

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”**



**ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ,  
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**ДВАДЦЯТЬ ТРЕТЬОЇ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
(з участю студентів)**

**КИЇВ КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО**

**2020**

**ІНСТИТУТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА  
ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

**КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ,  
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

**ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ,  
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**ДВАДЦЯТЬ ТРЕТЬОЇ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
(з участю студентів)**

**ПРОГРАМА ТА НАУКОВІ ПРАЦІ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**16-17 листопада 2020 р.**

**Форма проведення конференції: заочна**

ISBN 978-966-984-038-7  
УДК 331(45+1)+614:82-5

Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів Двадцять третьої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 16-17 листопада 2020 р. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 255 с.

У збірнику представлено програму та наукові праці учасників Двадцять третьої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів) «Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки», що відбулася в заочній формі у м. Києві 16-17 листопада 2020 р.

Наведено результати наукових досліджень у сфері охорони праці та безпеки на виробництві, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту, методичні матеріали щодо викладання дисциплін «Охорона праці та цивільний захист», «Безпека життєдіяльності та цивільний захист» у вищих навчальних закладах освіти.

Оргкомітет конференції:

Левченко О. Г., докт. техн. наук, проф., зав. каф. ОППЦБ (голова)  
Полукаров Ю. О., канд. техн. наук, доц. (співголова)  
Луц Т. Є., ст. викладач (член оргкомітету)

**Дата проведення конференції** – 16-17 листопада 2020 року

**Організатор проведення конференції** – кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки КПІ ім. Ігоря Сікорського, навчальний корпус № 22, (м. Київ, вул. Борщагівська, 115/3).

**Рецензент** – Розен В. П., докт. техн. наук, проф., КПІ ім. Ігоря Сікорського

Матеріали конференції розглянуто й схвалено на засіданні кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки (протокол № 5 від 24.11.2020 р.).

Збірник сформовано з представлених в електронному вигляді авторських оригіналів.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за грамотність і правильність оформлення матеріалів, за об'єктивність добору та точність викладених фактів, а також використаних відомостей, які не підлягають відкритому опублікуванню.

Редакційна колегія може не поділяти точки зору авторів.

## ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

**16 листопада 2020 р. – перший день роботи конференції**

- 10.00 – Відкриття конференції. Привітання учасників конференції. *О. Г. Левченко* – голова оргкомітету.
- 10.10 – Контейнери для радіоактивних відходів. *Левченко О. Г.*
- 10.20 – Заходи безпеки при вакуумних перегонках в лабораторії органічного синтезу. *Якименко О. Я.*
- 10.35 – Транскраніальна стимуляція мозку. Основні заходи забезпечення безпеки пацієнта. *Бабич А. Є. Демчук Г. В.*
- 10.45 – Заходи безпеки при підвищеній запиленості і загазованості повітря робочої зони під час роботи на черв'ячному екструдері. *Мальчевський О. Т., Бердичевський Д. В.*
- 11.00 – Заходи безпеки під час перебування в лісі. *Білоусова А. О.*
- 11.10 – Попередження нещасних випадків на ливарних виробництвах. *Тарабака В. О.*
- 11.25 – Специфіка трудової діяльності перекладача в розвитку науки й міжнародних відносин на прикладі генези і еволюції атомної галузі. *Литвинова Т. П., Арламов О. Ю.*
- 11.35 – Методичні підходи до впровадження ризик-орієнтованого підходу на підприємствах. *Кружилко О. Є., Полукаров О. І.*
- 11.50 – Блискавкозахист будівель і споруд. *Мітюк Л. О., Ницун Ю. Г.*
- 12.15 – Проблема забруднення світового океану. *Платоненко С. В.*
- 12.25 – Можливі ризики на виробництві хімічних добрив. *Степанова А. В.*
- 12.40 – Заміна клапана серця. Основні заходи безпеки при реабілітації пацієнтів. *Винокурова В. І., Демчук Г. В.*
- 12.50 – Основні аспекти організації безпечних умов праці на виробництві полімерних матеріалів. *Прокопчук О. О.*
- 13.05 – Аналіз причин вибуху в бейруті 04.08.2020. *Шульга Я. С.*
- 13.15 – Вплив виробництва чорної металургії на атмосферне повітря та стан здоров'я людини. *Накемпій О. К.*
- 13.30 – Особливості охорони праці та безпеки на малих підприємствах. *Землянська О. В., Пономаренко А. В.*
- 13.40 – Попередження та ліквідація аварійних ситуацій на хімічно небезпечних об'єктах. *Браславська Є. О.*
- 13.50 – Причини забруднення теплообмінників і методи боротьби з ними. *Вірич С. І.*
- 14.00 – Перерва.
- 14.30 – Негативний вплив та його профілактика при роботі з комп'ютерами та смартфонами. *Тихонов П. С.*
- 14.45 – Специфіка небезпек на полімерному виробництві. *Кувшинов О. В.*
- 15.00 – Перспективи впровадження безпілотних літальних апаратів у сферу доставки. *Федорова К. В., Полукаров Ю. О.*
- 15.10 – Шкідливі і небезпечні фактори на робочому місці водіїв трамваїв та тролейбусів. *Бриченко І. М.*
- 15.20 – Проблеми охорони праці працівників пташиних ферм. *Саламаха О. О.*
- 15.35 – Санітарні правила та норми під час експлуатації електронно-обчислювальних машин становок. *Гавриш С. А., Гавриш А. С., Гончар А. С.*
- 15.45 – Перспективи розвитку індустрії вторинного використання скла. *Ковтун А. І., Трачук Є. В., Кромбет М. О.*
- 16.00 – Зменшення «зелених» зон у місті Києві як одна із потенційних екологічних загроз *Михайлов Н. М., Полукаров Ю. О.*

