студентів із періодичними виданнями, наприклад – журнал "Безпека життєдіяльності" (кросворд).

Максимальна кількість балів за завдання теоретичного туру – 100. Студенти мали можливість відповідати на завдання протягом 4 годин.

Тестові завдання являли собою запитання та декілька варіантів відповідей. Кожний учасник вибирав одну або декілька правильних відповідей. Для розв'язання деяких з питань треба було виконати нескладні розрахунки.

Аналіз перевірених тестових завдань показав, що у студентів викликають труднощі питання з тем теорії надійності (ризика) та психології безпеки.

Найбільшу кількість помилок було зроблено при розв'язанні питань:

- вибір умовних позначень, які використовуються в міжнародній аварійній сигналізації;
- відповідь на питання кросворду, що торкався історії науки БЖД та походження термінів, із початку стародавніх часів, та взятий із журналу "Безпека життєдіяльності" за 2006 рік;
- при необхідності визначення числових характеристик параметрів деяких із небезпечних факторів.

Другий день олімпіади складався з вирішення ситуаційних задач у вигляді тестів та демонстрації практичних навичок щодо надання долікарняної допомоги. За теоретичний тур учасники могли отримати 20 балів.

Виконання практичного туру складалося з правильного надання допомоги при заданому в ситуаційній задачі стані потерпілого та демонстрації навичок проведення реанімації, накладання джгута при кровотечі, іммобілізації кінцівки при переломі, застосування аптечки індивідуальної АІ-2 при шоку та індивідуального перев'язувального пакета при пораненнях, а також визначення фізичного стану людини. Усі

завдання були розподілено на 7 місць виконання. Максимальна кількість балів за вірне виконання практичних навичок – 30 балів.

Загальна тривалість другого туру – 5 годин. Максимальна кількість балів за другий день – 50. За два дні студенти мали змогу максимально набрати 150 балів.

Результати олімпіади ще раз засвідчили, що там, де підготовці студентів до олімпіади приділяють достатньо уваги, показники високі, а участь в олімпіаді без індивідуальної підготовки учасника не має сенсу. На це у вищих навчальних закладах якимось чином повинні знаходитись організаційні й матеріальні можливості. Якщо цього не робити, а сподіватися тільки на природні здібності студента, досягнути високих результатів практично неможливо.

Порівняльний аналіз теоретичної підготовки студентів до олімпіади у 2007 р., із олімпіадами 2005 та 2006 років, довів, що не у кожному вузі виконуються вимоги щодо викладання дисципліни БЖД викладачами, які пройшли відповідне підвищення кваліфікації. При викладанні дисципліни використовується ще застаріла програма 1998 року і викладачі практично не мають можливості ознайомитись із новими програмами та стандартами. Відсутність коштів у вузах, не дозволяє їм придбати сучасні підручники 2003–2006 років, які розглянуті НМК Міносвіти та науки України та рекомендовані для використання, а також не мають можливості ознайомитись із центральними періодичними виданнями з напрямку – безпека людини.

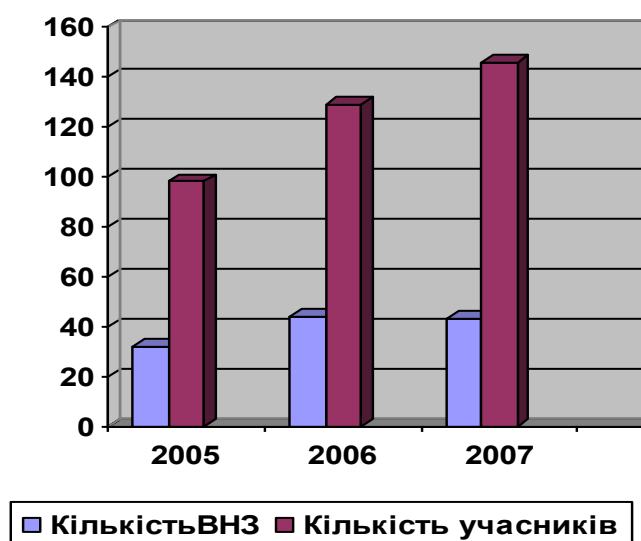


Рис. 4.1 – Кількість вищих навчальних закладів та учасників, які приймали участь у розв’язанні конкурсних завдань за роками 2005–2007

Аналіз практичного туру показав, що недостатньо приділяється уваги з підготовки студентів щодо надання долікарської допомоги потерпілим. У той же час практична підготовка студентів під час виконання завдання другого дня була на різному рівні. Деякі із студентів отримали заохочувальні грамоти за високі практичні навички, які вони продемонстрували на Олімпіаді.

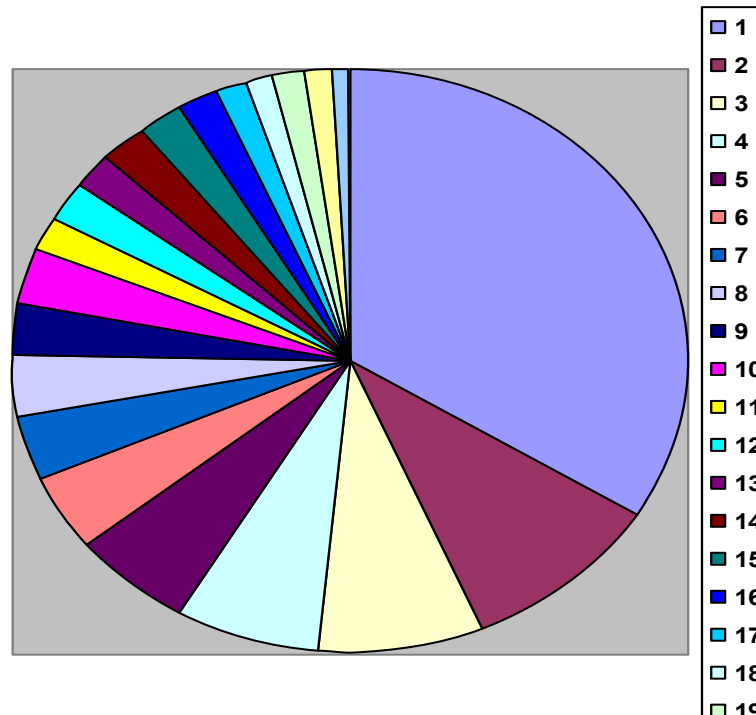


Рис. 4.2 – Розподіл вищих навчальних закладів за кількістю учасників II туру Олімпіади у 2007 році

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. Харків – 48; | 13. Запоріжжя – 3; |
| 2. Київ – 14; | 14. Севастополь – 3; |
| 3. Львів – 11; | 15. Тернопіль – 3; |
| 4. Одеса – 10; | 16. Черкаси – 3; |
| 5. Суми – 8; | 17. Керч – 2; |
| 6. Херсон – 6; | 18. Сімферополь – 2; |
| 7. Миколаїв – 5; | 19. Ялта – 2; |
| 8. Луганськ – 5; | 20. Рубіжне – 2; |
| 9. Донецьк – 4; | 21. Дніпропетровськ – 1. |
| 10. Рівно – 4; | |
| 11. Горлівка – 3; | |
| 12. Біла Церква – 3; | |



A)



Б)



В)

- а) студенти учасники Олімпіади 2005 року;
- б) на виконанні тестових завдань;
- в) надання практичної допомоги постраждалому із використанням манекену.

Тести, які запропоновані у даному виданні, було розроблено згідно із типовою програмою з нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності", яку Міністерство освіти і науки України затвердило у 2002 р. для студентів вищих навчальних закладів освітніх рівнів "неповна вища освіта" та "базова вища освіта" всіх спеціальностей. Програму нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності" було розглянуто та схвалено на об'єднаному засіданні представників комісій з цивільної оборони, з питань культури здоров'я та з охорони праці Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України, 06.06.2002 р. Програму нормативної

дисципліни "Безпека життєдіяльності" створено на виконання наказу Міністерства освіти і науки України від 06.02.2002 р. № 76 та відповідно до положень Концепції освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини", затвердженої Міністром освіти і науки України 12 березня 2001 р. У програмі відображені сучасні тенденції розв'язання проблем безпеки людини, викладені у: Концепції ООН "Про сталий людський розвиток", Концепції національної безпеки України (схвалена постановою Верховної Ради України № 3\97-ВР від 16.01.1997 р.); постанові Кабінету Міністрів України щодо Концепції організації роботи з профілактики невиробничого травматизму від 22 січня 1996 р. за №114; Положенні "Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198 та інших міжнародних та національних документах. Розробниками програми враховано: досвід Європейської системи освіти у сфері ризику, рішення першої науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини: освіта, наука, практика" та наукові дослідження у сфері безпеки людини.

За підсумками проведених Олімпіад було видано посібник.

На сучасному етапі розвитку цивілізації безпека людини та людства в цілому розглядається як основне питання. Концепція сталого розвитку людства ООН стала основою для вирішення низки проблем щодо безпеки людини, зокрема розвитку освіти в даній галузі.

Людина та її здоров'я є найбільшою цінністю держави, яка докладає чимало зусиль для створення умов безпечної життєдіяльності всього населення України. Одним із головних напрямів забезпечення безпеки населення України є належна освіта з проблем безпеки. Це відображено у Концепції освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини" та реалізується через вивчення комплексу дисциплін: валеології, екології, охорони праці, ергономіки, цивільної оборони тощо, чинне місце серед яких посідає безпека життєдіяльності.

Безпека життєдіяльності – наука, що вивчає вплив на людину зовнішніх та внутрішніх факторів у всіх сферах її життєдіяльності.

Об'єктом вивчення безпеки життєдіяльності є людина у всіх аспектах її діяльності (фізичному, психологічному, духовному, суспільному). Предметом вивчення є вплив на життєдіяльність та здоров'я людини зовнішніх і внутрішніх факторів.

Завданням безпеки життєдіяльності є виявлення умов позитивного та негативного впливу на життєдіяльність та здоров'я людини зовнішніх та внутрішніх факторів, обґрунтування оптимальних умов та принципів життя.

Безпека життєдіяльності використовує досягнення та методи фундаментальних та прикладних наук, зокрема: філософії, біології, фізики, хімії, психології, соціології, екології, економіки, менеджменту і тісно пов'язана з практичною діяльністю людини. Тому при вивченні дисципліни "Безпека життєдіяльності" студентам необхідні знання з біології, фізики, хімії, екології, психології, валеології, філософії, соціології, правознавства тощо.

Програмою було передбачено чотирнадцять тем, об'єднаних у п'ять розділів:

1. Наукові основи безпеки життєдіяльності.
2. Людина в системі "людина-середовище".
3. Середовище в системі "людина-середовище".
4. Забезпечення безпечної життєдіяльності.
5. Правове забезпечення та управління безпекою

життєдіяльності. Метою курсу є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців щодо створення безпечних умов діяльності і життя, опанування принципів гармонійного розвитку особистості і сталого розвитку суспільства.

Після вивчення цієї дисципліни студент повинен:

вміти:

- аналізувати та оцінювати небезпечні ситуації;
- оцінити середовище перебування стосовно особистої безпеки, безпеки колективу;
- самостійно приймати рішення про вжиття термінових заходів у разі виникнення екстремальних ситуацій;
- забезпечити особисту безпеку в екстремальних ситуаціях;
- розробляти і впроваджувати систему заходів, спрямованих на збереження здоров'я людини та її гармонійний розвиток;
- визначити психофізіологічні особливості людини та їх роль у забезпеченні особистої безпеки;
- оцінювати негативні фактори середовища перебування та визначати шляхи усунення їх дії на людину;
- надати першу медичну допомогу в екстремальних ситуаціях

собі та іншим потерпілим;

- визначити вимоги законодавчих актів у межах особистої та колективної відповідальності;

знати:

- основні принципи формування безпечної життєдіяльності людини;

- характеристики зовнішніх та внутрішніх негативних факторів;

- вплив психофізіологічних особливостей людини на формування її безпеки;

- класифікацію і нормування шкідливих та небезпечних факторів, що негативно впливають на здоров'я людини;

- методи виявлення шкідливих та небезпечних факторів;

- законодавчі акти та нормативні документи з питань безпеки життєдіяльності людини;

- основні принципи колективної безпеки;

- принципи гармонійного розвитку людини та сталого розвитку людства.

4.3. МІЖНАРОДНІ СТУДЕНТСЬКИ ОЛІМПІАДИ

I Міжнародна студентська олімпіада з навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності"

Вперше I Міжнародна студентська олімпіада з навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності" проводилась на базі кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища" НТУ "ХПІ" з 19 по 28 вересня 2008 р.

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України № 785 від 28.08.2008 р. "Про проведення I Міжнародної студентської олімпіади з навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності" було створено оргкомітет олімпіади та журі.

Національним технічним університетом "Харківський політехнічний інститут" були виділені кошти за рахунок спеціального фонду (**2201040**), на які було придбано канцелярське приладдя, дипломи для нагородження студентів, надруковані завдання та матеріали для виконання завдань кожним учасником олімпіади.

Заїзд студентів – учасників олімпіади – відбувся 19 вересня 2008 р.

Студенти підтвердили свої повноваження на участь в олімпіаді відповідними документами та їх було розміщено в кімнатах гуртожитків НТУ "ХПІ" "Гігант". Було зареєстровано анкет – **25**, учасників – **16** студентів з **8** вищих навчальних закладів з **4** країн.

Оргкомітет визначив 9 учасників поза конкурсом. Це студенти із Туреччини, які приїхали в Україну навчатися у НТУУ "КПІ" (5 студентів, супроводжуюча їх студентка НТУУ "КПІ" та 3 студента із НТУ "ХПІ").

У перший день (**19.09.08**) перебування їх у Харкові у міжнародному відділі НТУ "ХПІ" відбулась зустріч учасників та супроводжуючих з проректором професором Кравцом В.О., та членами Міжнародного оргкомітету та журі.

Кожен учасник олімпіади отримав набір матеріалів у папці із правилами виконання завдань (інструкції додаються) на російській, українській, англійській мовах; план проведення олімпіади на кожен день; схему шляхів до НТУ "ХПІ"; схему розташування навчальних корпусів в НТУ "ХПІ" та місць, де будуть виконуватись завдання. Після зустрічі у міжнародному відділі учасники 1 Міжнародної студентської олімпіади відвідали музей та учбову лабораторію із вивчення та збереження історико-культурної спадщини України та НТУ "ХПІ".

На спільному засіданні членів Міжнародного оргкомітету та журі Олімпіади, згідно із положенням "Про проведення 1 Міжнародної студентської олімпіади з навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності" було прийнято рішення про проведення олімпіади за 2 групами.

1. Студенти учасники олімпіади.
2. Студенти учасники олімпіади поза конкурсом.

20.09.08. учасники 1 Міжнародної студентської олімпіади зустрілися з керівним складом МНС "Харківської області", ознайомились із роботою міської служби "112", яка створена у Харкові та Харківській області на зразок служби "911". Після чого відвідали Обласну пожежну виставку. Спілкування відбувалося із перекладом на англійську мову перекладачами та зйомками місцевих радіо- та телеканалів, за що відповідав пресцентр МНС.

21.09.08 р. з 11 години ранку у класі Інтернет НТУ "ХПІ", викладачами-тренерами, було проведено презентацію та тренінг студентів учасників за завданнями, які мали бути запропоновані учасникам 1 МСО.

22.09.08 р. о 10 годині ранку у приміщенні класу Інтернет НТУ "ХПІ" відбулось урочисте відкриття 1 Міжнародної студентської олімпіади, після чого почалася комп'ютерна ділова гра "У озера". Розробку гри зробили викладачі та студенти Харківського національного університету "Радіоелектроніки". Напрямок завдання – екологічна безпека. У діловій грі прийняли участь студенти з чотирьох країн (Словачія, Польща, Росія, Україна). Поза конкурсом в олімпіаді приймали участь команди з НТУ "ХПІ" та НТУУ "КПІ". Гравці були розподілені на чотири групи довільним чином, тобто групи гравців були інтернаціональними.

Метою гри була можливість оцінки підсумків еколого-економічної діяльності керівників підприємств, яку імітував кожний учасник.

Переможцями стали учасники, які набрали максимальну кількість балів. Бали, які набрали учасники, та розподіл гравців за місцями, що вони зайняли, надані в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Кількість балів, набраних учасниками 1-ї МСО
Комп'ютерна ділова гра "У озера"

№ з/п	Ф.І.Б.	Країна	Кількість балів
1	Халявка О.В.	Україна	1172
2	Бондаренко Ю.М.	Росія	1166
3	Гончар В.О.	НТУ "ХПІ"	1156
4	Лапшин В.І.	Україна	1141
5	Садовенко Л.В.	НТУ "ХПІ"	1077
6	Denis DENEK	НТУУ "КПІ"	982
7	Коваленко В.В	Україна	971
8	Шпак І.С.	НТУ "ХПІ"	962
9	Lukáš VENCL	Словачія	948
10	Baris OZTURK	НТУУ "КПІ"	935
11	Гжегош Единак	Польща	913
12	Фетисова Т.А.	Росія	850
13	Яшнина Р.И.	Росія	810
14	Евтушенко Г.Е	Україна	804
15	Хотенко Е.	НТУ "КПІ"	792
16	Abdolmajid SHEYKHI	НТУУ "КПІ"	786
17	Бартош Форнольски	Польща	775

Продовження табл. 4.1

18	Eyup BAKIS	НТУ "КПІ"	752
19	Giray YILMAZLAR	НТУ "КПІ"	707
20	Lenka GAJDOŠOVÁ	Словакія	643
21	Сейтгазиева О.Р.	Росія	554
22	Стремилова И.С.	Росія	510
23	Mária PIVOVAROVÁ	Словакія	445
24	Peter MAJDAN	Словакія	427
25	Marek HRANO	Словакія	424

Весь час проходження ділової гри відбувався переклад на англійську мову студентами-перекладачами кафедри "Ділового перекладу" НТУ "ХПІ". Командна першість встановлювалась за середнім балом учасників. Командну першість наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Командна першість учасників 1-ої МСО

Комп'ютерна ділова гра "У озера"

№ з/п	Країна	Середній бал	Місце за кількістю балів
1	Україна	1022	1
2	Польща	844	2
3	Росія	778	3
4	Словакія	577,4	4
Команди поза конкурсом			
1	НТУ "ХПІ"	1065	1
2	НТУУ "КПІ"	825,6	2

Як показав аналіз гри, найбільшу кількість балів (з першого по третє місце) набрали студенти, що грали в групі, яка призвела у середньому меншу кількість скидів неочищеної води та зберегли найбільш чистим своє озеро. А найменшу середню кількість балів набрала група, гравці якої зробили максимальну кількість скидів неочищеної води. Найменшу кількість балів, що у середньому зробили групи (583 бала), набрали гравці озера, які грали у другу зміну і які на перших 10 ходах зробили 17 скидів на фоні штрафів. Вони і зайняли останні місця. Для порівняння гравці біля іншого озера, які теж грали у другу зміну, зробили 6 скидів неочищеної

води на перших 10 ходах. Тому в цій грі студенти продемонстрували кращі результати(у середньому гравці набрали 595 балів)

З урахуванням спрямованості даного ігрового завдання має сенс звернути увагу на позиції країн у виборі наданих рішень. Наприклад, найменшу сумарну кількість скидів (з урахуванням числа гравців кожної країни) виконали студенти з Росії, а найбільшу – з НТУУ "КПІ" (Туреччина) (60 скидів). Три гравця (два з Росії, один з України), які виконали протягом гри не більш одного скиду, відмічені спеціальними призами "За екологічне мислення" (Евтушенко Г.Е (Україна) – 0 скидів, Сейтгазієва О.Р. (Росія – 1 скид, Фетисова Т.А. (Росія) – 1 скид).

23.09.08 р. о 10 годині ранку, у приміщенні класу Інтернет НТУУ "ХПІ", почалась ділова гра з напрямку техногенної безпеки – розслідування нещасного випадку на виробництві. Побудова структурно-логічної схеми подій, що призвели до нещасного випадку.

Мета гри – формування і розвиток знань і умінь вирішувати практичні виробничі задачі у галузі управління питаннями техногенної безпеки на прикладі охорони праці, зокрема, задачі аналізу та профілактики виробничого травматизму.



Задачі, які мали вирішувати учасники. У процесі гри учасники розслідували нещасний випадок, що трапився на підприємстві, виявляли комплекс причин, які призвели до нього, й визначали головні з них («причини причин»); визначали також, хто і яких порушень вимог охорони праці допустився; розробляли пропозиції щодо усунення виявлених причин та запобігання подібним нещасним випадкам. Для виявлення причин нещасного випадку учасникам було запропоновано використати метод мережевого моделювання. Для визначення головних причин та посадових осіб, які порушили вимоги охорони праці, дії або бездіяльність яких привели до нещасного випадку, учасники аналізували побудовану ними мережеву модель причинно-наслідкових зв'язків нещасного випадку. Розробляючи рекомендації щодо запобігання подібним нещасним випадкам, рекомендовані заходи пов'язувалися з виявленими причинами. Джерелами отримання та втрати балів були премії за своєчасне та дострокове подання до арбітражу рішень, які приймалися на кожному етапі, за якість виконаних робіт (вірне виконання та оформлення моделей, наявність усіх елементів та показників, тощо), за раціональну організацію робіт, організаційну та трудову дисципліну, за надання допомоги іншій команді, а також штрафи за помилкові рішення та упущення, за порушення ігрової дисципліни, відрахування за консультації з питань, що вирішувались, тощо. Премії та штрафи нараховувалися на кожному етапі гри. Після закінчення гри визначалися остаточні результати та виявлялися переможці. За остаточними результатами можна зробити наступні висновки.

Усі команди вирішили задачі, які були поставлені перед ними. Про це свідчить досить незначна розбіжність досягнутих ними результатів: 280–335 балів у конкурсній групі та 335–400 балів у групі команд поза конкурсом. Кожна команда була кращою (або лідером) на якому-небудь етапі гри або у якому-небудь аспекті набутих вмінь. Так, краще за усіх побудувала мережеву модель (причинно-наслідкових зв'язків нещасного випадку) команда Польщі; висновок про головні причини та винуватців нещасного випадку та рекомендації щодо запобігання повторення подібних нещасних випадків найкращим чином розробила команда Російської Федерації; найбільш злагодженою та активною у пошуку рішень була команда НТУ "ХПІ"; найбільш чітко та виразно виявила одноосібність лідера команда Словаччини, і, що цікаво, одноосібний лідер виявився у командах, які склалися із дівчат та хлопців (Словаччини,

Польщі, України, НТУ "ХП"), і в усіх випадках лідерами команд виявилися дівчата; скоріше за всіх знаходили рішення й подавали його до арбітражу команди України та НТУ "ХП".

Як показали результати гри, мета її була досягнута. У учасників сформувалися та закріпилися знання функціональних обов'язків посадових осіб, уміння працювати з нормативною та інструктивно-методичною документацією з охорони праці, бо без цього вони б не змогли побудувати мережеву модель; здобули вміння аналізу і профілактики виробничого травматизму, про що свідчать їх розробки "Висновок про причини нещасного випадку" та "Рекомендації щодо запобігання подібним нещасним випадкам". Оскільки усі учасники були студентами I–IV курсів і більшість з них ще не вивчали питання з охорони праці, завдання розв'язати питання з аналізу та профілактики виробничого травматизму спочатку здалося їм таким, що потребує необхідної інформації, але, зрозумівши, що для вирішення поставленого завдання є інформація у наданих їм матеріалах і задача не вимагає інших спеціальних знань з охорони праці (тільки розвиток вмінь працювати з нормативною та інструктивно-методичною документацією), вони вчасно подолали усі питання.

Другою проблемою, яка виникала перед учасниками, стали мовні перешкоди: студенти були вимушені спілкуватись між собою та з арбітрами нерідною мовою, що вимагало додаткового часу для порозуміння.

Під час побудови мережевої моделі розвитку подій, які привели до нещасного випадку, учасникам було запропоновано користуватись логічними знаками та символами переходу, які звичайно використовуються при моделюванні випадкових процесів. Необхідність вибрати, який знак або символ треба використовувати при розгляді логічних зв'язків між подіями, заважала гравцям слідкувати за причинно-наслідковим розвитком подій, які привели до нещасного випадку. У зв'язку з цим оцінка вірного використання логічних знаків та символів переходу була вилучена і оцінюванню підлягала тільки логіка розвитку подій, що і було завданням учасників.

Ідея проведення міжнародної студентської олімпіади як комплексу ділових ігор, які відображають різні аспекти безпеки життєдіяльності людини, вдала, і результати першої олімпіади це підтвердили. Але, водночас, олімпіада показала, що організація і методика проведення

олімпіади потребують удосконалення. Зокрема, має бути розроблена і впроваджена більш гнучка система оцінювання досягнень учасників, яка б враховувала цілі та методичні особливості тих ділових ігор, що входять до складу програми олімпіади.

II міжнародна студентська олімпіада з дисципліни "Безпека життєдіяльності "

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України "Про проведення Міжнародної студентської олімпіади з навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності" (№ 1222 від 27.10.2011) було створено оргкомітет олімпіади та журі на базі Жилінського університету, Словаччина (факультет спеціальної інженерії – ФСІ або FSI). Заїзд студентів – учасників олімпіади – відбувся 21 листопада 2011 р.

Студенти підтвердили свої повноваження на участь в олімпіаді відповідними документами. Було зареєстровано учасників – 26 студентів з 11 країн світу (Україна, Росія, Словаччина, Німеччина, Польща, Чехія, США, Індія, Єгипет, Франція, Сирія).

У перший день (**22.11.11**) перебування у Жиліні, відбулася зустріч учасників та супроводжуючих з деканом FSI професором, інж. Ладіславом Сімак і вице-деканом, доктором, інж. Іозефом Ріствей та членами Міжнародного оргкомітету та журі. На спільному засіданні членів Міжнародного оргкомітету та журі Олімпіади було прийнято рішення про проведення олімпіади за 2 групами.

1. Студенти учасники олімпіади (очна участь).
2. Студенти учасники олімпіади (інтернет участь).

23.11.11 р. у Інтернет-класі із викладачами-тренерами було проведено презентацію завдання, яке мало бути запропоновано учасникам II МСО. Після чого, вони пішли готувати команди до участі в Олімпіаді.

24.11.11 р. за годину до початку Олімпіади було проведено тренінг студентів учасників (із 8-00 по 9-30) у приміщенні Інтернет-класу, після чого відбулось урочисте відкриття II Міжнародної студентської олімпіади.

Перше завдання потрібно було пройти тестуванням за тестами, які складено за програмою із безпеки життєдіяльності.

Усі студенти виконали це завдання успішно. Але слід зазначити, що кращі результати були у студентів із Словачії. Студент Любомир Кабелка з 390 можливих балів отримав 380. Із команди студентів України кращий результат був у Вінокурової Ганни – 290.



Другим змаганням було визначення свого біологічного віку за відповідними тестами. Кращий результат визначався за відповідністю віку за паспортом – біологічному. Це не змагання, а скоріше дослідження. На цьому етапі кращі показники були знову у команди Словачії. Студенти із команди України показали невідповідність біологічному віку тому, що зазначено у паспорті. Вони були на 7–10 років старіше.

Третє змагання – ділова гра "У озера". Розробку гри зробили викладачі та студенти Харківського національного університету "ХП". Напрямок завдання – екологічна та техногенна безпека. У діловій грі прийняли участь студенти з чотирьох країн (Словачія, Польща, Чехія, Україна). Для того, щоб зрівняти кількість гравців, команду Польщі та Чехії об'єднали в одну. Тому було три команди. Метою гри була можливість оцінки підсумків еколого-економічної діяльності керівників підприємств, яку імітував кожний учасник.

Імітаційна гра "У озера"
 Ігрова матриця (на російській та англійській мовах)
 Matrix of play Игровая матрица

Характеристика воды <i>Characteristic of water</i>	Позиция строки <i>Position of line</i>								Number of line Номер строки	Points for solution Очки для решений №	
	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2
<i>Pure water</i> Чистая вода									+6	177	127
									+5	161	111
									+4	146	92
									+3	133	79
<i>Pure industry water</i> Чистая промышленная вода									+2	121	63
									+1	110	48
									0	100	35
									-1	80	28
									-2	64	21
									-3	51	14
<i>Polluted water</i> Загрязненная вода									-4	41	7
									-5	33	3
									-6	26	-3
									-7	19	-8
									-8	5	-20

Положение индикатора в начальный момент игры

Переможцями стали учасники, які набрали максимальну кількість балів. Загальний результат та розподіл гравців за місцями, що вони зайняли, надані в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Кількість балів, набраних учасниками II-ої МСО

Ім'я, прізвище	№ 1	№ 2	№3	Кількість балів	Місце
Vinokurova Anne (Україна)		290	987	1348	1
Michaela Kavuliaková (Словакія)		260	977	1315	2
Tomáš Martínek (Чехія)	235	70	1270		
Julia Yevseyeva (Україна)	270	73	1260		
Martin Vysocky (Словакія)	340	74	1240		
Liudmyla Odud (Україна)	275	78	1235		
Lubomir Kabelka (Словакія)	380	73	1225		
Fredy Divinsky (Україна)	285	70	1200		
Josef Kudělka (Словакія)	235	80	1199		
Eva Bachanova (Словакія)	300	77	1188		
Eva Bachanova (Словакія)	230	75	1172		
Veronika Kasáková (Чехія)	195	78	1153		

Продовження табл. 4.3.

Cezary Konieczny (Польща)	255	73	1118		
Radoslaw Cwyl (Чехія)	185	73	929		
Jan Grulich (Польща)	255	73	820		
Maria Bulakh (Польща)	320				
Elena Nikonenko (Росія)	250				
Nadiia Pervak (Польща)	230				
Olga Gladii (Франція)	225				
Liza Grom (Росія)	215				
Chase Schultz (США)	210				
Ievgenii Tsokalo (Німеччина)	175				
Wendy Pontefract (США)	170				
Carl Swalls (США)	155				
Jason Galoozis (США)	150				
Shirin Bahador (Сирія)	145				

Якнайкращу теоретичну підготовку мали команди України та Словачії. У цілому, Олімпіада показала добру згуртованість роботи команд і її високу ефективність.

Зауваження – необхідно проводити попередні тренінги усіх студентів, що приймають участь у змаганнях, тому що предметні Олімпіади не проводяться у Європі з цього напрямку дисциплін. Більш популярні у них Міжнародні студентські конференції, на яких вони також підводять підсумки та визначають кращих. Термін їх проведення збігається із нашими (квітень місяць).

Готувати проведення Олімпіади слід як мінімум за 6 місяців, а краще за рік. За один місяць – нереальні терміни проведення.

Місцем проведення Олімпіади у 2012 році було обрано Белгородський технологічний університет ім. Шухова.

III міжнародна студентська олімпіада з дисципліни "Безпека життєдіяльності "

III Міжнародну студентську олімпіаду з дисципліни "Безпека життєдіяльності" провели 22–25 жовтня 2012 року в Белгородському технологічному університеті ім. В.Г. Шухова, Росія.

Заїзд студентів - учасників олімпіади відбувся 22 жовтня 2012 р. Студенти підтвердили свої повноваження на участь в олімпіаді відповідними документами. Були зареєстровані учасники – 35 студентів з 9 країн світу (Україна, Росія, Словаччина, Німеччина, Польща, США, Франція, Іран, Чехія).



У перший день (**22.10.12**) перебування в Белгороді, відбулася зустріч учасників та супроводжуючих їх осіб з членами Міжнародного оргкомітету і журі. На спільному засіданні членів Міжнародного оргкомітету та журі Олімпіади було прийнято рішення про проведення олімпіади з 2 групам, як це було на попередній Олімпіаді в місті Жиліна (Словаччина).

1. Студенти учасники олімпіади (очна участь).
2. Студенти учасники олімпіади (інтернет участь).

23.10.12 р. в Інтернет-класі з викладачами-тренерами була проведена презентація завдань, які будуть запропоновані учасникам III МСО. Після чого почалося тестування студентів (теоретична частина Олімпіади). Студенти успішно впоралися зі складними тестами і показали високі результати. Кращі результати були у студентів з України – Насирова Вероніка (отримала 380 з можливих 390 балів), Жлоба Наталія і студент Гревцев Максим (Росія).

Після завершення тестування студенти почали підготовку до виконання практичних завдань. У 14-00 почалося тренування з виконання першого завдання – ігрове заняття "Біля озера". Комп'ютерну версію ділової гри зробили викладачі та студенти Харківського національного

університету "ХПІ". За результатами виконання практичного заняття кращими були студенти з Росії – Павлова Олександра, Тихомирова Ксенія та Цимбал Дмитро.

24.10.08 р. Другий день змагань Олімпіади було присвячено виконанню ще двох практичних завдань – розслідування нещасного випадку з використанням побудови структурно логічної схеми у вигляді "дерева-причин" і визначення свого біологічного віку за відповідними тестами. За цим днем змагань результати були практично однакові в обох групах учасників.

Переможцями стали учасники, які набрали максимальну кількість балів з теоретичної та практичної частин змагань.

Загальний результат і розподіл гравців за місцями надані в табл. 4.4

Таблиця 4.4

Кількість балів, набраних учасниками ІІІ-ої МСО

Ім'я, прізвище	Місце
Завдання теоретичне (тестування)	
Насирова Вероніка (Україна)	1
Жлоба Наталія (Україна)	2
Гревцев Максим (Росія)	3
Тихомирова Ксенія (Росія)	4
Цимбал Дмитро (Росія) Трофименко	5
Яна (Україна)	6
Павлова Олександра (Росія)	7
Степаненко Наталія (Україна)	8
Скотина Анастасія (Росія)	9
Галина Єлизавета (Україна)	10
Завдання практичне	
Павлова Олександра (Росія)	1
Тихомирова Ксенія (Росія)	2
Цимбал Дмитро (Росія)	3
Жлоба Наталія (Україна)	4
Насирова Вероніка (Україна)	5
Гревцев Максим (Росія)	6
Трофименко Яна (Україна)	7
Скотина Анастасія (Росія)	8
Галина Єлизавета (Україна)	9
Степаненко Наталія (Україна)	10

Як команда, найкращу теоретичну підготовку мала команда України, а з питань практики найкращою була команда Росії. У цілому, Олімпіада показала гарну згуртованість роботи команд і її високу ефективність.

Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт

Кафедра щорічно приймає участь у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт за напрямками "Охорона праці" та "Цивільний захист". Студенти, яких готують до цих конкурсів викладачі кафедри, займають призові місця та їх успіхи відзначені грамотами організаційних комітетів цих заходів.

У Всеукраїнському конкурсі студентських робіт з охорони праці у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті 23 березня 2012 р., студентки групи МТ-38б Глушенко Марія Олександрівна та Родкіна Юлія Євгенівна, науковий керівник – доц. Васьковець Л.А. були нагороджені дипломами I ступеня за наукову роботу. А також студентка групи АП-38б Самилова Алеся Олександрівна – науковий керівник доц. Латишева М.М. та студентка групи АП-39б Сулім Людмила Володимирівна – науковий керівник ст.викл. Твердохлебова Н.Є. були нагороджені за наукову роботу у Всеукраїнському конкурсі студентських робіт з охорони праці у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті.

II. 19–20 квітня 2012 року у приміщенні Національного університету "Юридична академія України імені Ярослава Мудрого" на базі кафедри Основ безпеки життєдіяльності пройшла III студентська наукова конференція "Безпека життєдіяльності людини в регіонах України". У конференції взяли участь:

- студент групи БФ-29 д – Бурма А.В., студентки групи БФ-29 г – Дубічинська К.В., Турянця Г.С. (керівник – ст. викл. І.М. Любченко). Надруковані тези доповідей.

III. У Харківському державному технічному університеті будівництва та архітектури 25–26 квітня 2012 року відбулася ХХ (щорічна) міжнародна науково-технічна конференція "Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів". За участь у конференції студентка групи ТМ-77 Білик А.О., науковий керівник – ст. викл. Максименко О.А., нагороджена грамотою.

IV. 25 квітня 2012 року у Харківській гуманітарно-педагогічній академії відбулася міжвузівська студентська науково-практична

конференція "Захист біорізноманіття – пріоритетний напрямок у справі збереження біосфери". За участь у конференції студент групи ІТ-77 Дишлюк В.Ф., науковий керівник – доц. Букатенко Н.О., нагороджений грамотою.

4.4. ІНФОРМАЦІЯ ЯК СУЧАСНА НЕБЕЗПЕКА

Донський Д.Л.

Сучасне суспільство називають постіндустріальним або інформаційним [111]. Тобто інформація в сучасному суспільстві поступово починає відігравати найважливішу роль. Інформацію порівнюють з сировиною [112], яку можна перекуповувати або відбирати, як це було із звичайною сировиною за часи колоній. Насправді, для здобування інформації, як і звичайної сировини, необхідно витратити певну кількість часу висококваліфікованих робітників, використання обладнання, енергії, складання інформації та її переробки та ін.

За допомогою інформації формуються ринкові відносини. Інформація відіграє рішучу роль у формуванні нашого світогляду, та навіть у веденні локальних війн [113].

Сучасний світ характеризується різким підвищенням передачі інформації. Психологічно це сприймається як звуження світу. Тобто події, що сталися далеко від людини, сприймаються як близькі, що призводить до підвищеної стурбованості та виснажує сили людини. А це, в свою чергу, веде до зниження імунітету та зростанню психічних захворювань.

Занадто велика кількість інформації вводить людину у стан розгубленості та навіть страху. У такому стані людині можливо навіяти будь-які життєві установи. На жаль найбільш поширеним стереотипом, що розповсюджується, є стереотип суспільства споживання.

Така установка до життя руйнує психіку людини, веде до внутрішнього спустошення. Людина стає неспроможною виявити духовні цінності та самоідентифікуватися.

Однак поза індивідуальних проблем це призводить до зниження суспільної безпеки. Це пов'язано із зміненням світогляду людини. У сучасному суспільстві на перший план виходять ринкові відносини, витискаючи питання безпеки на другий, а інколи і на третій план. Прибуток стає найважливішим чинником відносин між людьми, підприємствами, країнами...

На теперішній час співвідношення прибутку та відповідальності, або етики починає порушуватися, тобто все частіше між відносинами перебільшує перший, фінансовий чинник, зміщуючи границю між цивільними та моральними законами. Це призводить до того, що в жертву прибутку приноситься не тільки людське обличчя (що на наш погляд найважливіше для людини), але й елементарні вимоги до безпеки, які в свою чергу насамперед негативно впливають на того, хто нехтує цими правилами.

Другим фактором збільшення небезпеки є зростання безвідповідальності. На жаль сучасну молоду людину виховують таким чином, що вона зростає інфантильною, тобто людиною, яка психічно не розвивається. Тіло зростає та старіє, а світогляд, а відповідно і цінності залишаються на рівні підлітка. Як наслідок, такі люди не мають ніяких навичок відповідальності за свої вчинки, що в критичних ситуаціях при техногенних катастрофах має інколи вирішальне значення.

Висування на перший план матеріальної вигоди підштовхує людину нехтувати будь-якими законами. Для прикладу можна згадати навіть прості речі, такі як продукти харчування у супермаркетах, що задля більшого збереження та продажу містять великі концентрації стабілізаторів та барвників (та ще значну кількість різноманітних домішок). Або речі з додатком синтетичних речовин, які негативно впливають на роботу шкіри внаслідок чого порушується обмін речовин, накопичуються токсичні речовини. Будівельні матеріали, що з часом виділяють у повітря небезпечні речовини та ін. Дивлячись на такий стан суспільства, можна зробити висновок, що таке суспільство приречене на самознищення.

Ще одна сторона цього питання – ціна помилки у сучасному суспільстві зростає багатократно. Ще більш небезпечним є нехтування правилами безпеки на високотехнологічних підприємствах та навіть на транспорті – у літаках, поїздах, та навіть у звичайному транспорті, приклади надзвичайних ситуацій читач, на жаль, з легкістю згадає сам.

Яким же способом можна повернути ситуацію? Для відповіді на це питання треба спочатку з'ясувати можливі мотиви, що рухають людиною. Мотиви в свою чергу будуть залежати від світогляду людини. Якщо людина сприймає своє життя виключно у тому стані, в якому вона знаходиться, тобто матеріальній оболонці, то дійсно, краще, що вона може

зробити для себе – це за своє життя отримати якомога більше вражень від навколишнього середовища.

Мета, сенс життя полягає у здобутті насолоди від життя. Отримання насолоди, по-перше, може бути найрізноманітнішим та найчастіше стоїть поза законодавством, по-друге, потребує чималої фінансової можливості, що підштовхує людину, як було зазначено вище, до порушень закону при зароблянні коштів. Навіть коли заробіток лежить в межах цивільного закону, то великі гроші потребують чималих витрат часу та сил, що призводить до різкого погіршення стану фізичного та психічного здоров'я. Тобто для того, щоб мати великі гроші, людина повинна працювати значно більше, аніж рекомендують норми охорони праці. До речі, частково це призводить до збільшення алкоголізму, так як психологічне навантаження багато хто зменшує саме дозами алкоголю.

Крім того, задля більшого зростання попиту у світ все більш викидається маніпуляційної інформації, тобто інформації, яка буде стимулювати попит на будь-які розваги або товари. Таку інформацію звичайна людина не може відокремити від звичайної інформації та сприймає її як стереотип поведінки. При прийманні рішення така інформація діє на підсвідомість та підштовхує до програмованого вибору.

Під маніпуляцією свідомості мають на увазі своєрідне панування над духовним станом людей, керування шляхом нав'язування людям ідей, установок, мотивів, стереотипів поведінки, вигідних суб'єктові впливу [113].

Які ж інструменти застосовують сучасні маніпулятори?

На жаль методик маніпуляції на сьогоднішній день існує досить багато. На таку тематику написано багато книг, тому ми зупинимось на деяких з них. Зокрема зміну світогляду шляхом телесеріалів. Якщо уважно придивитися, то незалежно від сюжету, всі серіали мають одні ж самі другорядні обставини. Наприклад, у сюжеті практично всі події відбуваються з дуже заможними людьми. Обов'язково має місце якась містична подія. Герої фільму декілька разів змінюють своїх дружин або чоловіків. Дуже часто згадується таке явище, як суїцид. Показується фінансовий скачок якого-небудь героя, тобто здійснення "американської мрії". Герої, які спочатку серіалу виявляють позитивні якості людини, потім виявляють дуже негативні, та навпаки, за кілька днів можуть повністю стати добрими та чутливими.

Можна заперечити, що в житті і не таке бува. Але якщо уважно придивитись, то таке постійне повторювання одних і самих "фонових" моментів приводить до думки, що це має цілеспрямований вплив на стереотип поведінки. Насправді, постійне згадування про заможних людей (на противагу радянським фільмам, де повчалась людина, що приносить користь людям) наводить на думку, що мета життя є тільки в накопиченні матеріальних цінностей.

Містика призводить до заміщення в свідомості традиційних релігій на забобони, нехтування елементарними законами моралі та навіть до приниження релігії.

Нагадування про суїцид взагалі має катастрофічні наслідки, оскільки залишає у свідомості можливість виходу з скрутною ситуації таким чином.

Зміна чоловіка взагалі підштовхує людину до можливості з легкістю зруйнувати сім'ю.

Швидка зміна поведінки взагалі дезорієнтує людину у питаннях добра і зла. Людина починає вважати, що свої пристрасті, наприклад, жадобу або заздрість, можна викоренити в один час, а поки жити, як завгодно. Насправді боротьба зі своїми пристрастями, як кожен може переконатися на особистому життєвому досвіді. Та навпаки, до поведінки позитивних героїв домішуються негативні якості, що теж входить до підсвідомості людини як норма, таким чином людина під маскою добра сприймає зло.

"Американська мрія", гонитва за матеріальним добробутом виснажує людину, заставляє людину пам'ятати лише про бізнес, залишаючи інші сфери людського життя. Думки про бізнес витискають на другий план думки про сім'ю та відносини з близькими людьми. Звісно, людина повинна заробляти, але якщо поррахувати час, який ми витрачаємо на думки про гроші та інші заняття, то виводиться реальна картина, де знаходиться "людське серце" [Матф.6:21].

Такий вид маніпуляції відноситься до зміни свідомості і є лише частиною так званих консцієнтальних видів зброї. Тобто такої зброї, яка направлена на ураження та знищення певних форм та структур свідомості.

Для такого знищення необхідно знизити планку критичного сприйняття інформацій. Що може стати причиною такого різкого зниження критичного сприйняття інформації, яка веде до зменшення інтелекту нації та маніпулювання?

По-перше це внутрішні причини – лінь та гординя. Ці два поняття, якщо придивитись, якраз і транслює сучасне телебачення та ЗМІ. Нам постійно нагадують, що найбільш важливим у житті є розвага. Тобто людину постійно переводять у емоційну сферу, зворотній перехід у інтелектуальну сферу потребує від людини напруження. Але та сама лінь не дозволяє людині зробити цей зворотній перехід.