- 16.15 – Психологічні аспекти впливу інформаційних технологій на людину. *Землянська О. В., Джаноянц В. О.*
- 16.30 – Сучасні вимоги щодо захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями. *Каишанов С. Ф., Полукаров Ю. О.*

### **17 листопада 2020 р. – другий день роботи конференції**

- 10.00 – Проблеми охорони праці кранівників. *Ожинська А. О.*
- 10.10 – Розрахунок показників вибухонебезпеки пилу деревини. *Володченкова Н. В.*
- 10.20 – Небезпека гіподинамії в сучасному світі: причини виникнення, наслідки та профілактика. *Прокопчук О. О., Полукаров Ю. О.*
- 10.35 – Застосування полімерних композиційних матеріалів в протезуванні. Основні небезпеки та способи їх усунення. *Шапошнікова Є. С., Демчук Г. В.*
- 10.45 – Сучасні інформаційні технології та їх вплив на людину. *Землянська О. В., Похилenko О. А.*
- 11.00 – Аналіз харчових барвників та їх вплив на організм людини. *Гладун К. В., Корнякова О. О.*
- 11.10 – Вплив 5g технологій телекомунікаційного зв'язку на здоров'я людини. *Плетньов В. А.*
- 11.25 – Огляд інноваційних способів з підвищення безпеки праці. *Коломійчук М. О.*
- 11.35 – Сучасні вимоги з безпеки функціонування систем управління машинами та механізмами. *Левченко О. Г., Каишанов С. Ф.*
- 11.50 – Проблеми охорони праці малярів. *Матусевич І. В.*
- 12.00 – Рівень пожежної небезпеки електромобілів. *Землянська О. В., Чернецький Я. С.*
- 12.15 – Небезпеки під час збору грибів *Городнюк О. О.*
- 12.25 – Реформування системи управління охороною праці в енергетичній галузі. *Каишанов С. Ф.*
- 12.40 – Шляхи покращення якості життя та здоров'я мешканців міст на прикладі копенгагена. *Кузовая А. Ю., Полукаров Ю. О.*
- 12.50 – Заходи безпеки на підприємствах з переробки полімерних матеріалів *Маковський В. Р., Скулкін Н. О.*
- 13.05 – Використання засобів індивідуального захисту лікарем-терапевтом в умовах надзвичайної епідеміологічної ситуації спричиненої коронавірусною хворобою (covid-19). *Черниш К. Ю., Демчук Г. В.*
- 13.15 – Шкідливі фактори, які супроводжують процеси у галузі хімічної технології органічного синтезу косметичних засобів. *Корольчук В. В.*
- 13.30 – Плюси та мінуси носіння масок під час пандемії. *Дмитрієва Є. В.*
- 13.40 – Прогрес і його наслідки для майбутнього людства. *Ковтун А. І., Лунін Д. С.*
- 13.50 – Аналіз ризиків у фармацевтичній галузі. *Микитенко В. О.*
- 14.00 – Перерва.
- 14.30 – Аналіз існуючих засобів індивідуального захисту органів дихання. *Царюк М. О., Дмитренко А. В.*
- 14.45 – Вплив модифікованого крохмалю на організм людини. *Сірош Є. Г., Бирка Д. Д.*
- 15.00 – Вплив економічного і кримінального стану на поширення наркозалежності та токсикоманії. *Дроздович В. О.*
- 15.10 – Невидима бомба уповільненої дії, що знаходиться в межах столиці України. *Зінченко К. А.*
- 15.20 – Проблеми охорони праці будівельників. *Михальченко О. А.*
- 15.35 – Шахтні води, як одна з потенційних екологічних загроз на прикладі м. Кривий ріг Дніпропетровської області. *Советов П. О., Полукаров Ю. О.*