Теперішня людина значно менше читає, не прагне дізнатися більше, не хоче розібратися у суті справи. Яскрава картинка – ось що її більш хвилює.

Друга складова – гординя взагалі не дозволяє людині сприйняти будь-яку інформацію, оскільки людина вважає, що й так знає відповіді на всі питання. Тобто, якщо людина і не полінується вислухати або прочитати якусь інформацію, її внутрішній стан не дозволить розглянути цю інформацію, як важливу. Саме тому людина починає вигадувати всілякі виправдання для себе, щоб не зізнаватися собі в помилковості своїх думок (оскільки визнати себе неправим вона не може), думок, що нав'язали їй під час різноманітних шоу, які якраз і призначені знижувати рівень критичного сприйняття інформації. Хочеться звернути увагу, що сучасні аналітичні передачі майже зникли з ефірів, замість них з'явилися численні "політичні шоу", що і відіграють роль маніпуляторів у політиці.

На нашу думку, всю інформацію можна розділити на три великі категорії:

- подієва;
- психологічна;
- культурологічна.

Подієва інформація змінює відношення людини до тих чи інших подій. Тобто сприйняття та висновки, що витікають з події, нав'язуються у вигідному для маніпулятора напрямку.

Психологічна інформація має метою змінити спосіб мислення людини, його ієрархію цінностей, мету життя та взагалі світогляд.

Культурологічна занижує загальний рівень людських потреб у сферах різноманітних мистецтв, що призводить до зниження пам'яті, інтелекту та переводить людину до занижених потреб. Це, в свою чергу, приводить до пробудження у людині більш тваринних інстинктів. Такою людиною простіше керувати, на низьких потребах людини легше будувати маніпуляційні проекти.

У таких умовах резонно задатися питанням – що можна зробити в даній ситуації, яка поведінка може допомогти людині не стерти своє обличчя та залишитись людиною?

По-перше необхідно, щоб людина визначила для себе самий момент впливу ЗМІ, можливість зміни своєї свідомості від брехні, що ллється з екранів. Таке відношення до ЗМІ відразу дає хоч невеликий, але захист від маніпулятивної інформації.

По-друге, необхідно познайомитися з деякими ознаками та з кінцевою метою маніпуляції. Це потребує досить великого часу та вміння аналізувати поточні події, зіставляти різноманітні факти та співвідносити їх з можливими кінцевими цілями маніпуляторів.

Третя порада – бути уважним до оточуючих людей. Як це не виглядає банально, але елементарна повага та любов, що виказується до людей, спроможні зруйнувати ту атомізацію суспільства, яка будується в сучасному світі.

Але і це ще не все. Досить важливим є світогляд людини. До речі саме світогляд (у тому числі і традиції народу) відіграють найважливішу роль у збереженні інституту сім'ї та традиційного суспільства, яке є основою держави, її фундаментом.

Якщо ми уважно придивимось, то саме світогляд сучасні ЗМІ і намагаються зруйнувати шляхом пропонування різноманітних точок зору на будову світу.

Традиційно в нашій країні панував християнський світогляд. Цей світогляд мав на увазі незакінченість цього світу, його лише етап у розвитку людини. А існування потойбічного світу, що є справедливим, потребувало від людини жити більш менш чесно.

Крім того, якщо світ, що нами спостерігається, є кінцевий, та поза межами життя нічого не існує, то поведінка людини, як споживача, буде виправданою. Але тоді зовсім неясно, звідки беруться такі поняття як совість, яка суперечить всім теоріям еволюції.

А якщо припустити думку, що за межею життя, як про те говорить християнство, є інше існування душі, тоді життя-споживання не має ніякого сенсу, переглядається весь зміст теперішнього життя. Мотивація вчинків змінюється на протилежну, оскільки матеріальний здобуток перенести через межу світів неможливо. Наслідок вчинків може призвести до непередбачених результатів. Тоді за межею цього світу існує життя, закони якого неможливо до кінця знати. Той світ пізнається найчастіше по

свідоцтвам інших людей та дуже рідко за своїми спостереженнями, що дають дуже невелику кількість інформації.

Таким чином, радикально змінити поведінку людини та суспільства можливо тільки вірою. Та вірою не в прості речення про моральні закони, як про те говорять на заході, про так звані "загальноєвропейські цінності", а живою вірою, вірою, що панувала в країні сотні років, яка увійшла до генетичного коду народу. Спроба створити державу на чистій моралі без поняття Бога ні до чого не призвела, що яскраво показала історія Радянського Союзу – з часом вимилося поняття служіння людини державі та народу, які панували за часів монархії.

Тобто, можна сказати, що нівелювання релігії у суспільстві призводить до знищення морального закону, та в границях розвитку країни, знищенню самого суспільства, як системи, що розвивається за двома законами – цивільним та моральним.

Зміна границь цивільного та морального законів може мати непередбачені наслідки, що яскраво демонструє західне суспільство, де так звана толерантність до людських пороків призводить до знищення націй. Спроба дати рівні права (що витікає з принципу демократії) батькам та їх дітям руйнує інститут сім'ї – діти перестають підкорятися батькам, наслідком чого є деградування молодого покоління, його невихованість та превалювання в ньому тваринних інстинктів.

Відсутність цензури у ЗМІ дозволяє нав'язувати будь-яку ієрархію цінностей, що веде до повного розвалу суспільства як єдиного народу. Ще Гітлер казав, що цю державу (Радянський Союз) можливо завоювати, коли у кожній хаті будуть молитись своєму власному богу...

На циклі цивільної оборони кафедри охорони праці та навколишнього середовища ведеться дослідження сучасних технологій маніпулювання з метою попередження та профілактики впливу інформації на свідомість людей.

ЗАКОН УКРАЇНИ

Про вищу освіту

Цей Закон спрямований на врегулювання суспільних відносин у галузі навчання, виховання, професійної підготовки громадян України. Він встановлює правові, організаційні, фінансові та інші засади функціонування системи вищої освіти, створює умови для самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства і держави у кваліфікованих фахівцях.

Стаття 30. Структурні підрозділи вищого навчального закладу

1. Структурні підрозділи вищого навчального закладу створюються відповідно до законодавства. Структурні підрозділи можуть мати окремі права юридичної особи.

2. Структурними підрозділами вищого навчального закладу третього і четвертого рівнів акредитації є **кафедри**, факультети, інститути, філії, бібліотека тощо.

Кафедра – базовий структурний підрозділ вищого навчального закладу (його філій, інститутів, факультетів), що проводить навчально-виховну і методичну діяльність з однієї або кількох споріднених спеціальностей, спеціалізацій чи навчальних дисциплін і здійснює наукову, науково-дослідну та науково-технічну діяльність за певним напрямом. Кафедра створюється рішенням Вченої ради вищого навчального закладу за умови, якщо до її складу входить не менше ніж п'ять науково-педагогічних працівників, для яких кафедра є основним місцем роботи, і не менше ніж три з яких мають науковий ступінь або вчене звання.

Керівництво кафедрою здійснює завідуючий кафедрою, який обирається на цю посаду за конкурсом Вченою радою вищого навчального закладу строком на п'ять років (для національного вищого навчального закладу – строком на сім років). Із завідуючим кафедрою укладається контракт.

Факультет – основний організаційний і навчально-науковий структурний підрозділ вищого навчального закладу третього та четвертого рівнів акредитації, що об'єднує відповідні кафедри і

лабораторії. Факультет створюється рішенням Вченої ради вищого навчального закладу за умови, якщо до його складу входить не менше ніж три кафедри і на ньому навчається не менше ніж 200 студентів денної (очної) форми навчання.

Президент України
м. Київ, 17 січня 2002 року
N 2984-III

Л.КУЧМА

Додаток 2

План
засідання кафедри
"Охорона праці та навколишнього середовища"
у навчальному 2012/2013 р.

Вересень

1. Початок занять. Затвердження допусків викладачів до самостійної праці та читання лекцій. Зав. кафедри та відповідальні за курси ООП, БЖД, ЦО,ОЕ та інші.

2. Аналіз стану роботи викладачів кафедри із студентами боржниками.

Завідувач кафедри Березуцький В.В.

Викладачі кафедри особисто.

3. Наукова робота на кафедрі.

Відповідальна за науково-дослідну роботу – доц. Букатенко Н.О.

4. Підготовка проведення Міжнародної студентської Олімпіади.

Завідувач кафедри Березуцький В.В.

5. Підготовка до відкриття нової спеціальності.

Відповідальний за підготовку до відкриття нової спеціальності проф. Древаль О.М.

6. Затвердження плану підготовки до святкування 50 річчя кафедри у 2013 році.

Завідувач кафедри Березуцький В.В.

7. Різне.

Жовтень

1. Підготовка до Міжнародної конференції із БЖД та студентських конкурсів та олімпіад.

Відповідальна за науково-дослідну роботу – доц. Букатенко Н.О.

2. Робота викладачів-консультантів із розділу "Охорона праці та навколишнього середовища" (методичне забезпечення, місце та час проведення консультацій).

Заступник завідувача кафедри проф. Древаль О.М.

Викладачі кафедри.

3. Методична робота кафедри. Нові робочі програми за дисциплінами кафедри та наказ № 969.

Підготовка до видання підручників, навчальних посібників та методичних вказівок.

Праця викладачів над статтями (особиста та у співавторстві).

Заступник зав. каф. проф. Древаль О.М.

4. Різне.

Листопад

1. Тестування та успішність навчання студентів з дисциплін, які викладаються на кафедрі.

Викладачі кафедри.

2. Затвердження екзаменаційних білетів та контрольних завдань.

Викладачі кафедри.

3. Підвищення кваліфікації викладачів.

Відповідальна за підвищення кваліфікації ас. Толстоусова О.В.

4. Підготовка до відкриття нової спеціальності.

Відповідальний за підготовку до відкриття нової спеціальності проф. Древаль О.М.

5. Різне.

Грудень

1. Підготовка кафедри до екзаменаційної сесії.

Відповідальні за курси.

2. Заочне відділення та дистанційне навчання. Методичне забезпечення, організація роботи із студентами.

Ст. викладач Макаренко В.В.

3. Різне.

Січень

1. Обговорення та затвердження виконання викладачами особистих планів за осінній семестр 2012/2013 н.р.

Звіт викладачів кафедри про виконання договорів із ректором університету.

Готують викладачі кафедри особисто.

2. Виконання плану проведення відкритих лекцій викладачами кафедри.

Заступник зав. каф. проф. Древаль О.М.

3. Різне.

Лютий

1. Підсумки осінньої сесії.

Завідувач кафедри Березуцький В.В. Викладачі кафедри особисто.

2. Студентська наукова робота на кафедрі. Студентські Олімпіади із дисциплін, які викладають на кафедрі.

Відповідальна за науку доц. Букатенко Н.О.

3. Різне.

Березень

1. Організація нового набору до університету.

Відповідальний за набір ст. викл. Ящерицин Є.В.

2. Затвердження екзаменаційних білетів, тестів та контрольних завдань на весняну екзаменаційну сесію. Готують: проф. Древаль О.М. (ОЕ), доц. Лисогор О.С. (ОП, ОПГ), проф. Горбенко В.В. (БЖД), доц. Семенов Є.О. (ЦЗ), ст. викладач Макаренко В.В. (заочне навчання).

3. Різне.

Квітень

1. Підсумки проведення поточного контролю знань та відвідування занять студентами.

Завідувач кафедри Березуцький В.В., викладачі кафедри.

2. Науково-дослідна робота на кафедрі. Наукова робота із студентами.

Відповідальна за науку доц. Букатенко Н.О.

3. Участь студентів у Олімпіаді 2012/2013 н.р.

Відповідальна за науку доц. Букатенко Н.О.

4. Різне.

Травень

1. Розподіл навчального навантаження викладачів на новий навчальний рік.

Завідувач кафедри Березуцький В.В.

2. Організація та проведення весняної екзаменаційної сесії.

Заступник зав. кафедри проф. Древаль О.М..

Викладачі кафедри.

3. Підготовка до нового навчального року, готовність до викладання навчальних дисциплін. Відповідальні за курси, завідувачі навчальними лабораторіями, викладачі.

4. Різне.

Червень

1. Обговорення та затвердження виконання викладачами особистих планів за весняний семестр 2012/2013 н.р. Готують викладачі кафедри особисто.

2. Підсумки весняної сесії. Готують викладачі кафедри особисто.

3. Затвердження робочих програм на новий навчальний рік. Готують: проф. Древаль О.М. (ОЕ), доц. Лисогор О.С. (ОП, ОПГ), проф. Горбенко В.В. (БЖД), доц. Семнов Є.О. (ЦЗ), ст. викладач Макаренко В.В. (заочне навчання), викладачі спец. курсів.

4. Підготовка до видання навчально-методичної літератури у новому навчальному році. Заст. зав. каф. проф. Древаль О.М.

5. Затвердження плану взаємовідвідувань викладачів на новий рік.
Заст. зав. каф. проф. Древаль О.М.

6. Обговорення плану роботи кафедри на наступний 2013/2014 н.р.
Завідувач кафедри Березуцький В.В.

6. Різне.

Засідання відбуваються у _____ кожного місяця о _____

Зав. каф. ОП та НС

проф. В.В. Березуцький

ПОЛОЖЕНИЕ

по распределению вне аудиторного рабочего времени
по кафедре "Охрана труда и окружающей среды"

1. Доценты, старшие преподаватели кафедры обязаны на каждые 10 часов свободного от занятий времени, за один семестр (180–140 часов) разработать два методических (РМ) пособия, одно из которых обязательно для лабораторных или практических занятий. Каждая совместная работа учитывается в соответствующей кратности участников.

2. Доцентам, старшим преподавателям, которые по поручению кафедры и заведующего кафедрой выполняют обязанности ответственных по курсам, учесть свободное время в объёме по 10 часов в семестр, как за руководство методической работой по (180–140 часов) соответствующему направлению дисциплин ("Основы охраны труда", "Безопасность жизнедеятельности", "Экология", "Гражданская защита", "Охрана труда в отрасли" и т.д.) . За выполнение постоянных поручений (пп) кафедры 1 час в неделю.

3. Обновление и переработка (ОП) уже имеющихся на кафедре методических указаний засчитывается исходя из 5 часов свободного времени на каждое методическое указание (90–70 уч. часов).

4. Написание конспекта (НК) лекций, учебного пособия, монографии (по поручению кафедры или заведующего кафедрой), учитывается индивидуально решением кафедры.

5. Каждые 5 часов свободного времени учитываются как научная работа (НР) по какой-то теме (3 ч) или работа со студентами (2 ч.). Результаты этой работы докладываются на научном семинаре кафедры или учитываются, как научный доклад (работа) студента на конференции (90–70 уч. часов).

6. Воспитательная работа (ВР) со студентами учитывается, как 2 часа свободного времени ежедневно для доцентов тьюторов, для всех остальных 1 час (36/18 уч. часов)

7. Разработка новых программ, (НП) экзаменационных билетов, контрольных вопросов и т.п. учитывается как 2 часа свободного времени ежедневно (36 уч. часов). Переработка программ, экзаменационных билетов, контрольных вопросов и т.п. – 1 час.

Исходя из этого:

Должность	НП	ВР	НР	НК	ОП/РМ	пп	Итого
Доценты	2	2	5	И	5/10	1	15/20
Ст. преподаватели	2	1	3	И	5/10	1	12/17
Ассистенты	-	1	3	-	5/10	1	10/15

8. Срок подготовки методических указаний определяется совместной договоренностью заведующего кафедрой и преподавателя, но не более одного семестра.

Додаток 4

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ВИДІВ МЕТОДИЧНОЇ РОБОТИ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ З 1–4 РІВНЕМ АКРЕДИТАЦІЇ

№ п/п	Види роботи	Норми часу (максимальні)
1	2	3
1	<p>Розробка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навчальних планів - навчальних програм <p>Розробка робочих програм з дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переробка робочих навчальних програм. - переробка програм на виробничу практику 	<p>до 100 годин на 1 план</p> <p>до 100 годин на 1 програму</p> <p>30 годин на 1 програму</p> <p>30 годин на 1 програму</p> <p>30 годин на 1 програму</p>
2	<p>Написання і підготовка до видання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конспектів лекцій - методичних матеріалів до семінарських, практичних, лабораторних занять, курсового та дипломного проектування, практик і самостійної роботи студентів 	<p>за новим курсом – 50 годин на 1 друк. арк.</p> <p>за курсом, який вже читається – 30 годин на 1 друк. арк.</p>

Продовження додатку 4

1	2	3
3	Підготовка до проведення занять: - лекцій - практичних занять - лабораторних робіт	8 годин на 1 годину лекцій нового курсу 2 години на 1 годину лекцій курсу, що читається 2 години на 1 годину занять 1 година на 1 годину робіт
4	Розробка та підготовка до видання підручників	100 годин на 1 друк. арк.
5	Розробка та підготовка до видання навчальних посібників	70 годин на 1 друк. арк.
6	Розробка і постановка нових лабораторних робіт	до 100 годин на 1 роботу
7	Підготовка комп'ютерного забезпечення навчальних дисциплін (програмного та інш.)	до 50 годин на 1 дисципліну
8	Складання екзаменаційних білетів	до 10 годин на дисципліну
9	Складання завдань для проведення модульного та підсумкового контролю - завдань для проведення тестового контролю	0,3 годин на варіант 1 година на варіант
10	Розробка і впровадження наочних навчальних посібників (схем, діаграм, стендів, слайдів тощо)	до 100 % годинного лекційного обсягу курсу на розсуд зав. кафедрою
11	Рецензування підручників, навчальних посібників, методичних вказівок	5 годин на 1 друк. арк.
12	Робота із методичного забезпечення дипломного проектування на підставі комп'ютерної технології	40 годин на 1 проект
13	Розробка завдань: - на дипломний проект - на курсовий проект - домашніх завдань	4 години на 1 проект 1 година на 1 проект 6 годин на 1 групу
14	Розробка і впровадження нових форм, методів і технологій навчання	в індив. порядку
15	Вивчення і впровадження передового досвіду організації навчального	в індив. порядку

Продовження додатку 4

1	2	3
	процесу	
16	Підготовка та видача завдань на академічну групу з СРС Контроль виконання завдань з СРС	6 годин на академічну групу 0,5 години на студента
17	Невраховане навантаження викладача (прийом заборгованостей у студентів та інш.)	10 % від аудиторного часу навантаження викладача

Додаток 5

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ВИДІВ
НАУКОВОЇ РОБОТИ ВИКЛАДАЧІВ ВИЩИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ
З 1–4 РІВНЕМ АКРЕДИТАЦІЇ

№ п/п	Вид роботи	Норми часу (максимальні)
1	2	3
1	Виконання планових наукових досліджень із звітністю в таких формах: 1.1. Науково-технічний звіт згідно ЄСТД 1.2. Дисертація (докторська, кандидатська) Згідно затвердженого університетом плану 1.3. Монографія 1.4. Підручник, навчальний посібник, словник, довідник 1.5. Наукова стаття:	Плановими є наукові дослідження, які включені до тематичних планів науково-дослідних робіт вищого закладу освіти, кафедри до 300 годин на рік керівнику – до 300 годин на рік виконавцю – до 70 годин на 1 друк. арк. 300 годин на рік з захистом 70 годин на 1 друк. арк. 70 годин на 1 друк. арк.

Продовження додатку 5

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - в журналах - в реферативних виданнях - в інших виданнях <p>1.6. Заявка на винахід</p> <p>1.7. Тези доповіді на конференціях, симпозіумах, семінарах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - міжнародних - вітчизняних <p>інших</p>	<p>70 годин на 1 друк. арк. 70 годин на 1 друк. арк. 70 годин на 1 друк. арк. 100 годин на 1 заявку (% від участі)</p> <p>20 годин на 1 роботу 15 годин на 1 роботу 10 годин на 1 роботу</p>
2	<p>Рецензування монографій, підручників, навчальних посібників, словників, довідників, дисертацій, авторефератів, наукових статей, наукових проектів, тематичних планів тощо</p>	<p>15 годин на 1 друк. арк.</p>
3	<p>Перевидання монографій, підручників, навчальних посібників, словників, довідників</p>	<p>30 годин на 1 друк. арк.</p>
4	<p>Керівництво науковою роботою студентів з підготовкою:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наукової статті - заявки на винахід 	<p>25 годин на одного студента за умови наданого матеріалу</p>

Продовження додатку 5

1	2	3
	- роботи на конкурс - доповіді на конференцію	
5	Наукове редагування підручників, навчальних посібників, монографій, наукових статей та докладів	до 40 годин на 1 друк. арк.
6	Робота в редколегіях наукових журналів, в редрадах збірників праць і т.п. органах	голова редколегії – 50 годин секретар – 100 годин члени ради – до 50 годин
7	Керівництво науково-дослідницькою роботою на кафедрі, факультеті (звіт)	до 50 годин
8	Наукове відрядження	6 годин на робочий день
9	Виступи з доповідями на наукових семінарах кафедри	30 годин на 1 доповідь (за планом кафедри)

Додаток 6

4

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ВИДІВ
ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ РОБОТИ ВИКЛАДАЧІВ ВИЩИХ ЗАКЛАДІВ
ОСВІТИ З 1–4 РІВНЕМ АКРЕДИТАЦІЇ

№ п/п	Види роботи	Норми часу (максимальні)
1	2	3
1	Робота в науково-методичних комісіях Міністерства освіти	100 годин на рік
2	Робота в Державній акредитаційній комісії, експертних і фахових радах	100 годин на рік
3	Робота в експертних комісіях ВАК	200 годин на рік
4	Робота в спеціалізованих радах по захисту дисертацій	50 годин на рік
5	Робота в методичних радах і комісіях вищого закладу освіти	20 годин на рік
6	Робота в науково-технічних радах вищого закладу освіти	30 годин на рік

Продовження додатку 6

1	2	3
7	Організація та проведення загальнодержавних наукових конференцій, симпозіумів і семінарів.	голова – до 50 годин на 1 захід секретар – до 100 годин на 1 захід члени оргкомітету кафедри – до 50 годин на 1 захід
8	Робота по виданню наукових збірників	30 годин на рік
9	Робота в методичних радах і комісіях факультету (відділення)	20 годин на рік
10	Робота в експертних комісіях факультету (відділення)	20 годин на рік
11	Виконання обов'язків заступника декана факультету (завідувача відділення) на громадських засадах	100 годин на рік
12	Участь у виховній роботі в студентському колективі, виконання обов'язків куратора (наставника) академічної групи та курсу	до 100 годин на 1 курсі до 50 годин на 2–4 курсі
13	Керівництво студентським науковим гуртком, проблемною групою	до 50 годин на рік
14	Участь в профорієнтаційній роботі та довузівській підготовці молоді	до 20 годин за абітурієнта
15	Участь в підготовці та проведенні студентських (I тур) і учнівських олімпіад на громадських засадах	до 30 годин на рік при наданні звіту
16	Чергування у гуртожитках	4 години на 1 чергування
17	Відповідальний лектор за дисципліною	100 годин на рік
18	Відповідальний викладач за факультетом (навантаження, розклад занять та інше) Окремі випадки за згодою із зав. кафедрою	10 годин на рік
19	Заступник завідувача кафедрою	100 годин на рік
20	Участь в організації та проведенні позанавчальних культурно-спортивних заходів на громадських засадах	до 50 годин на рік

Продовження додатку 6

1	2	3
21	Робота вченого секретаря кафедри, методичного, наукового семінару	60 годин на рік
22	Робота заступника зав. кафедрою	100 годин на рік
23	Робота вченого секретаря факультету	100 годин на рік
24	Робота відповідального за ФПК	100 годин на рік
25	Робота відповідального за сайт в Інтернеті	50 годин на рік
26	Робота відповідального за технічний стан ПЕОМ	50 годин на рік
27	Робота відповідального за тестування по кафедрі	30 годин на рік
28	Окремі доручення по кафедрі	за угодою із зав. кафедрою
29	Робота відповідального за новий набір	50 годин на рік
30	Робота відповідального за студентську роботу з науки	50 годин на рік
31	Робота відповідального за дистанційне навчання	50 годин на рік
32	Робота у громадській організації - Спілці БЖД	Голова Спілки – 100 годин на рік Доручення тривалі – 50 годин на рік
33	Невраховані організаційні витрати часу викладача до 10 % годин загального навантаження викладача за другою половиною індивідуального плану	за погодженням із завідувачем кафедри

Додаток 7

"УТВЕРЖДАЮ"

Ректор ХГПУ

Ю.Т.Костенко

"-----"-----1999 г.

ПОЛОЖЕНИЕ

о контрольно-измерительной лаборатории кафедры охраны труда и окружающей среды Харьковского государственного политехнического университета

Руководитель контрольно-
измерительной лаборатории ХГПУ
----- В.В. Березуцкий
"-----"----- 1999 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения.
2. Определения.
3. Общие положения.
4. Номенклатура групп объектов анализа (область аккредитации).
5. Функции.
6. Права.
7. Обязанности.
8. Ответственность.
9. Структура, организация и управление.
10. Требования к средствам измерения и помещениям.
11. Остановка или прекращение аккредитации.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящее положение устанавливает функции, права, обязанности, ответственность, структуру, организацию и управление, требования к средствам измерительной техники и помещению контрольно-измерительной лаборатории кафедры ОТ и ОС ХГПУ, которая предназначена для обеспечения проведения анализа объектов, перечень которых приведен в приложении к аттестату аккредитации в рамках Государственной системы обеспечения единства измерений.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Основные термины и обозначения, которые используются в Положении, отвечают требованиям ПМУ–10-98 "Аккредитация измерительных лабораторий."

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Контрольно-измерительная лаборатория является структурным подразделением кафедры охраны труда и окружающей среды.

3.2. Руководство ХГПУ несет полную юридическую и финансовую ответственность за деятельность контрольно-измерительной лаборатории, не вмешиваясь в ход подготовки и проведения измерений.

Руководитель контрольно-измерительной лаборатории утверждает протоколы измерений. Утверждающая подпись заверяется печатью.

3.3. Организационная структура исключает возможность осуществления на сотрудников давления, которое способно оказать влияние на выводы или результаты проведения анализов.

3.4. Финансирование работ контрольно-измерительной лаборатории, оплата труда сотрудников осуществляется ХГПУ. Дополнительным источником финансирования деятельности могут быть договорные соглашения, которые заключаются со сторонними Заказчиками.

3.5. Руководитель контрольно-измерительной лаборатории назначается на должность и увольняется с нее в установленном в ХГПУ порядке, а также по согласованию с Государственным органом по сертификации.

3.6. Контрольно-измерительная лаборатория имеет в распоряжении комплект юридических, организационно-методических, нормативных и других документов, которые необходимы для осуществления ее функций.

3.7. Инспекционный контроль за деятельностью контрольно-измерительной лаборатории осуществляет Государственный центр стандартизации метрологии и сертификации.

4. НОМЕНКЛАТУРА ГРУПП ОБЪЕКТОВ АНАЛИЗА

4.1. Объекты анализа, а также перечень нормативных документов в соответствии с требованиями, по которым проводится анализ, приведены в Приложении к аттестату аккредитации.

4.2. Контрольно-измерительная лаборатория обеспечивает регистрацию и хранение объектов анализа в условиях, которые отвечают требованиям нормативных документов.

5. ФУНКЦИИ

5.1. Контрольно-измерительная лаборатория выполняет такие основные функции:

- проводит анализ объектов, определенных областью аккредитации.

5.2. Аккредитованная контрольно-измерительная лаборатория может участвовать в проведении:

- арбитражного анализа;
- работ, по результатам которых могут применяться санкции при контроле продукции или параметра окружающей среды;
- работ по проверке деятельности других аккредитованных лабораторий.

6. ПРАВА

6.1. Контрольно-измерительная лаборатория в рамках, определенных аттестатом аккредитации, имеет право:

- ссылаться на факт аккредитации лаборатории в выдаваемых документах и рекламных материалах;
- участвовать в разработке нормативных документов по аккредитации;
- заключать с другими аккредитованными лабораториями или предприятиями договора на проведение конкретных работ.

7. ОБЯЗАННОСТИ

7.1. Аккредитованная лаборатория обязана:

- на протяжении установленного срока аккредитации отвечать критериям аккредитации и требованиям настоящего документа;
- своевременно уведомлять орган по аккредитации о предполагаемых изменениях, влияющих на ее соответствие критериям аккредитации;
- при ссылках на факт своей аккредитации указывать область аккредитации;
- предоставлять органу по аккредитации возможность осуществлять надзор за ее деятельностью;
- проводить только те работы и заявлять о своей деятельности только в отношении тех работ, на которые распространяется область аккредитации;
- не использовать права и не исполнять функции аккредитованной лаборатории по истечении срока действия, при аннулировании или приостановлении действия аттестата аккредитации.

8. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

8.1. Руководитель контрольно-измерительной лаборатории несет ответственность:

- за необъективность и недостоверность результатов анализа;
- за неполное и некачественное проведение анализа;
- за неполное и некачественное выполнение обязанностей, которые предусмотрены настоящим Положением;
- прочая ответственность сотрудников лаборатории приведена в соответствующих должностных инструкциях.

9. СТРУКТУРА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

9.1. Структура контрольно-измерительной лаборатории приведена в Приложении А.

9.2. Функции сотрудников контрольно-измерительной лаборатории и непосредственное распределение обязанностей между ними приведены в "Руководстве по качеству контрольно-измерительной лаборатории ХГПУ".

9.3. Каждый сотрудник лаборатории должен быть компетентным в закрепленной за ним области деятельности, а также знать свои права и обязанности. Контрольно-измерительная лаборатория должна иметь документально подтвержденные сведения и документы по вопросам повышения квалификации персонала.

9.4. Требования к квалификации, образованию, знаниям, опыту работы, перечень функций, обязанности каждого сотрудника указываются в должностных инструкциях.

9.5. Сотрудники подлежат аттестации в установленном в ХГПУ порядке.

9.6. Данные о сотрудниках контрольно-измерительной лаборатории приведены в паспорте контрольно-измерительной лаборатории ХГПУ.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАТЕЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ, СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЯ И ПОМЕЩЕНИЯМ

10.1. Сведения о средствах измерения и измерениях контрольно-измерительной лаборатории приведены в "Паспорте контрольно-измерительной лаборатории ХГПУ".

10.2. Все средства измерений должны содержаться в условиях, которые обеспечивают их сохранность и предохраняют от преждевременного износа.

10.3. Порядок аттестации и поверки средств измерительной техники должны быть документально оформлены и отвечать установленной нормативной документации.

10.4. Контрольно-измерительная лаборатория должна обеспечивать поддержание требований во время проведения испытаний в соответствии с применяемыми методами испытаний и нормативной документации.

10.5. Доступ в помещения, где проводятся испытания, а также условия доступа в помещения лиц, которые не являются персоналом контрольно-измерительной лаборатории, должны контролироваться.

11. ОСТАНОВКА ИЛИ ПРЕКРАЩЕНИЕ АККРЕДИТАЦИИ

11.1. Аккредитация контрольно-измерительной лаборатории может быть досрочно остановлена в случае:

- несоответствие контрольно-измерительной лаборатории требованиям, которые предъявляются к аккредитованной контрольно-измерительной лаборатории.

11.2. Контрольно-измерительная лаборатория может в течение 15 дней опротестовать решение по какому-либо вопросу аккредитации в комиссии по апелляции Госстандарта Украины.

Додаток 8

ВИКЛАДАЧАМ

кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища"

До план-графіку роботи викладачів кафедри необхідно включати наступне.

1. Лекції.
2. Лабораторні заняття.
3. Практичні заняття.
4. Консультації щодо дипломних розділів.
5. Консультації щодо бакалаврських розділів.
6. Консультації щодо лекцій.
7. Консультації щодо індивідуальних планів студентів.

8. Консультації щодо роботи із студентами заочної форми навчання.
9. Проведення контрольних робіт.
10. Завідування кафедрою.
11. Завідування лабораторією.
12. Консультації щодо дипломних розділів.
13. Перевірка контрольних робіт.
14. Перевірка рефератів.
15. Виконання наукової роботи.
16. Методична робота – розробка навчального плану.
17. Методична робота – розробка робочої програми.
18. Методична робота – розробка конспекту лекцій.
19. Методична робота – розробка лабораторного, практичного заняття.
20. Методична робота – розробка навчального посібника, методичних указівок.
21. Методична робота – написання підручника, практикуму.
22. Підготовка статей у журнал.
23. Підготовка тез доповідей на конференції.
24. Виховна робота із студентами.
25. Наукова робота із студентами.
26. Робота із школярами та іншими потенційними абітурієнтами.
27. Громадська робота на кафедрі, факультеті та університеті.
28. Роботу над дисертацією (за планом кафедри).
29. Підготовку команд на студентські Олімпіади.

ПРОТОКОЛ

перевірки заняття викладача кафедри ОПНС завідувачем кафедри

_____ 200 _____ р

П. І по Б. _____

№ акад. групи _____ Кількість студентів _____

Кількість відсутніх студентів _____ Час (початок) _____

Час (завершення) _____

Назва дисципліни _____

Вид заняття _____

1. Наявність документів за вимогами

- План проведення заняття (лекції) _____
- Конспект лекції (методичні вказівки з _____)

лабораторних та практичних занятть) _____

- Робочий план з дисципліни _____

2. Дотримання проведення заняття

робочому плану та плану проведення занять _____

1. Дотримання викладання державною мовою (за програмою) _____

2. Використання технічних та інших засобів

проведення заняття _____

3. Вміння володіти аудиторією _____

4. Перевірка підготовки студентів до заняття _____

5. Зауваження викладачу з методичних аспектів проведення заняття

1. Зауваження викладача

Підпис завідувача кафедри

(протокол перевірки додається до журналу перевірки занять завідувача кафедри)

Додаток 9

Харківський державний політехнічний університет
Механіко-технологічний університет
Кафедра "Охорона праці та навколишнього середовища"

Обов'язки заступника завідуючого кафедрою ОП та НС

1. Заступник завідуючого кафедрою виконує свої обов'язки керуючись розпорядженнями завідувача кафедрою.

2. Заступник завідувача кафедрою безпосередньо керує у виконаннях наступних питань:

- діяльність викладачів із питань підвищення науково-педагогічної кваліфікації;
- підготовки навчальних планів за випускною спеціальністю;
- підготовки методичних семінарів на кафедрі;
- укладення плану роботи кафедри на навчальний рік;
- вирішення питань із терміною заміною викладачів у разі їх захворювання або з інших причин;
- відповідає за підготовку засідань та рад на кафедрі;
- розроблює план відкритих занять викладачів;
- керує підготовкою молодих викладачів щодо проведення самостійних занять та доповідає на кафедрі;
- виконує контроль за виконанням індивідуальних планів та контрактів викладачів кафедри;
- підтримує зв'язки із іншими кафедрами університету безпосередньо та через викладачів з питань підготовки навантаження на наступний навчальний рік та узгоджує зміни у навантаженні;
- виконує план методичних розробок кафедри та їх видання;
- виконує разові доручення завідувача кафедрою.

3. У разі захворювання завідувача кафедрою або з інших причин, які не дозволяють завідувачу кафедрою виконувати свої обов'язки, заступник вирішує усі питання самостійно, попередивши декана факультету та проректора з навчальної роботи.

Затверджено на засіданні кафедри

Завідувач кафедри

В.В. Березуцький

**Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"**

ЗАТВЕРДЖУЮ

(уповноважена особа)

(ПІБ, підпис)

" ____ " _____ 200_ р.

**ПОСАДОВА ІНСТРУКЦІЯ ЗАВІДУВАЧА КАФЕДРИ
"ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА"**

1. Загальні положення

1.1. Завідувач кафедри належить до категорії керівників.

1.2. На посаду завідувача кафедри призначається особа, що має вищу професійну освіту й стаж наукової, науково-педагогічної роботи або практичної діяльності за профілем кафедри не менш 5 років.

1.3. Посада завідувача кафедри є виборною. На цю посаду обираються особи із числа кваліфікованих фахівців відповідного профілю, що мають учений ступінь або звання. Порядок виборів на зазначену посаду визначається Статутом університету. Обраний завідувач кафедри призначається на посаду наказом ректора університету.

1.4. Завідувач кафедри організує роботу кафедри й безпосередньо керує кафедрою.

1.5. Завідувач кафедри повинен знати:

- Конституцію України;
- Закони, постанови уряду й нормативні акти Міносвіти й науки України з питань освіти й виховання осіб, що навчаються;
- Конвенцію про права дитини;
- Педагогіку, педагогічну психологію;
- Основи фізіології, гігієни;
- Теорію й методи керування освітніми системами.

1.6. У своїй діяльності завідувач кафедри керується:

- законодавством України й законом України "Про освіту";

- законом України "Про вищу і післявузівську професійну освіту";
- державними освітніми стандартами вищої професійної освіти;
- нормативними документами федерального державного органу керування освітою;
- Статутом університету;
- колективним договором;
- правилами внутрішнього розпорядку університету;
- положенням про кафедру університету;
- наказами ректора;
- розпорядженнями, вказівками проректора з навчальної роботи й іншими нормативними й розпорядчими актами адміністрації університету;
- даною посадовою інструкцією.

1.7. Завідувач кафедри підпорядковується безпосередньо деканові факультету (директору інституту), до складу якого входить кафедра.

1.8. Під час відсутності завідувача кафедри (хвороба, відпустка, відрядження) його обов'язки виконує заступник, а якщо немає такого, інша посадова особа кафедри, призначена завідувачем кафедри письмовим розпорядженням по кафедрі.

2. Посадові обов'язки

Завідувач кафедри зобов'язаний:

2.1. Здійснювати планування, організацію й контроль навчальної, учбово-методичної, науково-методичної, наукової й науково-дослідної роботи кафедри по всіх формах одержання освіти.

2.2. Розглядати й затверджувати на засіданнях кафедри розподіл навчального навантаження між викладачами, індивідуальні плани роботи викладачів, план роботи кафедри.

2.3. Здійснювати контроль якості проведення всіх видів навчальних занять викладачами кафедри й усіх форм підсумкового контролю.

2.4. Затверджувати графіки роботи викладачів кафедри й навчально-допоміжного персоналу.

2.5. Контролювати виконання індивідуальних планів викладачів, плану роботи кафедри, плану й графіка роботи навчально-допоміжного персоналу.

2.6. Контролювати розробку робочих програм з дисциплін, закріплених за кафедрою, і у встановленому порядку представляти їх до узгодження й затвердження.

2.7. Читати лекції для студентів з однієї або декількох дисциплін.

2.8. Здійснювати контроль якості й кількості методичного забезпечення дисциплін, що читаються на кафедрі. Вчасно організувати роботи з укомплектування закріплених за кафедрою курсів необхідними й достатніми методичними матеріалами.

2.9. Здійснювати керівництво підготовкою до видання підручників, навчальних посібників, конспектів лекцій, методичних вказівок і іншого методичного матеріалу з дисциплін, закріплених за кафедрою.

2.10. Брати особисту участь у науково-методичній роботі кафедри в складі методичної комісії зі спеціальності, науково-методичної ради факультету, інституту, університету.

2.11. Проводити аналіз і обговорення на засіданнях кафедри підсумків поточного контролю, екзаменаційної сесії, результатів захисту випускної кваліфікаційної роботи й держіспиту, на основі результатів аналізу розробляти й реалізовувати необхідні заходи, спрямовані на поліпшення організації навчального процесу й підвищення якості підготовки фахівця.

2.12. Здійснювати підбір і комплектування штатів професорсько-викладацького складу, науково-дослідного, навчально-виробничого й навчально-допоміжного персоналу кафедри, забезпечувати раціональний розподіл обов'язків між ними, сприяти створенню нормального психологічного клімату в колективі.

2.13. Планувати, контролювати й брати участь у підготовці й підвищенні кваліфікації науково-педагогічних працівників і інженерно-технічного персоналу кафедри, надавати методичну допомогу починаючим викладачам в оволодінні педагогічною майстерністю.

2.14. Організувати й керувати науково-дослідною роботою із профілю кафедри, залучати до наукових досліджень студентів, організувати їхню участь у конференціях, виставках, конкурсах, олімпіадах, що проводить університет або інші вузи.

2.15. Проводити роботу із захисту авторських прав співробітників кафедри на інтелектуальну власність.

2.16. Вживати необхідні заходи з координації робіт з іншими кафедрами й науковими підрозділами університету. Організувати необхідні заходи щодо впровадження результатів НДР у виробництво.

2.17. Організовувати систематичний зв'язок з випускниками кафедри, а також з підприємствами й установами, у яких вони працюють, з метою своєчасного коректування навчального процесу на кафедрі.

2.18. Організовувати й постійно контролювати ведення документації кафедри згідно із затвердженою номенклатурою справ кафедри.

2.19. Вчасно доводити до відома співробітників кафедри накази, розпорядження, рішення й інші документи деканату, адміністрації університету, що стосуються навчальної й наукової діяльності кафедри, факультету (інституту), університету й контролювати їхнє виконання співробітниками кафедри.

2.20. Вчасно виконувати види робіт, що стосуються кафедри, зазначені в регламенті типових процедур управління університетом.

2.21. Контролювати й ухвалювати всі необхідні заходи щодо охорони праці, промсанітарії й протипожежної безпеки на кафедрі з метою забезпечення безпеки роботи в навчальних, наукових приміщеннях кафедри, повного виключення виробничого травматизму й профзахворювань співробітників.

3. Права

Завідувач кафедри має право:

3.1. Видавати в межах своїх повноважень розпорядження по кафедрі, що регламентують її роботу, обов'язкові для виконання всіма працівниками кафедри, її структурними підрозділами й студентами.

3.2. Брати участь у роботі будь-якого структурного підрозділу університету, де обговорюються й вирішуються питання, що відносяться до діяльності кафедри.

3.3. Обирати й бути обраним у Вчені ради університету, факультету (інституту).

3.4. Вносити необхідні коректування в будь-які плани роботи кафедри і її співробітників, у робочі програми й іншу навчальну документацію з наступним їхнім затвердженням у встановленому порядку.

3.5. Вносити на розгляд кафедри пропозиції з удосконалювання її навчальної, наукової й іншої діяльності.

3.6. Розподіляти й перерозподіляти навчальне навантаження між професорсько-викладацьким складом кафедри в межах річної норми навчального навантаження з метою раціонального використання трудових ресурсів кафедри при виконанні всіх видів діяльності, у тому числі, за

рішенням кафедри, на певний період знижувати навчальне навантаження тим, кому доручене виконання важливої для кафедри або університету учбово-методичної або держбюджетної науково-дослідної роботи, або на період захисту дисертації.

3.7. Відвідувати й контролювати всі види навчальних занять, а також іспити й заліки, проведені викладачами кафедри, а завідувачі профілюючої кафедри, при узгодженні своїх перевірок з іншими завідувачами кафедр, – усі види занять студентів тієї спеціальності, по якій випускають фахівців, вносити, якщо буде потреба, свої пропозиції щодо поліпшення проведення занять.

3.8. Призначати позаштатних заступників з основних видів робіт кафедри.

3.9. Залучати до участі в організації й проведенні навчального процесу персонал НДС кафедри у встановленому порядку.

3.10. Залучати у встановленому порядку до виконання наукових досліджень професорсько-викладацький склад і навчально-допоміжний персонал кафедри, студентів, а також, при необхідності, співробітників інших кафедр університету, інших організацій і підприємств.

3.11. На умовах штатного сумісництва особисто керувати або займатися науковою діяльністю, фінансованою за рахунок притягнутих засобів підприємств або організацій.

3.12. Вимагати письмові звіти від співробітників кафедри з будь-якого виду роботи, що виконується.

3.13. Підбирати у встановленому порядку кандидатури співробітників кафедри й кандидатів в аспіранти й представляти їх на затвердження ректорові.

3.14. Керувати підготовкою аспірантів і здобувачів.

3.15. Приймати до розгляду дисертації кафедри, що представляються до захисту співробітниками, або (за поданням ректора університету) іншими здобувачами.

3.16. Представляти у встановленому порядку керівництву університету пропозиції щодо прийому до штату кафедри працівників, звільнення й переміщення на посаді співробітників кафедри, морального й матеріального їх заохочення, вносити пропозиції про накладення стягнення на співробітника, аж до відсторонення його від роботи.

3.17. Вносити деканові факультету пропозиції про представлення студентів за успіхи в навчанні й активну участь у НДРС до різних форм

морального й (або) матеріального заохочення, вносити пропозиції про накладення стягнення на студента, аж до відрахування з університету.

3.18. Користуватися безкоштовно послугами соціально-побутових, лікувальних і інших структурних підрозділів університету відповідно до Статуту університету й колективного договору.