- 15.45 – Вимоги до приміщень та організації в них робочих місць при розміщенні електронно-обчислювальних машин. Гавриш С. А., Гавриш А. С., Герасименко Л. О.
- 16.00 – Важливість якісної кваліфікації спеціалістів з медичної термографії та можливі проблеми при їх навчанні. Купрієнко С. П., Демчук Г. В.
- 16.15 – Огляд впливу виробництва біоенергетики на здоров'я працівників та довкілля. Кудінова О. В.
- 16.30 – Заходи з профілактики під час пандемії Covid-19. Линок Т. В.
- 16.45 – Індикаторно-індексний підхід обґрунтування показників оцінки загроз виникнення надзвичайних ситуацій. Романюк В. П., Андріюк О. П., Володченкова Н. В.

# ШАХТНІ ВОДИ, ЯК ОДНА З ПОТЕНЦІЙНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ НА ПРИКЛАДІ М. КРИВИЙ РІГ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Совєтов П. О., студ. (гр. ХН-71, КПІ ім. Ігоря Сікорського);  
Полукаров Ю. О., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

**Анотація.** Роботу присвячено проблемі скидання шахтних вод на прикладі міста Кривий Ріг. Запропоновано основні шляхи стабілізації ситуації та методику повторного користування шахтних вод.

**Ключові слова:** шахтні води, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, «червоні землі», стічні води, екологія, екологічна небезпека, завислі частинки, мінералізація, окиснюваність, колірність, кислотність, очищення, повторне користування, технологія, технологічні процеси, очисні споруди.

**Abstract.** The article is devoted to the problem of mine water discharges on the example of the city of Kryvyi Rih. The main ways of stabilization of the situation and methods of reuse of mine waters are offered.

**Keywords:** mine waters, Kryvyi Rih, Dnipropetrovsk region, "red lands", wastewater, ecology, ecological danger, suspended particles, mineralization, oxidation, color, acidity, purification, reusing water, technology, technological processes, treatment facilities.

**Вступ.** Не дивлячись на те, що шахтні води з-поміж інших стічних вод, утворених на металургійних підприємствах, вважаються умовно не шкідливими, їх наслідки є досить вагомими: змінюється кислотність ґрунтів, через що зникає рослинний біом, через велику мінералізацію ґрунт стає непридатним для вирощування злаків, а наявність завислих частинок загальмовує потрапляння повітря до ґрунту. Таким чином, проблематика скидання шахтних вод є одним з найважливіших екологічних питань для міст з розвиненою гірничо-добувною промисловістю.

**Аналіз стану питання.** В. о. начальника Регіонального офісу водних ресурсів в Дніпропетровській області Ольга Чехун надала звіт про проблему забруднення річки Інгулець, куди відбувається основне скидання шахтних вод, окрім «червоних полів» / «червоних земель» [1]. «У нас 45 забруднювачів, які скидають воду без очищення або недостатньо очищену. Інгулець не відповідає ніяким показникам якості. Водосховище, яке набирає воду для забезпечення Кривбасу, забруднене і не відповідає нормативним показникам. Підприємства гірничорудної промисловості мають надлишок шахтних вод, 12 млн тонн яких, щороку скидається в басейн річки Інгулець». Таким чином, проблематика скидання шахтних вод є актуальною і потребує негайного вирішення» – зазначила Чехун.

**Мета роботи.** «Червоні землі», створені постійним скиданням шахтних вод, є одними з основних забруднювачів підземних ґрунтових вод, які являються другою артерією міста, що використовується у промисловості та побуті. Тому, метою даної роботи є аналіз складу шахтних вод, зміна складу

підземних вод, шляхи утилізації та переробки шахтних вод.

**Методики, матеріали та результати досліджень.** Шахтні води – різновид стічних вод, який отримують при гірничій виробці шахтним методом руди чи кам'яного вугілля. Згідно з даними інформаційної довідки з виїзного засідання Комітету з питань екологічної політики та природокористування шахтні води мають наступні показники у ставку-накопичувачу «балка Свістунова» [2]:

Таблиця 1

Хімічний склад шахтних вод, що надходять на каскад відстійників  
у м. Кривий Ріг Дніпропетровської області

| №  | Параметр          | Концентрація, мг/дм <sup>3</sup> |
|----|-------------------|----------------------------------|
| 1  | Хлориди           | 20000 – 21500                    |
| 2  | Сульфати          | 1300 – 1400                      |
| 3  | Мінералізація     | 39000 – 41000                    |
| 4  | Амонійний азот    | 0.3                              |
| 5  | БСК <sub>5</sub>  | 3.5                              |
| 6  | Нітрати           | 10                               |
| 7  | Нітрити           | 0.25                             |
| 8  | Зважені речовини  | 15                               |
| 9  | Нафтопродукти     | 0.3                              |
| 10 | Загальне залізо   | 0.30 – 0.35                      |
| 11 | Феноли            | 0.001                            |
| 12 | Фосфати           | 0.15                             |
| 13 | Розчинений кисень | 6.0 – 8.0                        |
| 14 | ХСК               | -                                |
| 15 | pH                | 8.0                              |