3.19. У встановленому порядку оскаржити накази, розпорядження й інші організаційно-розпорядчі акти адміністрації університету.

4. Відповідальність

Завідувач кафедри відповідає за:

4.1. Низький рівень організації навчальної, науково-методичної й наукової роботи кафедри.

4.2. Реалізацію освітньо-професійної програми в меншому обсязі, чим пропонує державний освітній стандарт вищої професійної освіти за фахом.

4.3. Низьку якість підготовки фахівців із закріплених за кафедрою дисциплін і спеціальностей.

4.4. Використання матеріально-технічної бази кафедри не за її функціональним призначенням.

4.5. Порухення прав і академічних свобод працівників кафедри й студентів.

4.6. Невиконання обов'язків, передбачених Статутом університету, правовими актами, що діють, і посадовою інструкцією.

4.7. Незабезпечення безпечних умов праці працівникам кафедри при проведенні навчальних занять у приміщеннях, закріплених за кафедрою.

4.8. Неналежне забезпечення пожежної безпеки й виконання протипожежних заходів у довіреному структурному підрозділі й закріплених приміщеннях.

5. Взаємини

5.1. Завідувач кафедри приймає до виконання доручення ректора, виражені в усній або письмовій формі.

5.2. Завідувач кафедри приймає до виконання виражені в усній або письмовій формі й безпосередньо йому адресовані доручення першого проректора університету, першого проректора з навчальної роботи, проректорів з навчальної і наукової роботи, а також доручення ректора,

передані через помічників, повідомивши про це декана факультету (директора інституту) по підпорядкованості.

5.3. Завідувач кафедри приймає до виконання доручення, що не стосуються прямих його посадових обов'язків, інших осіб адміністрації університету, не перелічених у п. 5.1 і п. 5.2, тільки при наявності резолюції проректора або декана по підпорядкованості.

5.4. Завідувач кафедри може одержати інформацію від служб і структурних підрозділів університету, якщо це не входить у прямі обов'язки останніх, на основі відповідного запиту з візою декана факультету (директору інституту) або проректора залежно від підпорядкованості структурного підрозділу, у який направлений запит.

5.5. Завідувач профільюючої кафедри може віддавати розпорядження студентам тільки тієї спеціальності, по якій здійснюється випуск фахівців. Студентів іншої спеціальності завідувач кафедри може залучати до виконання якої-небудь роботи тільки з дозволу декана того факультету (директора інституту), у веденні якого студенти цієї спеціальності перебувають.

5.6. Порядок взаємодії кафедри з деканатом, зі студентами, з іншими структурними підрозділами університету в питаннях організації, планування й керування навчальним процесом визначений "Регламентом типових процедур управління університетом".

Узгоджено:

Начальник відділу кадрів	_____	(ПІБ)	" ____ "
	(підпис)		_____
			____ р.
Декан факультету	_____	_____	" ____ "
	(підпис)	(ПІБ)	_____
			____ р.
Начальник юридичного відділу	_____	_____	" ____ "
	(підпис)	(ПІБ)	_____
			____ р.
З інструкцією ознайомлений	_____	_____	" ____ "
	(підпис)	(ПІБ)	_____
			____ р.

**Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"**

ЗАТВЕРДЖУЮ

(уповноважена особа)

(ПБ, підпис)

" ___ " _____ 200_ р.

ПОСАДОВА ІНСТРУКЦІЯ ПРОФЕСОРА КАФЕДРИ

1. Загальні положення

1.1. Професор кафедри належить до категорії фахівців.

1.2. На посаду професора кафедри призначається особа, що має вищу професійну освіту й відповідне одному з наступних вимог:

- мати вчене звання професора згідно профілю кафедри;
- мати вчений ступінь доктора наук, стаж педагогічної роботи у вузі не менш трьох років, бути автором (співавтором) підручника (навчального посібника), учбово-методичних робіт, мати аспірантів або здобувачів;
- мати вчений ступінь кандидата наук і вчене звання доцента (старшого наукового співробітника) згідно профілю кафедри, стаж педагогічної роботи у вузі не менш 10 років, бути автором підручника (навчального посібника) або співавтором не менш трьох підручників (навчальних посібників) для вузів, рекомендованих до використання Міністерством освіти України, іншими міністерствами й відомствами України, виданих протягом останніх семи років: мати підготовленого кандидата наук і мати аспірантів або здобувачів;
- бути притягнутим вузом до педагогічної діяльності великим фахівцем, мати вчений ступінь кандидата наук і вчене звання доцента, стаж практичної роботи із профілю кафедри не менш п'ятнадцяти років, стаж педагогічної роботи у вузі не менш одного року, мати учбово-методичні й наукові праці, бути автором підручника (навчального посібника) або співавтором не менш трьох підручників (навчальних посібників) для вузів, рекомендованих до використання Міністерством освіти України, іншими міністерствами й відомствами України, виданих

протягом останніх семи років; мати підготовленого кандидата наук і мати аспірантів або здобувачів.

1.3. Посада професора кафедри є вибіркою. На цю посаду обираються особи, із числа кваліфікованих фахівців відповідного профілю, що мають учений ступінь або звання. Порядок виборів на зазначену посаду визначається Положенням про порядок заміщення посад науково-педагогічних працівників у вищому навчальному закладі України. Обраний професор призначається на посаду наказом ректора університету.

1.4. Професор кафедри повинен знати:

- Конституцію України;
- закони, постанови уряду й нормативні акти Міносвіти та науки України з питань освіти й виховання осіб, що навчаються;
- конвенцію про права дитини;
- педагогіку, педагогічну психологію;
- основи фізіології, гігієни;
- теорію й методи управління освітніми системами;
- планування й організацію всіх видів навчальних занять і навчальної роботи;
- організацію методичної, науково-методичної роботи;
- організацію наукових досліджень;
- сучасний стан галузі знань з дисциплін, що курируються;
- культуру спілкування й службової етики.

1.5. У своїй діяльності професор керується:

- законодавством України, у тому числі законом України " Про освіту";
- законом "Про вищу і післявузівську професійну освіту";
- державними освітніми стандартами вищої професійної освіти;
- нормативними документами державного органу управління освітою;
- статутом університету;
- колективним договором;
- правилами внутрішнього розпорядку університету;
- положенням про факультет університету;
- положенням про кафедру;
- наказами ректора;
- розпорядженнями, вказівками проректора з навчальної роботи й іншими нормативними й розпорядчими актами адміністрації університету;

- даною посадовою інструкцією.

1.6. Професор кафедри підпорядковується безпосередньо завідувачеві кафедри.

1.7. Заміщення посади професора кафедри проводиться за трудовим договором, що укладається на строк до п'яти років. Укладанню трудового договору передуює конкурсний відбір.

2. Посадові обов'язки

Професор кафедри зобов'язаний:

2.1. Здійснювати планування, організацію й контроль навчальної й учбово-методичної роботи з дисциплін, що курируються.

2.2. Організовувати або керувати науковою або науково-дослідною роботою із профілю кафедри.

2.3. Брати участь у науково-методичній роботі з питань професійної освіти.

2.4. Читати лекції з дисциплін, що курируються.

2.5. Здійснювати контроль якості проведення всіх видів навчальних занять і всіх форм контролю, проведених викладачами кафедри з дисциплін, що їм курируються.

2.6. Розробляти робочі програми або керувати розробкою робочих програм з дисциплін, що курируються.

2.7. Брати особисту участь у науково-методичній роботі кафедри в складі методичної комісії зі спеціальності або науково-методичної ради факультету, університету.

2.8. Контролювати методичне забезпечення дисциплін, що курируються.

2.9. Керувати підготовкою підручників, навчальних посібників, конспектів лекцій, методичних вказівок і іншого методичного матеріалу з дисциплін, що курируються, і здійснювати керівництво підготовкою їх до видання.

2.10. Організовувати й керувати на кафедрі науково-дослідною роботою студентів, студентським науковим товариством.

2.11. Брати участь у підвищенні кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедри, надавати методичну допомогу починаючим викладачам в оволодінні педагогічною майстерністю й професійними навичками.

2.12. Керувати підготовкою науково-педагогічних кадрів згідно профілю кафедри.

2.13. Організовувати й планувати самостійну роботу студентів з дисциплін, що курируються.

2.14. Проводити семінари з наукової організації педагогічної праці.

2.15. Керувати профорієнтаційною роботою зі школярами за спеціальностями кафедри.

2.16. Брати участь у пропаганді науково-технічних, соціально-економічних і правових знань серед населення.

2.17. Дотримувати правил з охорони праці, промсанітарії й протипожежної безпеки.

2.18. Контролювати виконання студентами й працівниками кафедри правил з охорони праці, промсанітарії й протипожежної безпеки при проведенні навчальних занять з дисциплін, що курируються, і наукових досліджень з напрямків, що курируються.

2.19. Брати участь у розвитку матеріально-технічної бази кафедри.

2.20. Вчасно сповіщати керівництво кафедри, факультету про неможливість виконати обумовлену трудовим договором і розкладом навчальних занять роботу.

2.21. Передавати у власність університету підготовлені в рамках виконання службового завдання підручники, монографії, навчальні посібники, патенти, методичні розробки, робочі програми й інші види інтелектуальної власності.

3. Права

Професор кафедри має право:

3.1. Обирати й бути обраним у Вчені ради університету й факультету

3.2. Брати участь у роботі будь-якого виборного органу або структурного підрозділу університету, де обговорюються й вирішуються питання, що стосуються діяльності кафедри.

3.3. Вносити пропозиції щодо коректування плану роботи кафедри, планів роботи викладачів, робочих програм, іншої навчальної документації кафедри з наступним їхнім затвердженням у встановленому порядку.

3.4. Вносити на розгляд кафедри пропозиції з удосконалювання навчальної, учбово-методичної, науково-методичної, науково-дослідної роботи кафедри.

3.5. Відвідувати всі види навчальних занять, а також іспити й заліки з дисциплін, що курируються, проведені викладачами кафедри, вносити, при необхідності, пропозиції щодо поліпшення організації навчальних занять.

3.6. На умовах штатного сумісництва особисто керувати або займатися науковою діяльністю, фінансованою за рахунок залучення коштів підприємств або організацій.

3.7. Залучати у встановленому порядку до виконання наукових досліджень викладацький склад і навчально-допоміжний персонал кафедри, а також студентів, а при необхідності, співробітників інших кафедр університету, інших організацій і підприємств.

3.8. Підбирати кандидатів в аспіранти й представляти їх у встановленому порядку до затвердження.

3.9. Керувати підготовкою аспірантів і здобувачів.

3.10. Вибирати методи й засоби навчання, викладати навчальний матеріал згідно своїх методик, вибирати теми для наукових досліджень і здійснювати їх своїми методами.

3.11. Вносити завідувачеві кафедри пропозиції про представлення студентів і аспірантів за успіхи в навчанні й активну участь у НДР до різних форм морального й (або) матеріального заохочення, вносити пропозиції про накладення стягнення на студента.

3.12. Користуватися безкоштовно послугами соціально-побутових, лікувальних і інших структурних підрозділів університету відповідно до статуту університету й колективного договору.

3.13. У встановленому порядку оскаржити накази, розпорядження й інші організаційно-розпорядчі акти адміністрації університету.

4. Відповідальність

Професор кафедри відповідає за:

4.1. Низький рівень організації й проведення навчальної й учбово-методичної роботи з дисциплін, що курируються.

4.2. Низьку якість підготовки студентів з дисциплін, що курируються.

4.3. Реалізацію освітньо-професійної програми в меншому обсязі, чим заплановане в навчальному плані й графіком навчального процесу.

4.4. Низьку якість професійної підготовки аспірантів і здобувачів.

4.5. Порушення прав і академічних свобод студентів і працівників кафедри.

4.6. Порухення правил з охорони праці й промсанітарії.

4.7. Незабезпечення безпечних умов праці працівників кафедри й студентів при проведенні навчальних занять з дисциплін, що курируються.

4.8. Невиконання обов'язків, передбачених статутом університету, правовими актами, що діють, і посадовою інструкцією.

4.9. Інші порушення, передбачені КЗПП України, у процесі виконання своїх службових обов'язків.

5. Взаємини

5.1. Професор кафедри приймає до виконання доручення ректора, виражені в усній або письмовій формі.

5.2. Професор кафедри приймає до виконання виражені в усній або письмовій формі й безпосередньо йому адресовані доручення першого проректора університету, першого проректора з навчальної роботи, проректорів з навчальної і наукової роботи, а також доручення ректора, передані через помічників, попередньо повідомивши про це завідувача кафедри й одержавши його дозвіл на виконання.

5.3. Професор кафедри приймає до виконання доручення, що не стосуються прямих його посадових обов'язків, інших осіб адміністрації університету й факультету, не перелічених у п. 5.1 і п. 5.2, тільки при наявності резолюції завідувача кафедри (свого безпосереднього начальника).

5.4. Професор кафедри може віддавати розпорядження, що стосуються навчального процесу, викладачам, що ведуть заняття з дисциплін, що їм курируються.

5.5. Професор кафедри, за узгодженням із завідувачем кафедри, може віддавати розпорядження студентам тільки тієї спеціальності, по якій ця кафедра випускає фахівців.

5.6. Професор кафедри, за узгодженням із завідувачем кафедри, може віддавати розпорядження навчально-допоміжному й іншому персоналу кафедри з питань організації й проведення навчального процесу й науково-дослідної діяльності.

Узгоджено:

Начальник
відділу
кадрів

_____ (ПІБ)
(підпис)

" ____ "

_____ р.

Декан факультету	_____	_____	" ____ "
	(підпис)	(ПІБ)	_____
			____ р.
Начальник юридичного відділу	_____	_____	" ____ "
	(підпис)	(ПІБ)	_____
			____ р.
З інструкцією ознайомлений	_____	_____	" ____ "
	(підпис)	(ПІБ)	_____
			____ р.

Додаток 12

**Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

(уповноважена особа)

(ПІБ, підпис)

" ____ " _____ 200_ р.

ПОСАДОВА ІНСТРУКЦІЯ ДОЦЕНТА КАФЕДРИ

1. Загальні положення

1.1. Доцент кафедри належить до категорії фахівців.

1.2. На посаду доцента кафедри призначається особа, що має вищу професійну освіту й відповідне одному з наступних вимог:

- мати вчене звання доцента (старшого наукового співробітника) по профілю кафедри або вчений ступінь доктора наук;

- мати вчений ступінь кандидата наук, стаж науково-педагогічної роботи не менш п'яти років (у т.ч. не менш трьох років педагогічної роботи у вузі), наукові й учбово-методичні роботи, видані в останні три роки;

- мати стаж педагогічної роботи у вузі не менш п'яти років, мати

учбово-методичні й наукові праці, бути одноособовим автором підручника (навчального посібника) або співавтором двох і більш підручників (навчальних посібників) для вузів, рекомендованих до використання Міністерством освіти України або відповідними учбово-методичними об'єднаннями й виданих протягом останніх двох років;

- бути притягнутим вузом до педагогічної діяльності висококваліфікованим фахівцем, що має стаж практичної роботи із профілю кафедри не менш десяти років, мати учбово-методичні й наукові праці, бути одноособовим автором підручника (навчального посібника) або співавтором двох і більш підручників (навчальних посібників) для вузів, рекомендованих до використання Міністерством освіти України або відповідними учбово-методичними об'єднаннями й виданими протягом останніх двох років.

1.3. Посада доцента кафедри є виборною. На цю посаду обираються особи із числа кваліфікованих фахівців відповідного профілю, що мають учений ступінь або звання. Обраний доцент призначається на посаду наказом ректора університету.

1.4. Доцент кафедри повинен знати:

- Статут університету;
- Конституцію України;
- Закони, постанови уряду й нормативні акти Міносвіти України з питань освіти й виховання осіб, що навчаються;
- Педагогіку, педагогічну психологію;
- Основи фізіології, гігієни;
- Теорію й методи керування освітніми системами;
- Планування й організацію всіх видів навчальних занять і навчальної роботи;
- Організацію методичної, науково-методичної роботи;
- Організацію наукових досліджень;
- Сучасний стан галузі знань з дисциплін, що курируються;
- Культуру спілкування й службової етики.

1.5. У своїй діяльності доцент керується:

- законодавством України;
- державними освітніми стандартами вищої професійної освіти;
- нормативними документами державного органу управління освітою;
- Статутом університету;
- колективним договором;
- правилами внутрішнього розпорядку університету;
- положенням про факультет університету;
- положенням про кафедру;
- наказами ректора;
- розпорядженнями, вказівками проректора по навчальній роботі й

іншими нормативними й розпорядчими актами адміністрації університету;

- даною посадовою інструкцією.

1.6. Доцент кафедри підпорядковується безпосередньо завідувачеві кафедри.

1.7. Заміщення посад доцента кафедри проводиться за трудовим договором, що укладається на строк до п'яти років. Укладанню трудового договору передуює конкурсний відбір.

2. Посадові обов'язки

Доцент кафедри зобов'язаний:

2.1. Здійснювати планування, організацію й контроль навчальної й учбово-методичної роботи з дисципліни, що курирується або з дисциплін.

2.2. Брати участь у науковій або науково-дослідній роботі в одному з наукових напрямків кафедри.

2.3. Брати участь у науково-методичній роботі з питань професійної освіти.

2.4. Читати лекції з дисциплін, що курируються.

2.5. Здійснювати контроль якості проведення викладачами кафедри всіх видів навчальних занять з дисципліни, що курирується.

2.6. Розробляти робочі програми з дисциплін, що курируються.

2.7. Брати особисту участь у науково-методичній роботі кафедри в складі методичної комісії зі спеціальності або науково-методичної ради факультету (інституту).

2.8. Контролювати, комплектувати й розробляти методичне забезпечення дисциплін, що курируються.

2.9. Організовувати й керувати науково-дослідною роботою студентів, брати участь у роботі студентського наукового товариства.

2.10. Брати участь у підвищенні кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедри, надавати методичну допомогу починаючим викладачам в оволодінні педагогічною майстерністю й професійними навичками.

2.11. Організовувати й планувати самостійну роботу студентів з дисциплін, що курируються.

2.12. Організовувати й проводити профорієнтаційну роботу зі школярами за спеціальностями кафедри.

2.13. Брати участь у пропаганді науково-технічних, соціально-економічних і правових знань серед населення.

2.14. Дотримувати правил з охорони праці.

2.15. Контролювати виконання правил з охорони праці й при проведенні навчальних занять з дисциплін, що курируються, і наукових досліджень.

2.16. Брати участь у розвитку матеріально-технічної бази кафедри.

2.17. Вчасно сповіщати керівництво кафедри, факультету про неможливість виконати обумовлену трудовим договором і розкладом навчальних занять навчальну роботу.

2.18. Передавати у власність університету підготовлені в рамках виконання службового завдання підручники, монографії, навчальні посібники, патенти, методичні вказівки, робочі програми й інші види методичних розробок і інтелектуальної власності.

3. Права

Доцент кафедри має право:

3.1. Обирати й бути обраним у Вчені ради університету, факультету (інституту).

3.2. Брати участь у роботі будь-якого структурного підрозділу університету, де обговорюються й вирішуються питання, що стосуються діяльності кафедри.

3.3. Вносити завідувачеві кафедри пропозиції з коректування плану роботи кафедри, робочих програм і іншої навчальної документації кафедри з наступним їхнім затвердженням у встановленому порядку.

3.4. Вносити на розгляд кафедри пропозиції з удосконалювання навчальної, учбово-методичної, науково-методичної, науково-дослідної роботи кафедри.

3.5. Контролювати всі види навчальних занять з дисциплін, що курируються, проведені викладачами кафедри, вносити, при необхідності, пропозиції щодо поліпшення організації навчальних занять.

3.6. На умовах штатного сумісництва особисто керувати або займатися науковою діяльністю, фінансованою за рахунок залучення коштів підприємств або організацій.

3.7. Керувати держбюджетною науково-дослідною або науково-методичною роботою.

3.8. Залучати у встановленому порядку до виконання наукових досліджень викладацький склад, навчально-допоміжний персонал кафедри, студентів, а також співробітників інших кафедр університету.

3.9. Керувати підготовкою аспірантів і здобувачів.

3.10. Вносити завідувачеві кафедри пропозиції про представлення студентів і аспірантів за успіхи в навчанні й активну участь у НДР до різних форм морального й (або) матеріального заохочення, вносити пропозиції про накладення стягнення на студента.

3.11. Вибирати методи й засоби навчання, викладати навчальний матеріал за своїми методиками, вибирати теми для наукових досліджень і проводити їх своїми методами.

3.12. Залучати навчально-допоміжний персонал кафедри, а також аспірантів і студентів кафедри до робіт, пов'язаних з організацією й забезпеченням навчального процесу, підготовкою аудиторного фонду до

навчального року, переустаткуванням навчальних лабораторій кафедри.

3.13. Користуватися послугами соціально-побутових, лікувальних і інших структурних підрозділів університету відповідно до статуту університету й колективного договору.

3.14. У встановленому порядку оскаржити накази, розпорядження завідувача кафедри, декана факультету й інші організаційно-розпорядчі акти адміністрації університету.

3.15. На організаційне й матеріально-технічне забезпечення своєї професійної діяльності.

4. Відповідальність

Доцент кафедри відповідає за:

4.1. Низький рівень організації й проведення навчальної й учбово-методичної роботи з дисципліни, що курирується.

4.2. Реалізацію освітньо-професійної програми в меншому обсязі, чим заплановане в навчальному плані й графіком навчального процесу.

4.3. Низька якість підготовки аспірантів і здобувачів.

4.4. Порухення або невиконання порядку проведення навчальних занять і іспитів, установленого затвердженим розкладом навчальних занять і іспитів.

4.5. Порухення академічних свобод і прав студентів і працівників кафедри.

4.6. Порухення правил з охорони праці.

4.7. Незабезпечення безпечних умов праці працівників кафедри й студентів при проведенні навчальних занять з дисципліни, що курирується.

4.8. Невиконання обов'язків, передбачених Статутом університету правовими актами, що діють, і посадовою інструкцією.

4.9. Інші порухення, передбачені КЗПП України, у процесі виконання своїх службових обов'язків.

5. Взаємини

5.1. Доцент кафедри приймає до виконання доручення ректора, виражені в усній або письмовій формі.

5.2. Доцент кафедри приймає до виконання виражені в усній або письмовій формі й безпосередньо йому адресовані доручення першого проректора університету, проректорів з навчальної і наукової праці, а також доручення ректора, передані йому через помічників, попередньо повідомивши про це завідувача кафедри й одержавши його дозвіл на виконання.

5.3. Доцент кафедри приймає до виконання доручення, що не стосуються прямих його посадових обов'язків, інших осіб адміністрації університету (факультету), не перелічених у п. 5.1 і п. 5.2, тільки при

наявності резолюції свого безпосереднього начальника (завідувача кафедри).

5.4. Доцент кафедри, за узгодженням із завідувачем кафедри, може віддавати розпорядження студентам тільки тієї спеціальності, по якій ця кафедра випускає фахівців.

5.5. Доцент кафедри, за узгодженням із завідувачем кафедри, може віддавати розпорядження навчально-допоміжному й іншому персоналу кафедри з питань організації й проведення навчальних занять з дисциплін, що курируються, або керованої науково-дослідної діяльності.

Узгоджено:

Начальник відділу кадрів	_____	(ПІБ)	" ____ "	_____
	(підпис)			____ р.
Декан факультету	_____	_____	" ____ "	_____
	(підпис)	(ПІБ)		____ р.
Начальник юридичного відділу	_____	_____	" ____ "	_____
	(підпис)	(ПІБ)		____ р.
З інструкцією ознайомлений	_____	_____	" ____ "	_____
	(підпис)	(ПІБ)		____ р.

Додаток 13

**Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

(уповноважена особа)

(ПІБ, підпис)

" ____ " _____ 200_ р.

ПОСАДОВА ІНСТРУКЦІЯ СТАРШОГО ВИКЛАДАЧА КАФЕДРИ

1. Загальні положення

1.1. Старший викладач кафедри належить до категорії фахівців.

1.2. На посаду старшого викладача кафедри призначається особа, що має вищу професійну освіту й відповідне одному з наступних вимог:

- мати вчений ступінь кандидата наук і стаж педагогічної роботи у вузі не менш одного року;

- мати стаж науково-педагогічної роботи не менш чотирьох років, у тому числі три роки у відповідній до профілю кафедри галузі діяльності; диплом додаткової кваліфікації "Викладач вищої школи"; бути автором (співавтором) не менш двох учбово-методичних й трьох наукових праць, виданих протягом останніх трьох років;

- мати стаж науково-педагогічної роботи не менш п'яти років, у тому числі три роки у відповідній до профілю кафедри галузі діяльності й бути автором (співавтором) не менш двох учбово-методичних й трьох наукових праць, виданих протягом останніх трьох років;

- мати стаж практичної роботи не менш десяти років у відповідній до профілю кафедри галузі діяльності й мати здібність до науково-педагогічної роботи.

1.3. Старший викладач кафедри повинен знати:

- Статут університету;

- Конституцію України;

- закони, постанови уряду й нормативні акти Міністерства й науки України з питань освіти й виховання осіб, що навчаються;

- педагогіку, педагогічну психологію;

- основи фізіології, гігієни;

- теорію й методи управління освітніми системами;

- планування й організацію всіх видів навчальних занять і навчальної роботи;

- організацію методичної, науково-методичної роботи;

- організацію наукових досліджень;

- сучасний стан галузі знань з дисциплін, що курируються;

- культуру спілкування й службової етики.

1.4. У своїй діяльності старший викладач керується:

- законодавством України;

- законами України про освіту;

- державними освітніми стандартами вищої професійної освіти;
- нормативними документами управління освітою;
- Статутом університету;
- колективним договором;
- правилами внутрішнього розпорядку університету;
- положенням про факультет університету;
- положенням про кафедру;
- наказами ректора;
- розпорядженнями, вказівками проректора по навчальній роботі й іншими нормативними й розпорядчими актами адміністрації університету;
- даною посадовою інструкцією.

1.5. Старший викладач кафедри підпорядковується безпосередньо завідувачеві кафедри.

1.6. Заміщення посади старшого викладача кафедри проводиться за трудовим договором, що укладається на строк до п'яти років. Укладанню трудового договору передують конкурсний відбір. Порядок заміщення зазначеної посади визначається Положенням про порядок заміщення посад науково-педагогічних працівників в університеті.

2. Посадові обов'язки

Старший викладач кафедри зобов'язаний:

2.1. Організовувати й проводити навчальну й учбово-методичну роботу з дисципліни, що курирується, або окремих видів навчальних занять.

2.2. Брати участь у науковій і науково-дослідній роботі в одному з наукових напрямків кафедри.

2.3. Читати лекції з дисципліни, що курирується.

2.4. Здійснювати контроль якості проведення викладачами кафедри всіх видів навчальних занять з дисципліни, що курирується.

2.5. Розробляти робочі програми з дисциплін, що курируються.

2.6. Комплектувати й розробляти методичне забезпечення дисципліни, що курирується, або окремих видів навчальних занять і навчальної роботи.

2.7. Брати участь в організації й керівництві науково-дослідної роботи студентів.

2.8. Керувати самостійною роботою студентів з дисципліни, що курирується, або з окремих видів навчальних занять і навчальної роботи.

2.9. Надавати методичну допомогу починаючим викладачам в оволодінні педагогічною майстерністю й професійними навичками.

2.10. Брати участь у науково-методичній роботі кафедри в складі методичної комісії зі спеціальності.

2.11. Брати участь у профорієнтаційній роботі зі школярами.

2.12. Брати участь у розвитку й удосконалюванні матеріально-технічної бази кафедри.

2.13. Брати участь у пропаганді науково-технічних, соціально-економічних і правових знань серед населення.

2.14. Дотримувати правил з охорони праці.

2.15. Контролювати виконання студентами правил з охорони праці при проведенні навчальних занять з дисципліни, що курирується, й при проведенні окремих видів занять і наукових досліджень.

2.16. Брати активну участь у виховній роботі серед студентів.

2.17. Вчасно сповіщати керівництво кафедри, факультету про неможливість виконати обумовлену трудовим договором і розкладом навчальних занять навчальну роботу.

2.18. Передавати у власність університету підготовлені в рамках виконання службового завдання підручники, монографії, навчальні посібники, патенти, методичні розробки, робочі програми й інші види методичних розробок і інтелектуальної власності.

3. Права

Старший викладач кафедри має право:

3.1. Обирати й бути обраним у Вчені ради університету, факультету.

3.2. Брати участь у роботі будь-якого структурного підрозділу університету, де обговорюються й вирішуються питання, що стосуються діяльності кафедри.

3.3. Вносити завідувачеві кафедри пропозиції щодо коректування плану роботи кафедри, робочих програм і іншої навчальної документації кафедри з наступним їхнім розглядом на засіданнях кафедри й затвердженням у встановленому порядку.

3.4. Вносити на розгляд кафедри пропозиції з удосконалювання навчальної, учбово-методичної й науково-методичної роботи кафедри.

3.5. Відвідувати всі види навчальних занять з дисципліни, що курирується, які проводять викладачі кафедри, вносити, при необхідності, пропозиції щодо поліпшення організації навчальних занять.

3.6. На умовах штатного сумісництва керувати або брати участь у науково-дослідній роботі, що фінансується за рахунок притягнутих коштів підприємств або організацій.

3.7. Залучати у встановленому порядку до виконання наукових досліджень викладачів кафедри, навчально-допоміжний персонал і студентів.

3.8. Вносити завідувачеві кафедри пропозиції про представлення студентів і аспірантів за успіхи в навчанні й активну участь у НДР до різних форм морального або матеріального заохочення, вносити пропозиції про накладення стягнення на студента.

3.9. Викладати навчальний матеріал за своїми методиками, вибирати методи й засоби навчання, вибирати теми для наукових досліджень і проводити їх своїми методами.

3.10. Розпоряджатися коштами, отриманими за госпдоговорними і держбюджетними НДР.

3.11. Залучати за узгодженням із завідувачем кафедри навчально-допоміжний персонал кафедри, а також аспірантів і студентів кафедри до робіт, пов'язаних з організацією й забезпеченням навчального процесу з дисципліни, що курирується, підготовкою аудиторного фонду до навчального року, переустаткуванням навчальних лабораторій кафедри.

3.12. Користуватися послугами бібліотеки, інформаційних фондів, навчальних і наукових підрозділів, а також послугами соціально-побутових, лікувальних і інших структурних підрозділів університету.

3.13. У встановленому порядку оскаржити накази, розпорядження завідувача кафедри, декана факультету й інші організаційно-розпорядчі акти адміністрації університету.

4. Відповідальність

Старший викладач кафедри відповідає за:

4.1. Низький професійний рівень організації й проведення навчальної й учбово-методичної роботи з дисципліни, що курирується, або окремих видів навчальних занять з дисципліни.

4.2. Реалізацію освітньо-професійної програми в меншому обсязі, чим заплановане в навчальному плані й графіком навчального процесу.

4.3. Низькі вимоги до якості підготовки студентів з дисципліни, що викладається, або з окремих видів занять.

4.4. Порухення або невиконання порядку проведення навчальних занять і іспитів, установленого затвердженим розкладом навчальних занять і іспитів.

4.5. Порухення академічних свобод і прав студентів і працівників кафедри.

4.6. Порухення правил з охорони праці.

4.7. Неналежне забезпечення пожежної безпеки й виконання протипожежних заходів у закріплених приміщеннях.

4.8. Незабезпечення безпечних умов праці працівників кафедри й студентів при проведенні навчальних занять з дисципліни, що курирується.

4.9. Невиконання обов'язків, передбачених Статутом університету, правовими актами, що діють, і посадовою інструкцією.

4.10. Інші порухення, передбачені КЗПП України, у процесі виконання своїх службових обов'язків.

5. Взаємини

5.1. Старший викладач кафедри приймає до виконання доручення ректора, виражені в усній або письмовій формі.

5.2. Старший викладач кафедри приймає до виконання виражені в усній або письмовій формі й безпосередньо йому адресовані доручення першого проректора університету, проректорів з навчальної і наукової роботи, а також доручення ректора, передані через помічників, попередньо повідомивши про це завідувача кафедри й одержавши дозвіл на виконання.

5.3. Старший викладач кафедри приймає до виконання доручення, що не стосуються прямих його посадових обов'язків, інших осіб адміністрації університету, факультету, не перелічених у п. 5.1 і п. 5.2, тільки при наявності резолюції або усного розпорядження свого безпосереднього начальника (завідувача кафедри).

5.4. Старший викладач кафедри, за узгодженням із завідувачем кафедри, може віддавати розпорядження студентам тільки тієї спеціальності, по якій ця кафедра випускає фахівців.

5.5. Старший викладач, за узгодженням із завідувачем кафедри, може віддавати розпорядження навчально-допоміжному й іншому персоналу кафедри з питань організації й проведення навчальних занять з дисципліни, що курируються, або керованої науково-дослідної діяльності.

5.6. Старший викладач кафедри приймає до виконання доручення професора кафедри з питань планування й організації навчального процесу

й проведення навчальних занять, якщо він веде заняття з дисципліни, що курирується цим професором.

Узгоджено:

Начальник відділу кадрів	_____ (підпис)	(ПІБ)	" ____ " ____ р.
Декан факультету	_____ (підпис)	_____ (ПІБ)	" ____ " ____ р.
Начальник юридичного відділу	_____ (підпис)	_____ (ПІБ)	" ____ " ____ р.
З інструкцією ознайомлений	_____ (підпис)	_____ (ПІБ)	" ____ " ____ р.

Додаток 14

**Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

(уповноважена особа)

(ПІБ, підпис)

" ____ " _____ 200_ р.

ПОСАДОВА ІНСТРУКЦІЯ АСИСТЕНТА КАФЕДРИ

1. Загальні положення

1.1. Асистент кафедри належить до категорії фахівців.

1.2. На посаду асистента кафедри призначається особа, що має вищу освіту по профілю кафедри або вищу освіту й стаж практичної роботи із профілю кафедри не менш двох років, а також має здібність до науково-педагогічної роботи.

1.3. Асистент кафедри повинен знати:

- Статут університету;
- законодавство України;
- педагогіку, педагогічну психологію;
- основи фізіології, гігієни;
- теорію й методи управління освітніми системами;
- планування й організацію всіх видів навчальних занять і навчальної роботи;
- організацію методичної, науково-методичної роботи;
- організацію наукових досліджень;
- сучасний стан галузі знань з дисциплін, що курируються;
- культуру спілкування й службової етики.

1.4. У своїй діяльності асистент керується:

- законодавством України;
- Статутом університету;
- колективним договором;
- правилами внутрішнього розпорядку університету;
- положенням про факультет університету;
- наказами ректора;
- розпорядженнями, вказівками проректора з навчальної роботи й іншими нормативними й розпорядчими актами адміністрації університету;
- даною посадовою інструкцією.

1.5. Асистент підпорядковується безпосередньо завідувачеві кафедри.

Заміщення посади асистента кафедри проводиться за трудовим договором, що укладається на строк до п'яти років. Укладанню трудового договору передуює конкурсний відбір. Порядок заміщення зазначеної посади визначається Положенням про порядок заміщення посад науково-педагогічних працівників в університеті.

2. Посадові обов'язки

Асистент кафедри зобов'язаний:

2.1. Організовувати й проводити навчальну й учбово-методичну

роботу з окремих видів навчальних занять, крім лекцій.

2.2. Брати участь у науковій і науково-дослідній роботі в одному з наукових напрямків кафедри.

2.3. Під керівництвом професора, доцента або старшого викладача розробляти або брати участь у розробці методичних посібників з видів проведених навчальних занять і навчальної роботи.

2.4. Брати участь в організації й керівництві науково-дослідною роботою студентів.

2.5. Брати участь у виховній роботі серед студентів.

2.6. Брати участь у профорієнтаційній роботі зі школярами.

2.7. Брати участь у розробці й проведенні заходів з укріплення, розвитку й удосконалювання матеріально-технічної бази навчального процесу, обладнання навчальних лабораторій.

2.8. Дотримувати правил з охорони праці.

2.9. Контролювати виконання студентами правил з охорони праці при проведенні навчальних занять.

2.10. Виконувати доручення куратора дисципліни (професора, доцента, старшого викладача), що стосуються планування, організації, проведення й методичного забезпечення окремих видів навчальних занять і всієї дисципліни в цілому.

2.11. Вчасно сповіщати керівництво кафедри, куратора дисципліни про неможливість виконати обумовлену контрактом і розкладом навчальних занять навчальну роботу.

2.12. Передавати у власність університету (кафедри) підготовлені в рамках виконання своїх службових обов'язків наукові й методичні розробки.

3. Права

Асистент кафедри має право:

3.1. Обирати й бути обраним у Вчені ради університету, факультету.

3.2. Вносити завідувачеві кафедри пропозиції щодо коректування плану роботи кафедри, робочих програм і іншої навчальної документації кафедри з наступним їхнім затвердженням у встановленому порядку.

3.3. Вносити на розгляд кафедри пропозиції з удосконалювання навчальної, учбово-методичної, науково-методичної, науково-дослідної роботи кафедри.

3.4. На умовах штатного сумісництва брати участь у науково-

дослідній роботі, що фінансується за рахунок притягнутих коштів підприємств або організацій.

3.5. Викладати навчальний матеріал за своїми методиками, вибирати методи й засоби навчання, вибирати теми для наукових досліджень і проводити їх своїми методами.

3.6. Користуватися послугами бібліотеки, інформаційних фондів, навчальних і наукових підрозділів, а також послугами соціально-побутових, лікувальних і інших структурних підрозділів університету.

3.7. У встановленому порядку оскаржити накази, розпорядження завідувача кафедри, декана факультету й інші організаційно-розпорядчі акти адміністрації університету.

4. Відповідальність

Асистент кафедри відповідає за:

4.1. Низький професійний рівень організації й проведення навчальної й учбово-методичної роботи з видів навчальних занять дисципліни, що викладається.

4.2. Проведення навчальних занять в меншому обсязі, чим заплановане в робочій програмі з дисципліни.

4.3. Низькі вимоги до якості підготовки студентів з окремих видів навчальних занять.

4.4. Порухення або невиконання порядку проведення навчальних занять, встановленого затвердженим розкладом навчальних занять.

4.5. Порухення академічних свобод і прав студентів.

4.6. Порухення правил з охорони праці.

4.7. Неналежне забезпечення пожежної безпеки й виконання протипожежних заходів у закріплених приміщеннях.

4.8. Незабезпечення безпечних умов праці студентів при проведенні навчальних занять.

4.9. Невиконання обов'язків, передбачених Статутом університету, правовими актами, що діють, і посадовою інструкцією.

4.10. Інші порушення, передбачені КЗПП України, у процесі виконання своїх службових обов'язків.

5. Взаємини

5.1. Асистент приймає до виконання доручення ректора, виражені в усній або письмовій формі.

5.2. Асистент кафедри приймає до виконання виражені в усній або письмовій формі й безпосередньо йому адресовані доручення першого проректора університету, проректорів з навчальної і наукової роботи, а також доручення ректора, передані через помічників, попередньо повідомивши про це завідувача кафедри й одержавши дозвіл на виконання.

5.3. Асистент кафедри приймає до виконання доручення, що не стосуються прямих його посадових обов'язків, інших осіб, адміністрації університету, факультету, не перелічених у п. 5.1. і п. 5.2., тільки при наявності резолюції або усного розпорядження свого безпосереднього начальника (завідувача кафедри).

5.4. Асистент кафедри, за узгодженням із завідувачем кафедри, може віддавати розпорядження студентам тільки тієї спеціальності, по якій ця кафедра випускає фахівців.

5.5. Асистент кафедри, за узгодженням із завідувачем кафедри, може віддавати розпорядження навчально-допоміжному й іншому персоналу кафедри з питань організації й проведення окремих видів навчальних занять.

Узгоджено:

Начальник відділу кадрів	_____ (підпис)	(ПІБ)	" ____ " _____ _____ р.
Декан факультету	_____ (підпис)	_____ (ПІБ)	" ____ " _____ _____ р.
Начальник юридичного відділу	_____ (підпис)	_____ (ПІБ)	" ____ " _____ _____ р.
З інструкцією ознайомлений	_____ (підпис)	_____ (ПІБ)	" ____ " _____ _____ р.

УТВЕРЖДЕНО

Приказ ректора НТУ "ХПИ"

от _____ № _____

**Инструкция
по охране труда №
для преподавателей
при выполнении лабораторных работ по охране труда
в учебной лаборатории кафедры ОТ и ОС.**

1. Общие требования безопасности

1.1. К проведению лабораторных работ со студентами в учебной лаборатории кафедры допускаются преподаватели, профессиональная квалификация которых соответствует выполняемой работе (ст. 20 закона Украины "Об охране труда"), усвоившие требования настоящей инструкции.

1.2. При проведении лабораторных работ имеют место следующие виды опасности:

- электроопасность (возможность поражения электрическим током);
- пожароопасность (возможность загорания электропроводов в случае короткого замыкания или перегрузки);
- опасность механических травм.

1.3. В случае травмирования студентов преподаватель должен уметь оказать первую (доврачебную) помощь пострадавшему, а при необходимости, вызвать скорую помощь по телефону 103.

1.4. Лица, нарушившие требования данной инструкции, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

2. Требование безопасности перед началом работы

Перед началом работы преподаватель проводит:

- на первом занятии первичный инструктаж по охране труда в лаборатории;
- инструктаж студентов по охране труда при выполнении конкретной лабораторной работы;

- осмотр лабораторных стендов и приборов на предмет их исправности, наличия надежного заземления (зануления), целостности соединительных проводов;

- проверку у студентов знания теоретической части лабораторной работы.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. Включать в сеть лабораторный стенды, электрические приборы и другие потребители только при помощи штатных рубильников, тумблеров, вилок и т. п.

3.2. Запрещается замена предохранителей и проверка надежности электрических соединений при включенном напряжении питания.

3.3. Запрещается изменение методики проведения лабораторных работ в нарушение инструкции по охране труда для студентов.

3.4. В случае обнаружения неисправности лабораторных стендов и приборов преподаватель должен уведомить заведующего лабораторией или заведующего кафедрой.

4. Требования безопасности по окончании работы

После окончания работы преподаватель обязан:

- проверить правильность проведения отключения стендов и приборов от питающей электросети;

- проверить состояние рабочих мест студентов.

5. Требования безопасности в аварийных и чрезвычайных ситуациях

5.1. При обнаружении неисправности проводов, выключателей, штепсельных разъемов, возникновении искрения в местах соединения проводов, возгорания изоляции или появлении дыма преподаватель должен немедленно прекратить выполнение работы, отключить лабораторную установку от питающей сети и сообщить заведующему лабораторией.

5.2. При возникновении пожара преподаватель должен прекратить выполнение работы, отключить лабораторную установку и другое лабораторное оборудование от сети и организовать эвакуацию студентов из помещения лаборатории, принять меры по тушению загорания первичными средствами тушения пожара, имеющимися на кафедре.

Зав. кафедрой ОТ и ОС

В.В. Березуцкий

Согласовано:

Проректор НТУ "ХПИ"

Е.И. Сокол

Начальник отдела охраны труда

Н.И. Короткова

Начальник юридического отдела

И.А Титова.

Гл. энергетик

В.П. Щербаков

Начальник пожарной службы

Е. Е. Мусницкий

Додаток 16

ЗВІТ

про наукову та науково-методичну, педагогічну та соціальну діяльність
викладача _____ за термін із ____ рік по ____ рік
кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища"
механіко - технологічного факультету НТУ "ХПІ"

Основні фахові напрямки діяльності:

Посада за штатним розкладом кафедри та середнє навантаження із
навчальних дисциплін, що викладалися: _____

Держбюджетна тематика

Робота по господарчим договорам

Винахідницька діяльність

Публікації

Особисті _____ (додаток)

У співавторстві _____ (додаток)
Із студентами _____ (додаток)
У провідних виданнях за кордоном _____ (додаток)

Конференції

Міжнародні конференції

Участь без доповіді _____

Участь із доповіддю _____

Участь із студентом (аспірантом) _____

Інші конференції та семінари

Участь без доповіді _____

Участь із доповіддю _____

Участь із студентом (аспірантом) _____

Підготовка аспірантів _____

Підготовка відгуків на автореферати докторських та кандидатських дисертацій.

Захист кандидатських дисертацій

Планується, виконується, керівник, спецрада.

Участь у захистах дисертацій як опонент, керівник або науковий консультант.

Участь у виставках та конкурсах, нагороди _____

Студентські олімпіади

Всеукраїнська студентська Олімпіада із дисципліни _____

Форма участі – організатор, керівник студентом, участь у проведенні Олімпіади (член журі та інша)

Міжнародна студентська Олімпіада із дисципліни _____

Форма участі – організатор, керівник студентом, участь у проведенні Олімпіади (член журі та інша)

Інші форми Олімпіад (Інтернет) _____

Форма участі – організатор, керівник студентом, участь у проведенні

Олімпіади (член журі та інша)

Міжнародна діяльність викладача.