Для зниження впливу шахтної води її розводять водою з Карачуновського водосховища, після чого здійснюється скидання до так званих «червоних басейнів» або «червоних земель» високомінералізованих стічних вод.

Наведені характеристики мають шахтні води, які надходять власне з місця видобутку сировини. Орієнтовні параметри на скидання, що здійснюється, мають наступні характеристики: низькі значення рН для кислотних стоків (2.0 – 4.0) або високі значення для лужних стоків (8.0 – 10.0); висока концентрація загального заліза; великі значення солевмісту та завислих частинок; температура близька до діапазону 20-30°C та повна відсутність запаху, окрім випадків, коли в воді наявна невелика кількість розчинного сірководню [3].

Для зменшення об'єму втрат та контакту шахтних вод із забруднювачами можливо встановити систему дренажу, завдяки чому, воду можливо буде використовувати у технічних або побутових напрямках. Згідно з результатами експериментів, лише 30-35% шахтних вод таким чином отримує негативні

домішки та підлягають очищенню [4]. Також, задля запобігання скиду шахтних стічних вод із деякими перевищеними параметрами, рекомендовано використовувати технологічні схеми з рециклом, в яких отримується вологий осад (близько 90-95%), який після осушення може стати товарним продуктом у будівельній, металургійній або хімічній промисловості у якості залізного коагулянту.

Для забезпечення максимального ступеня очищення шахтних вод рекомендовано використовувати технологічні схеми із оборотним циклом використання води. В таких технологіях передбачається використання каскаду ставків-відстійників, які дозволяють майже повністю позбавитися від завислих частинок; хлоратор, який дозволяє пом'якшувати та знезаражувати воду; реактор, що дозволяє отримати вологий осад, після осушення якого, отримуємо супутній продукт; дозволяється використовувати флокулянти (ПАА) для більш повного отримання осаду, що складається із залізного осаду [5].

Така технологічна схема є однією з найдешевших, з хімічної точки зору, та ефективних, оскільки потребує мінімальну кількість реагентів, що значно впливає на економічну політику підприємства. В результаті отримуємо два супутні продукти: залізистий осад, який має багато сфер застосування, та технічну воду, галузь використання якої, також є доволі широкою, а також чисту воду, яка відповідає нормам ГДК та може скидатися у водоймища або біоставки.

**Висновок.** Аналізуючи екологічний стан скидання шахтних вод у м. Кривий Ріг можна зробити висновок про їх не достатній рівень очищення. Це підтверджує на прес-конференції в. о. начальника Регіонального офісу водних ресурсів в Дніпропетровській області Ольга Чехун під час надання звіту [1]: «Мінімальний обсяг води, який потрібно подати для отримання якісних показників – 196 млн тонн. Підприємства, які завдають шкоди шахтними водами, оплачують лише за 100 млн, а цього не вистачає. У держбюджеті ж на ці заходи грошей не передбачено. Тому, на даний момент, вода є не придатною для використання».

## Література

1. Круглый стол, посвященный экологическим вопросам Днепропетровщины и проблемам реки Ингулец [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://kr.informator.ua/2019/10/22/vo-vremya-kruglogo-stola-posvyashhennogo-ekologicheskim-voprosam-dnepropetrovshhiny-obsudili-problemy-reki-ingulets/> (дата звернення: 17.10.20).

2. Матеріали виїзного засідання Комітету з питань екологічної політики та природокористування на тему: «Екологічний стан Кривбасу: проблеми та шляхи їх вирішення» від 24-25 жовтня 2019 року – Режим доступу: <http://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/35706.pdf> (дата звернення: 18.10.20).

3. Доліна. Л. Ф. Стічні води підприємств гірничої промисловості та методи їх очищення / Довідкове видання. – Дніпропетровськ: Екофонд Придніпров'я, 2000. – 61 с.

4. Певзнер М.Є. Гірська екологія: Навчальний посібник для вузів - М: видавництво московського державного гірничого університету, 2003. – 395 с. : іл. Технологічні схеми очищення від зважених речовин і знезараження шахтних вод: Каталог - 2-е видання, перероблене і доповнене. – Перм, ВНІОСуголь, 1986. – 69 с. (оновлене 01.02.2017).