Договори, конференції, семінари та інше (за кордоном)

Методичні, педагогічні та інші семінари _____

Факультет підвищення кваліфікації

Останній рік _____, дисципліна _____,
планується на _____ рік.

Профорієнтаційна робота

Участь у приймальній комісії факультету, кількість абітурієнтів,
запрошених до факультету/ кількість прийнятих на перший курс.

Робота викладача по матеріально-технічному оновленню кафедри

Стенди, прилади, плакати тощо.

Суспільна робота викладача на кафедрі, факультеті, університеті,
міністерстві, за кордоном. Чергування у гуртожитку факультету та в
університеті.

Педагогічна діяльність викладача

Розробка програм, курсів лекцій, лабораторних робіт, тестових завдань та
інше. Вказати кількість, обсяг у друкованих аркушах, місце розташування
(кафедра, інтернет, бібліотека), співавторів.

Новації у педагогічній діяльності

Створення дистанційних курсів, вебінарів, проведення майстер класів,
ігрових форм занять та інше.

ПІДПИС особистий викладача, дата, ПІБ

«Погоджено»

Проректор ХГПУ з

Навчальної роботи

проф. Кравець В.А.

_____ 2013

«Затверджую»

Зав. кафедрою охорони

праці та навколишнього

середовища

проф. Березуцкий В.В.

_____ 2013

Додаток 17

ПОЛОЖЕННЯ

про рейтинг викладача кафедри "Охорона праці та навколишнього середовища"

Мета: рейтинг викладача кафедри проводиться для активізації
викладацької роботи на кафедрі.

Організація викладацького обліку здійснюється особисто викладачем щомісячно з підбиттям підсумків за календарний рік (див. додаток 1).

Облік виконання викладачами навчально-методичних та інших видів навчальної діяльності здійснюється завідувачем кафедри. За підсумками роботи викладачів, щомісяця або за квартал, на засіданні кафедри оголошується рейтинг викладачів за минулий місяць або квартал. Всі заохочення, преміювання та інші заходи по кафедрі будуть проводитися відповідно до рейтингу викладача.

Рейтинг викладача оцінюється за бальною системою (див. додаток 2).

Викладачі з підсумковою сумою за рік більше 2000 балів нагороджуються цінними подарунками та оголошується подяка по інституту.

Оцінка видів діяльності викладача в балах:

№	Вид діяльності	Бали
1	2	3
1	Повсякденне навчальне навантаження, у тому числі додаткове	100
2	Відвідування відкритого заняття іншого викладача	15
3	Підготовлена до занять лабораторна робота	80
4	Представлена до публікації монографія	150
5	Представлений до публікації навчальний посібник	100
6	Представлено до публікації методичні вказівки	80
7	Представлена до публікації базова лекція	50
8	Представлені до публікації інші види робіт	20
9	Виступ з доповіддю на методичному семінарі	30
10	Виступ з лекцією на відкритому занятті	25
11	Участь у методичній конференції інституту	20
12	Виступ з доповіддю на методичній конференції інституту	30
13	Придбання на кафедрі навчального обладнання	40
14	Виконання громадських робіт на кафедрі	10
15	Керівництво академ. групою, курсом і т.ін.	20
16	Підготовка та подання навчальної програми	25
17	Складання нових екзаменаційних білетів	15
18	Розробка і представлення нових форм навчальних занять	20
19	Подання студентських наукових праць на конкурс	30
20	За абітурієнта, проведеного через приймальну комісію інституту	30

Продовження додатку 17

1	2	3
21	Допомога в укладанні договорів спеціальними кафедрами на випускників	40
22	Заклучення госпдоговірної теми	35
23	Заклучення держбюджетної теми	40
24	Підготовка аспіранта (захист дисертації)	80
25	Членство в організації інститута, виконання разових доручень *	5
26	Захист кандидатської дисертації	450
27	Захист докторської дисертації	550
28	Невраховані види викладацької діяльності з конкретним внеском у навчальний процес *	5
29	Підготовка нових методичних розробок практичних занять	60
30	Переробка методичних розробок практичних занять	30
31	ФПКП з відривом від робіт на кафедрі	60
32	ФПКП без відтриву від робіт на кафедрі	20
33	Стажування з відривом від робіт на кафедрі	40
34	Стажування без відтриву від робіт на кафедрі	15
35	Керівництво аспірантурою (за кожного аспіранта, щомісяця)	15
36	Робота над докторською дисертацією (щомісяця)	10
37	Робота над кандидатською дисертацією (щомісяця)	5
38	Навчання в аспірантурі (щомісяця)	5

* За погодженням із завідувачем кафедри сума за цей пункт може бути змінена в бік збільшення

Додаток 18

Особиста облікова картка

підсумків роботи викладача кафедри ОП та НС за _____ рік.
Посада, П.І.Б. _____

№ в.д.	Місяць року										Всього за рік	Примітка
	01	02	03	04	05	06	09	10	11	12		
1												

Продовження додатку 18

2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													
Усього													
Підпис вик-ча													
Підпис зав. каф.													

Оцінка діяльності викладача за підсумками року

Сума балів	більше 2500	від 2000 до 2500	від 1800 до 2000	від 1300 до 1800	від 1100 до 1300	від 1000 до 1100
Оцінка	Викладач – лідер кафедри	Викладач – відмінник навчання	Викладач – методист кафедри	Добросовісний викладач	Старанний викладач –	Викладач с невикористаними резервами

Критерії та шкала оцінки діяльності учасників гри

Учасник групи	Дії учасника групи	Вид порушень	Розмір штрафу, бали
1	2	3	4
Командир	1. Оцінка стану постраждалого	1.1. Неправильно поставлений діагноз постраждалого.	5
	2. Обирання тактики надання першої допомоги (план подальших дій) і забезпечення безпеки місця ДТП для рятівників та сторонніх	2.1. Неправильно обрана тактика першої допомоги: - не викликана бригада швидкої медичної допомоги; - неправильно обрані дії з надання допомоги постраждалому.	5
		2.2. Не позначено місце події спеціальним знаком, що має форму трикутника (якщо подія відбулася за містом).	5
		2.3. Не викликана поліція.	2
		2.4. Не обраний спосіб забезпечення безпеки місця ДТП (наприклад, не загашена пожежа).	5
3. Обирання методів надання допомоги постраждалому	3.1. Неправильно обрані методи та засоби надання першої допомоги.	5	
4. Обирання офіційних засобів із аптечки автомашини для надання допомоги постраждалому	4.1. Неправильно обрані засоби і медикаменти із аптечки автомашини (офіційні засоби).	5	
5. Обирання імпровізованих засобів надання до-	5.1. Неправильно обрані підсобні матеріали (імпровізовані засоби).	5	

Коорди-натор	<p>помоги по-страждалому</p> <p>1. Визначення черговості надання допомоги постраждалому</p> <p>2. Вибір способів транспортування постраждалих</p> <p>3. Організація роботи команди та контроль правильності надання допомоги постраждалим</p>	<p>1.1. Неправильно визначена послідовність надання допомоги постраждалому (у першу чергу необхідно надавати допомогу при більш небезпечних для життя станів – зупинці дихання і кровообігу, артеріальній кровотечі т. ін.).</p> <p>2.1. Неправильно обрані способи транспортування постраждалих.</p> <p>3.1. Не проведений розподіл виконавців за потерпілим з метою виключення дублювання дій.</p> <p>3.2. Не контролюються дії виконавців (не указуються помилки під час надання допомоги постраждалому не пропонуються способи їх виправлення).</p>	<p>5</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>5</p>
Оцінюючий Виконавці 1 та 2	<p>1. Оцінка діяльності окремих членів та усієї групи щодо досягнення мети</p> <p>2. Виконують дії із надання допомоги постраждалим</p>	<p>1.1. Необгрунтовані штрафи (приписки) членам команди (команді у цілому) за дії під час надання допомоги постраждалому (відповідно до табл 1 и 2).</p> <p>1.1. Невірно виконані дії з надання допомоги постраждалому.</p> <p>1.2. Недопустима тривалість виконання дій постраждалому.</p>	<p>5</p> <p>Кількість балів, що відрізняється від оцінки журі</p> <p>Відповідно до табл. 2</p>

**Шкала штрафів за помилки, затримки у часі виконання дій
виконавцями із надання допомоги постраждалим у ДТП**

Робоче місце	Дії	Загальна кількість балів	Тривалість дії	Кількість балів	Помилки, що знижують оцінку	Кількість балів, що знижують оцінку
№ 1	Накладання джгута на стегно	15	25 сек. 30 сек. 35 сек.	5 4 3	1. Накладення джгута не на ту область. 2. Надмірне перетягування кінцівки або наявність пульсу на периферичній судині. 3. Відсутність запису про час накладання джгута. 4. Накладання джгута на голе тіло. 5. Кінцівка синіє.	2 2 2 2 2
	Накладання первинної пов'язки на гомілково-стопний суглоб	15	1 хв. 50 с 2 хв. 00 с 2 хв. 10 с	5 4 3	1. Неправильне положення бинта у руках. 2. Порушення стерильності. 3. Накладання пов'язки не на ту область. 4. Пов'язка не закріплена.	2 2 2 2

Продовження додатку 21

№ 2	Накладання джгута на плече	15	25 сек. 30 сек. 35 сек.	5 4 3	1. Накладання жгута не на ту область. 2. Надмірне перетягування кінцівки або наявність пульсу на периферичній судині. 3. Відсутність запису про час накладання джгута. 4. Накладання джгута на голе тіло. 5. Кінцівка синіє.	2 2 2 2 2
	Накладання первинної пов'язки на ліктьовий суглоб	15	1 хв. 50 с 2 хв. 00 с 2 хв. 10 с	5 4 3	1.Неправильне положення бинта у руках. 2. Порушення стерильності. 3. Накладання пов'язки не на ту область. 4. Повязка не закріплена.	2 2 2 2

Продовження додатку 21

№ 3	Накладання герметичної пов'язки при пневмотораксі	15	3 хв. 40 с	5	1. Постраждалий під час надання допомоги знаходиться не у напівсидячому положенні.	1
			4 хв. 10 с	4	2. Шкіра навколо рани не оброблена розчином йоду.	1
			4 хв. 40 с	3	3. На рану не накладено серветку (ватяно-марлева пов'язка з індивідуального пакету).	2
					4. Пов'язка не зафіксована пластирем.	2
					5. Пластир накладений не у вигляді черепиці.	1
					6. Пластир не прибинтований бинтом до грудей.	2
					7. Неправильно накладений бинт (не циркуляційно).	1
№ 4	Імобілізація у випадку закритого перелому косток передпліччя	15	2 хв. 40 с	5	1. Погано підігнані підручні засоби імобілізації.	3
			3 хв. 10 с	4	2. Кінцівці надано неправильне положення.	3
			3 хв. 40 с	3	3. Виявляється рухомість у двох найближчих до перелому суглобах (рука повинна бути не підвішена на хустці).	3

Продовження додатку 21

№ 5	Штучне дихання та непрямий масаж серця	30		<p>1. Потерпілому дано неправильне положення.</p> <p>2. Не проведена перевірка дихальних шляхів з метою вільного доступу повітря.</p> <p>3. Невірно зайнято положення для надання допомоги.</p> <p>4. Не використана серветка, носова хустинка під час проведення штучного дихання.</p> <p>5. Порушена герметичність під час проведення вдихання.</p> <p>6. Недостатня частота вдювань та кількість повітря, що поступає в легені.</p> <p>7. Не нанесений передкардіальний удар.</p> <p>8. Недостатя кількість надавлювань на грудну клітину.</p> <p>9. Невірно обрана область для надавлювання на грудну клітину.</p> <p>10. Неправильне положення рук під час проведення надавлювань на грудну клітину.</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>
--------	--	----	--	---	---

Анкета

Перед вами анкета, метою якої є з'ясування обізнаності молоді щодо проблеми здорового способу життя.

Заповнення анкети не займе багато часу. Опитування проводиться анонімно. Уважно прочитайте питання і варіанти відповідей на нього.

Обведіть кружечком один або кілька варіантів відповідей у відкритих питаннях, які, на Вашу думку, правильні. Напишіть свою думку в закритих питаннях:

1. Як Ви розумієте поняття "здоровий спосіб життя"?

2. Чи вважаєте необхідним дотримуватися принципів

здорового способу життя ?

- a. Вважаю, що це необхідно.
- b. Вважаю, що це не головне в житті.
- c. Може бути варто.
- d. Ця проблема не хвилює мене

3 Як Ви вважаєте, Ви достатньо інформовані про проблеми алкоголізму і наркоманії, щоб мати власну точку зору з цих питань?

- a. Так
- b. Ні
- c. Важко відповісти

4. Як Ви вважаєте, вживання алкоголю, інших наркотиків, токсичних речовин це:

- a. Нормальне явище
- b. Нешкідливе захоплення
- c. Мода
- d. Розбещеність
- e. Інше (допишіть) _____

5. Чи вживали Ви наркотики?

- a. Ні, і ніколи не буду вживати.
- b. Ні, але може варто спробувати .
- c. Так (1 або кілька разів).
- d. Так, вживаю досі.

6. Які на Ваш погляд причини штовхають молодь до вживання наркотиків? _____

7. Які наслідки вживання наркотиків Ви знаєте? _____

8. Чи вживаєте ви спиртне? _____

- a. Ні, навіть пиво.
- b. Іноді буває.
- c. Випиваю досить часто.

9. Якщо Ви самі пробували алкоголь, що Вас до цього спонукало? _____

10. Як Ви ставитеся до паління?

- a. Засуджую.
- b. Байдуже.
- c. Вітаю.
- d. Не думав про це.

11. Чи палите Ви?

- a. Так, часто.
- b. Так, іноді.
- c. Ні, ніколи не пробував.
- d. Пробував, але не сподобалося.

12. Які наслідки паління людини? _____

13. Що потрібно зробити, щоб молоді люди і підлітки відповідально ставилися до свого здоров'я? _____

14. На які теми Ви хотіли б говорити з фахівцями?

- a. Наркотики.
- b. Алкоголь.
- c. Секс.
- d. Інше (допишіть)

15. Вкажіть свою стать _____

16. Вкажіть, скільки Вам років _____

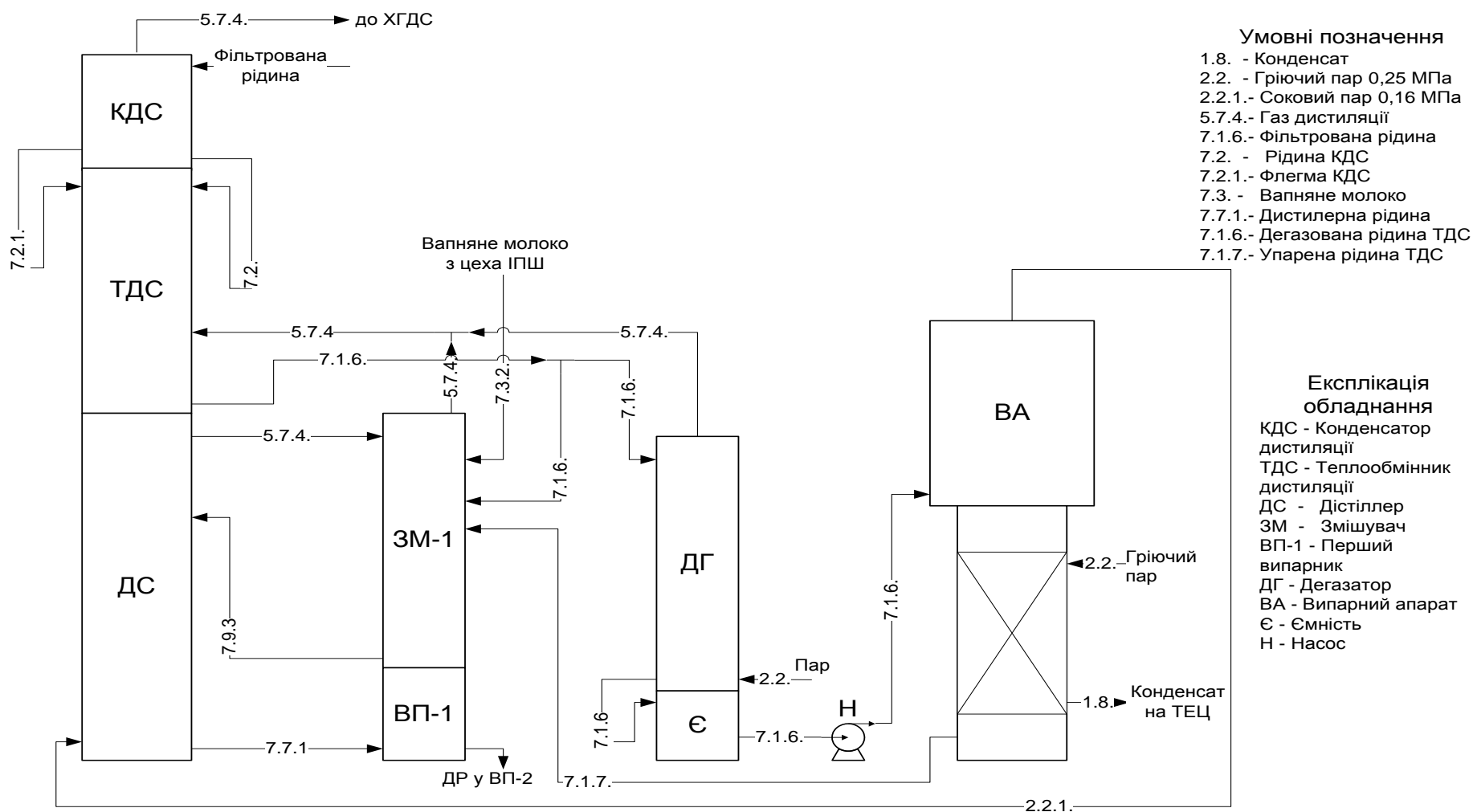


Рис. 3.37. – Схема стадії дистиляції з предупаркою рідини ДС

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Кафедра "Охорона праці та навколишнього середовища", як загальна кафедра Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", відповідає сучасним вимогам до подібних кафедр в Україні та за кордоном.

2. Кафедра має потужний науково-педагогічний потенціал, який використовується відповідно до концепції розвитку кафедри та Статуту НТУ "ХПІ".

3. Кафедра повинна зробити корінну перебудову своїх планів на початку 2014 року, із урахуванням відкриття набору на спеціальність – "Охорона праці" із 2013 року. Провести підготовку до акредитації спеціальності на усіх рівнях – бакалавр (2015), спеціаліст та магістр (2016–2017).

4. До 2016 року на кафедрі необхідно змінити чисельне співвідношення викладачів, які мають наукові ступені та вчені звання до тих, що їх не мають, відповідно до 10:1. Готувати спеціалістів повинні тільки викладачі, які мають науковий ступень та вчене звання.

5. До 2018 року необхідно відкрити на кафедрі аспірантуру, щодо підготовки фахівців вищого рівня за науковим напрямком – охорона праці.

6. Кафедра повинна посилити наукову роботу та збільшити обсяги господарських договорів, виходячи з того, що це єдиний реальний шлях покращення матеріально-технічної бази кафедри.

7. Розпочати активну роботу щодо створення баз практики студентів на підприємствах та установах (ФСС, ХТЗ, ФЕД, Електроважмаш, Держгірпромнагляд), а також за кордоном – Росія (Белгород), Словаччина (Жиліна), Польща (Краків), США.

8. Кафедрі необхідно спланувати план випуску та видання навчально-методичних посібників та підручників, щодо нової спеціальності – охорона праці та існуючих загальних дисциплін, які викладаються.

9. Спланувати роботу викладачів та співробітників кафедри, щодо залучення абітурієнтів до нової спеціальності, для цього використовувати усі можливі засоби та заходи.

10. Покращити умови роботи викладачів, для цього необхідно придбати на кафедрі нові столи, встановити кондиціонери у викладацьких кімнатах та навчальних лабораторіях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Тарашкевич М. Як краще вчити? Рефлексивний практик в дії / М. Тарашкевич. – Варшава : ЦОВВ, 1998. – 110 с.
2. Калашнікова С.А. Навчання дорослих на основі компетентнісно-орієнтованого підходу : навч.-метод. матеріали / С.А. Калашнікова. – К., 2008. – 58 с.
3. Неверкович С.Д. Игровые методы подготовки кадров / С.Д. Неверкович. – М. : Высшая школа, 1995. – 207 с.
4. Емельянов Ю.Н. Активное социально-психологическое обучение / Ю.Н. Емельянов. – Л., 1985. – 342 с.
5. Макшанов С.И. Психогимнастика в тренинге / С.И. Макшанов, Н.Ю. Хрящева. – СПб, 1993. – 106 с.
6. Пугачевский О.О. Игротехнические менеджментактивные технологии для обучения и организации персонала : учеб. пособ. / О.О. Пугачевский // Инновации в образовании. – 2004. – № 3. – С. 87–104.
7. Карамушка Л.М. Технології роботи організаційних психологів: навч. посіб. для студентів вищ. закл. та слухачів ін-тів післядиплом. освіти / за наук. ред. Л.М. Карамушки. – К. : ІНК ОС, 2005. – 366 с.
8. Корнеева Л. Интерактивные методы обучения / Л. Корнеева // Высшее образование в России. – 2004. – № 12. – С. 105–108.
9. Бондарчук О.І. Психологія управління в освіті : курс лекцій та завдання навч. практикуму [для слухачів очно-дистанційної форми навчання в системі післядипломної педагогічної освіти] / О.І. Бондарчук, Л.М. Карамушка, Н.Л. Коломінський та ін. – К. : Валевіна, 2006. – 160 с.
10. Пономарьов О.С. Активізація навчальної діяльності студентів при моделюванні виробничої ситуації / О.С. Пономарьов, М.М. Латышева, Т.С. Павленко // Гуманітарні науки. – № 2. – 2006. – С. 107–114.
11. Латышева М.М. Анализ ситуации как один из способов активизации познавательной деятельности студентов при изучении дисциплины "Охрана труда" / М.М. Латышева Т.С. Павленко // Проблемы та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти. № 4(8). – С. 176–187.
12. Балакшин М.Е. Информационная система тренингового обучения / М.Е. Балакшин, А.С. Евдокименко // Инновации в образовании. – 2008. – № 7. – С. 48–51.

13. Тюшев Ю.В. Сквозные (комбинированные) методы обучения взрослых в эпоху информационных технологий [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://ptechno/orq/publications/.mode=view&id=6> вільний.

14. Організація працівниками кримінальної міліції у справах дітей профілактики незаконних дій з наркотиками / МВС України – Харківський національний університет внутрішніх справ : науково-практичний посібник / В.В. Марков, Т.А. Пазинич, В.П. Чупандін та ін. – Харків, 2011.

15. Профилактика зависимого и отклоняющегося поведения, как элемент воспитательной работы в ВУЗе / Квасников А.В., к.т.н., доц., председатель Совета по профилактике правонарушений и наркозависимости СПбГ МТУ. Семинары ЕСАД. Философия борьбы с наркоугрозой.

16. Наркомания как объект социологического анализа / В.А. Соболев, А.А. Сердюк // Вісник Харківського державного університету. Серія "Соціологічні дослідження сучасного суспільства : методологія, теорія, методи". – Харків, 2000.

17. Современная молодежь : проблемы и перспективы развития / Материалы международной межвузовской студенческой научно-практической конференции, посвященной году молодежи. – М. : Институт международных социально-гуманитарных связей, 2009.

18. Солженицын А.И. Малое собрание сочинений. Т.6. Архипелаг ГУЛАГ, Т. 2. Части III–IV / А.И. Солженицын. – М. : Красный пролетарий, 1990. – 430 с.

19. Ефремов И.А. Лезвие бритвы / И.А. Ефремов. – Х. : Прапор, 1992. – 589 с.

20. За "нульовий" показник ВІЛ у сфері праці / Охорона праці. – 2012. – № 12. – С.26.

21. Маларек В. Продаются NATASHI / В. Маларек ; пер. с англ. ; под ред. Е. Владимировой. – М. : КоЛибри, 2008. – 320 с.

22. Парфенюк І. Пам'ятник заробітчанах / І.Парфенюк / Охорона праці. – 2011. – №6. – С. 27.

23. Canadian Centre for Occupational Health and Safety: Comprehensive, Practical occupational health and safety information on chemicals, 2010. – [Electronic source]. – Режим доступа : <http://www.ccohs.ca/products/databases/cheminfo.html> (База токсикологічних даних Канадського центру з професійної безпеки і здоров'ю (ССОHS) <http://www.ccohs.ca/products/databases/cheminfo.html>)

24. Vermont Safety Information Resources, Inc.: Chemical toxicity data, 2011. – [Electronic source]. – Режим доступу : <http://hazard.com/msds/> (Вермонтський університет (*Vermont SIRI MSDS Collection*)). Електронна колекція карт безпеки. <http://hazard.com/msds/index.html>)

25. Cornell University: Environmental Health & Safety: NYSAES, 2011. – [Electronic source]. – Режим доступу : <http://www.ehs.cornell.edu/NYSAES/default.cfm> (Корнельський університет (*Cornell MSDS Search*)). Відомості про хімічні речовини. <http://MSDS.PDC.CORNELL.EDU/msdssrch.asp>.)

26. UCSD Libraries' internal business network, 2011. – [Electronic source]. – Режим доступу : <https://libnet.ucsd.edu/> (Хімічна і інженерна бібліотека (*Science and Engineering Library*), *Chemistry Data Sets*). http://libnet.ucsd.edu/se/list_bytype.html?subject=3&t=2)

27. NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health: International chemical safety cards (ICSC), 2011. – [Electronic source]. – Режим доступу : <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html> (Міжнародні карти хімічної безпеки. <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/ipcs0000.html>)

28. CDC: Centers for Disease Control and Prevention: The national institute for occupational safety and health (NIOSH): Providing National and World Leadership to Prevent Workplace Illnesses and Injuries, 2010. – [Electronic source]. – Режим доступу : <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html> (Національний інститут США з професійної безпеки і здоров'ю (*NIOSH*)). <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>)

29. National institute for public health and the environment (RIVM): Research for man and environment: [Electronic source]. – 2010. : <http://www.rivm.nl/en/> (Центр оцінки хімічних речовин і ризику *RIVM Centre for Substances & Risk Assessment* (Нідерланди). <http://www.rivm.nl/csr/>)

30. RAIS: The Risk Assessment Information System, 2009. – [Electronic source]. – Режим доступу : <http://rais.ornl.gov/> (Інформаційна система Міністерства енергетики США (*Risk Assessment Information System (RAIS)*) http://risk.lsd.ornl.gov/rap_hp.shtml)

31. United States Environmental Protection Agency: region 3 risk assessment, 2011. – [Electronic source]. – Режим доступу : <http://www.epa.gov/> (Методичні аспекти оцінки ризику (*US EPA Region 3 Risk Assessment*)). <http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/riskmenu.htm>)

32. ATSDR: Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Minimal risk levels for hazardous substances (MRLs), 2011. – [Electronic source]. – Режим доступу : <http://www.atsdr.cdc.gov/mrls/index.html> (*Рівні мінімальних ризиків для гострих, підгострих і хронічних дій, США, що рекомендуються Агентством, по реєстрації токсичних речовин і захворювань (ATSDR – Minimal Risk Levels for Hazardous Substances (MRLs)). <http://www.atsdr.cdc.gov/mrls.html>*)
33. Waste and Cleanup Risk Assessment: Ecological risk assessment guidance for superfund: Process for designing and conducting ecological risk assessments, 2009. – [Electronic source]. –Режим доступу : <http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/ecorisk/ecorisk.htm>
34. European Agency for Safety and Health at Work: How to carry out a risk assessment, 2008. – [Electronic source] – Режим доступу : http://osha.europa.eu/en/topics/riskassessment/carry_out
35. Березуцкий В.В. Анализ производного травматизму на трубопрокатной делянці із застосуванням статистичного методу / В.В. Березуцкий, В.В. Макаренко, Радван Арафа Біссиуні // Вісник НТУ "ХП". – 2007. – № 30. – С. 73–78.
36. Радван Арафа. Розробка моделі безпеки праці в Єгипті // Вісник НАУ. – 2008. – № 4. – С. 99–103.
37. Анализ і математичний опис травм на трубопрокатной делянці / Березуцкий В.В., Гардер С.Е., Макаренко В.В., Радван Арафа Біссиуні // Вісник НТУ "ХП". – 2009. – № 15. – С. 14–20.
38. Березуцкий В.В. Техногенна безпека маслемульсійних вод : монографія / В.В. Березуцкий. – Харків : ХДПУ, 1998. – 279 с.
39. Березуцкий В.В. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности : монографія / В.В. Березуцкий. – Харьков : ХГПУ, 1999. – 170 с.
40. Березуцкий В.В. Обеспечение безопасности при применении водных технологических эмульсий и растворов на производствах в металлообрабатывающих технологиях : монографія / В.В. Березуцкий. – Харьков : Факт, 2009. – 400 с.
41. Березуцкий В.В. Локальные установки для очистки промышленных стоков // Машиностроитель. – 1989. – № 1. – С. 30–31.
42. Березуцкий В.В. Электрокоагуляционная очистка сточных вод предприятий // Машиностроитель. – 1989. – № 3. – С. 10–11.

43. Березуцкий В.В. Очистка и обеззараживание СОЖ // Машиностроитель. – 1991. – № 7. М С. 32–33.
44. Доочистка и обеззараживание маслоэмульсионных сточных вод / Березуцкий В.В., Древаль А.Н., Павленко Т.С. и др. // Водоснабжение и санитарная техника. – 1992. – С.29–31.
45. Березуцкий В.В. Исследования изменения величины ζ -потенциала скоагулированных комплексов гидроксидов металла в процессе разрушения / В.В. Березуцкий // Вестник ХГПУ. – 1997. – Вып. 8. – С. 3 – 6.
46. Березуцкий В.В. Микробиологическое поражение маслоэмульсионных сточных вод / В.В. Березуцкий // Вестник ХГПУ. – 1997. – Вып. 8. – С. 6 – 10.
47. Березуцкий В.В. Устройство для очистки конденсатных вод / В.В. Березуцкий, И.Н. Любченко // Вестник ХГПУ. – 1997. – Вып. 8. – С. 16 – 19.
48. Березуцкий В.В. Новые решения по утилизации металлосодержащих отходов процесса шлифовки / В.В. Березуцкий, В.В. Макаренко, Н.Д. Устинова // Вестник ХГПУ. – 1998. – Вып. 9. – С. 27 – 28.
49. Березуцкий В.В. Применение новых технологий для очистки конденсатных вод / В.В. Березуцкий, И.Н. Любченко // Вестник ХГПУ. – 1998. – Вып. 9. – С. 31–32.
50. Березуцкий В.В. Доочистка ливневых сточных вод промышленных предприятий / В.В. Березуцкий // Экотехнология и ресурсосбережение. – 1998. – № 6. – С. 30–33.
51. Березуцкий В.В. Концепция экологической ориентации и менеджмента при применении водных технологических растворов / В.В. Березуцкий // Научно-технический сборник коммунальное хозяйство городов. Серия: Технические науки и архитектура. – К. : Техніка, 2002. – Вып. 45. – С. 21–27.
52. Березуцкий В.В. Безпека застосування технологічних розчинів / В.В. Березуцкий // Вісник НТУ "ХПІ". Тематичний випуск "Хімія, хімічна технологія та екологія". – 2002. – № 9., Т.1. – С. 6–10.
53. Березуцкий В.В. Управление качеством водных технологических растворов / В.В. Березуцкий // Проблемы машиностроения. – Харьков : ИПМАШ, 2003. – № 4, Т.6. – С. 95–101.

54. Березуцкий В.В., Березуцкий И.В. Управление качеством смазочно-охлаждающих растворов станков / В.В. Березуцкий, И.В. Березуцкий // Резание и инструмент в технологических системах : междунар. науч.-техн. сборник. – Харьков, 2008. – Вып. 66. – С. 17–24.
55. Березуцкий В.В. Биокоррозия металлов при применении водных технологических растворов / В.В. Березуцкий // Проблемы машиностроения. – Харьков : ИПМАШ, 2004. – № 2, Т.7. – С. 78–83.
56. Березуцький В.В. Рациональне використання питної води при застосуванні технологічних розчинів / В.В. Березуцький // Вестник ХГПУ. – 2005. – Вып. 57. – С.1 24–127.
57. Березуцкий В.В., Экологическая опасность технологических растворов / В.В. Березуцкий, Запорожец О.М. // Вестник НТУ "ХПИ". – 2006. – С. 155–161.
58. Екологічна небезпека промислових технологічних розчинів / Березуцький В.В., Васьковец Л.А., Савенкова А.Л., Березуцька Н.Л. // Вестник НТУ "ХПИ". – 2007. – № 11. – С.88–97.
59. Березуцкий В.В. Исследование экологической опасности промышленных растворов на модельных растворах / В.В. Березуцкий // Східно-європейський журнал сучасних технологій. – 2007. – № 1/4 (25). – С. 54–57.
60. Березуцкий В.В. Таксономия опасностей промышленных водных растворов / В.В. Березуцкий, О.І. Запорожець // Вісник НТУ "ХПІ". – 2006. – № 42 – С. 125–129.
61. Березуцкий В.В. Математическая модель минимизации экологической опасности водных технологических эмульсий и растворов / В.В. Березуцкий // Вісник НТУ "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск : Нові рішення в сучасних технологіях. – 2008. – № 27. – С. 60–68.
62. Березуцький В.В. "Біологічний реактор" у робочій зоні металообробних підприємств / В.В. Березуцький, О.В. Халявка // Вісник НТУ "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск : Нові рішення в сучасних технологіях. – 2009. – № 16. – С. 30–37.
63. Березуцкий В.В. Профессиональные заболевания и безопасность при работе с водными средами на производстве. Bezpecnost a bezpecnostna veda. Liptovsky Mikulas-Liptovsky Jan. Zbornik vedeckych a odbornych prac. Zostavil: doc.Ing.Ladislav Hofreiter,CSc. – 2009. – С. 449–455.

64. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л. Стабилизация концентрации бактерий и загрязняющих смазочно-охлаждающие жидкости веществ на минимальном уровне / Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, В.В. Березуцкий // Черные металлы, август–сентябрь. – 2010. – С. 44 – 47.

65. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л. Разработка ресурсосберегающих процессов и аппаратов, обеспечивающих применение водных сред на производстве / Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, В.В. Березуцкий // Вісник НТУ «ХПІ». Збірка наукових праць. Тематичний випуск : Нові рішення в сучасних технологіях. – 2010. – № 17 – С. 3–12.

66. Березуцкий В.В. Знезараження та очистка уражених мікроорганізмами промислових вод / В.В. Березуцький, Н.Д. Устінова // Труды ХДПУ. – Т. 2 "Проблеми гуманізації, гуманітаризації та екологізації освіти і виховання" – К. : ІСДО, 1995. – С. 150–151.

67. Berezucky V.V. Protection of nature is international problem // Proc. 6-International congress& Exhibition. – Delhi (India). – 1992. – P.189–190.

68. Березуцький В.В. Концепція забезпечення безпеки використання розчинів у машинобудівництві / В.В. Березуцький // Інформаційні технології, техніка, технологія, освіта, здоров'я : анотації доповідей міжнародної науково-практичної конференції 16–17 травня 2002 року. – Харків. – С. 437.

69. Березуцкий В.В. Фаззи-логика применительно к менеджменту качественными показателями растворов / В.В. Березуцький // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження М.Ф. Семка. – Харків : Курсор, 2006 . – С. 255–264.

70. Березуцький В.В. Пересувна установка очищення та знезараження мастильно-охолодних рідин / В.В. Березуцький, О.М. Древаль., Н.Д. Устінова // Каталог інноваційних технологій за результатами конкурсу інноваційних технологій / за ред. д.т.н., чл.-кореспондента АПН України В.Д. Пархоменко. – К. : УкрІНТІ, 2006. – С. 15.

71. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л. Ресурсосберегающие химические процессы и аппараты регулирования параметров водных технологических сред / Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, В.В. Березуцкий // МікроКад. – 2010. – С. 201.

72. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Ингибирование трансформации водных технологических сред / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В.В.Березуцький // Безпека

людини у сучасних умовах : міжнар. науково-метод. конф., 2–3 грудня 2010р. : тези допов. – Х., 2010. – С. 42–45.

73. А.с. №1815937 А1 СССР, МКИ С 02 F1/463. Устройство для электрохимической очистки сточных вод / В.В. Березуцкий, А.Н. Древаль (СССР). – № 4344407/31-26; заявл. 27.12.89; Т. – 3 с.

74. А.с. №17230449 А1 СССР, МКИ С02 F 1/50. Способ обеззараживания коллоидно-дисперсных систем / В.В.Березуцкий, Н.П. Вершинина, Л.М. Озерова (СССР). – № 4793093/13; заявл. 27.11.89; Оpubл. 30.03.92. Бюл. № 12. – 4 с.

75. Пат. № 2095 України. МКИ С02F1/50. №4793093/SU; Спосіб обеззаражування колоїднодисперсних систем, заявл. 27.11.89; Оpubл.26.12.94. Бюл. № 5–1 / В.В.Березуцький, О.М Древаль, Т.С. Павленко, Н.Д. Устинова.

76. Пат. 1691319 Российской Федерации, МКИ С 02 F 1/463. Аппарат для электрохимической очистки, сточных вод / В.В. Березуцкий (СССР). – № 4452193/26. Заявл. 04.07.88. Оpubл. 15.11.91. Бюл. № 42. – 2 с.

77. Пат. 2017639 С1 Российской Федерации, МКИ В 60 S 3/00. Передвижная установка для мойки и сушки автомобилей / В.В. Березуцкий, А.Н. Древаль, С.М. Есаулов (СССР). – № 4938198/11. Заявл. 20.05.91. Оpubл. 15.08.94. Бюл. № 15. – 5 с.

78. Деклараційний патент на корисну модель (11) 16294. Спосіб проведення тест-аналізу бактеріального ураження водних розчинів / В.В. Березуцький, І.В. Березуцький, Н.Д. Устинова. Заявл. 23.05.2005 р. Надрук. 15.08.2006. Бюл. № 8 – 3 с.

79. Патент на корисну модель №17651. Апарат електрохімічного очищення стічних вод / Березуцький В.В. Максименко О.А. Заявл. 07.03.2006 р. Надрук. 16.10.2006. Бюл. № 10.2006. – 3 с.

80. Патент на корисну модель №34249. Пересувна установка для миття та сушіння автомобілів з регенерацією мийних розчинів / В.В. Березуцький, Н.О. Букатенко. Заявл. 04.01.2008 р. Надрук. 11.08.2008. Бюл. № 15, 2008. – 3 с.

81. Патент на корисну модель № 49139 Березуцький В.В., Лісогор О.С. Мобільний пристрій для очищення та регенерації виробничих технологічних емульсій та розчинів. Зареєстровано в Держреєстрі патентів України 26.04.2010. – 4 с.

82. Киреев В.А. Курс физической химии / В.А. Киреев. – М. : Химия, 1978. – С. 654–656.

83. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. Физико-химические основы процесса коагуляции / [Когановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М., Маруховский Г.М., Рода И.Г.]. – М. : Химия, 1983. – 288 с.
84. Кульский Л.А. Теоретическое обоснование технологии очистки воды / Л.А. Кульский. – К. : Наукова думка, 1968. – 128 с.
85. Краткий химический справочник / под ред. А.А. Потехина, А.И. Ефимова. – Л. : Химия, 1991. – 432 с.
86. Березуцкий В.В. Электрокоагуляционная очистка сточных вод предприятий / В.В. Березуцкий // Машиностроитель, 1989. – № 3. – С. 10–11.
87. Березуцкий В.В. Обеспечение безопасности при применении водных технологических эмульсий и растворов на производствах в металлообрабатывающих технологиях : монография / В.В. Березуцкий. – Харьков : Факт, 2009. – 400 с.
88. Пироцкий В.З. Технология измельчения клинкера и добавок / В.З. Пироцкий. – Вып. 103. – М. : ВНИИЦЕМЕНТ, 1992. – 220 с.
89. Development in comminution // Mining Mag. – 1989. – № 6. – С. 485 – 486.
90. Дуда В. Цемент / В. Дуда ; под ред. Б.Э. Юдовича ; пер. с нем. Е.Ш. Фельдмана. – М. : Стройиздат, 1981. – 464 с.
91. А.с. № 1324686 Змарада А.А. и др. Футеровка трубной мельницы / Б.И., № 27, 1992.
92. А.с. № 1738342 Змарада А.А. и др. Футеровка трубной мельницы / Б.И., № 21, 1992.
93. Джонсон Н. Статистика и планирование экспериментов в технике и науке : Методы планирования экспериментов / Н. Джонсон, Ф. Лион ; пер. с англ. – М. : Мир, 1981. – 530 с.
94. Основи охорони праці : навч. посібник / за ред. В.В. Березуцького. – Х. :Факт, 2005. – 480 с.
95. Бюлетень систематизованого законодавства України. Серія 1. Праця й соціальний захист населення. – 1999. – № 6, ст. 24.
96. Міжнародне законодавство про охорону праці : Конвенції та рекомендації МОП. – К. : Основа, 1997. – 671 с.
97. Жидецкий В.Ц. Основи охорони праці / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, О.В. Мельников. – 2-е изд., испр. и доп. – Львів : Афіша, 2000. – 350 с.

98. Шефтель В.О. Вредные вещества в пластмассах / В.О. Шефтель. – М. : Химия, 1991. – 574 с.
99. Швецов Г.А. Технология переработки пластических масс / Г.А. Швецов. – М. : Химия, 1988. – 450 с.
100. Чернобыльский И.И. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств / И.И. Чернобыльский. – М. : Машиностроение, 1979. – 368 с.
101. Машины и аппараты для химической промышленности : отраслевой каталог 35–93. – М. : Машиностроение, 1994. – 620 с.
102. Братишков В.Г. Организация и обеспечение первичного учета и текущего контроля образования промышленных отходов и обращение с ними / В.Г. Братишков, Л.Н. Ольховская и др. – М. : Химия, 1991. – 574 с.
103. Хейли Э.Дж. Надежность технологических систем и оценки риска / Э.Дж. Хейли, Х. Кумамо ; под ред. В.С. Сыромятникова ; пер. с англ. – М. : Машиностроение, 1984. – 528 с.
104. Научно-методические аспекты анализа аварийного риска. – М. : Экономика и информатика, 2002. – 260 с.
105. Меньшиков В.В. Опасные техногенные объекты и техногенный риск : учеб. пособ. / В.В. Меньшиков, А.А. Швыряев. – М : Хим. фак. МГУ, 2003. – 247 с.
106. Макаров Г.В. Охрана труда в химической промышленности / Г.В. Макаров и др. – М. : Химия, 1989. – 496 с.
107. Чернова Г.В. Управление рисками : учебное пособие / Г.В. Чернова, А.А. Кудрявцев. – М. : Проспект, 2008. – 160 с.
108. Абсорбционная очистка газов в содовом производстве : монография / Цейтлин М.А., Райко В.Ф., Товажнянский Л.Л., Шапорев В.П. – Харьков : НТУ "ХПИ", 2005. – 144 с.
109. Райко В.Ф. Снижение воздействия вредных факторов содового производства на окружающую среду / В.Ф. Райко, М.А. Цейтлин, В.В. Шмельков // Сотрудничество для решения проблемы отходов : материалы VIII междунар. Конф. – Харків, 2011. – С. 36–39.
110. Цейтлин М.А. Інноваційні технології енергозбереження та використання ВЕР / М.А. Цейтлин, В.Ф. Райко М.Е Дассуки. // Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування : зб. матеріалів I міжнарод. конгресу. – Львів, 2009. – С. 109.

111. Пат. №35317 А Україна, МПК 7 В65G5/00, Е21F 17/16. Спосіб закладки твердих відходів содових виробництв в підземних соляних камерах / О.В. Шестопапов, М.А. Цейтлін, В.Ф. Райко ; заявник та власник патенту Шестопапов О.В. – № u200804917; заявл. 16.04.2008; опубл. 10.09.2008. Бюл. № 17.

112. КОРТУНОВ С.В. Концептуальные основы национальной и международной безопасности : учебно-метод. пособ. / С.В. КОРТУНОВ. – М. : Государственный университет – Высшая Школа Экономики, 2007. – 307 с.

113. Манойло А.В. Государственная информационная политика в особых условиях : монография / А.В. Манойло. – М. : МИФИ, 2003. – 388 с.

114. Крысько В.Г. Секреты психологической войны (цели, задачи, методы, формы, опыт) / В.Г. Крысько. – Минск : Харвест. – 1999. – 448 с.