



START IN SCIENCE
CONFERENCE



СТУДЕНТСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

START IN SCIENCE



Збірник тез і анотацій
наукових доповідей

12 ГРУДНЯ 2025 РОКУ



Start in Science

Студентська науково-технічна конференція

Збірник тез і анотацій наукових доповідей

12 грудня 2025 року

Одеса • 2025 • Олді+

Організаційний комітет конференції:

Голова – **Володимир КУХАР**, д.т.н., професор, проректор з науково-дослідної роботи.

Секретар – **Христина МАЛІЙ**, к.т.н., доцент, керівник науково-дослідного департаменту.

Члени комітету:

Володимир ПАШИНСЬКИЙ, д.т.н., доцент, завідувач кафедри матеріалознавства та прикладної механіки;

Ігор БОЙКО, к.т.н., доцент кафедри матеріалознавства та прикладної механіки;

Едуард ГРИБКОВ, д.т.н., професор, завідувач кафедри металургії та організації виробництва;

Юрій ДОБРОНОСОВ, к.т.н., доцент, доцент кафедри металургії та організації виробництва;

Іван САХНО, д.т.н., професор, завідувач кафедри гірничої справи;

Діна МИХАЙЛОВА, викладач кафедри гірничої справи;

Олексій КОЙФМАН, к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем;

Юрій ШРАМКО, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем;

Ірина СМІРНОВА, к.е.н., доцент, завідувач кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень;

Олена ЛАТИШЕВА, к.е.н., доцент кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень;

Олег КРУЖИЛКО, д.т.н., професор, професор кафедри безпеки праці та охорони довкілля;

Марина ТАВРЕЛЬ, старший викладач кафедри безпеки праці та охорони довкілля;

Наталія КАЙДАН, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін;

Наталія ГРУДКІНА, д.т.н., доцент, професор кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін

Start in Science: студентська науково-технічна конференція : збірник тез
S81 і анотацій наукових доповідей. – Одеса : Олді+, 2025. – 350 с.

ISBN 978-617-8559-69-4

До збірника увійшли матеріали, у яких обговорюються перспективні науково-технічні розробки молодих науковців прикладного характеру.

УДК 001.892(062.552)

Організаційний комітет конференції:

Голова – **Володимир КУХАР**, д.т.н., професор, проректор з науково-дослідної роботи.

Секретар – **Христина МАЛІЙ**, к.т.н., доцент, керівник науково-дослідного департаменту.

Члени комітету:

Володимир ПАШИНСЬКИЙ, д.т.н., доцент, завідувач кафедри матеріалознавства та прикладної механіки;

Ігор БОЙКО, к.т.н., доцент кафедри матеріалознавства та прикладної механіки;

Едуард ГРИБКОВ, д.т.н., професор, завідувач кафедри металургії та організації виробництва;

Юрій ДОБРОНОСОВ, к.т.н., доцент, доцент кафедри металургії та організації виробництва;

Іван САХНО, д.т.н., професор, завідувач кафедри гірничої справи;

Діна МИХАЙЛОВА, викладач кафедри гірничої справи;

Олексій КОЙФМАН, к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем;

Юрій ШРАМКО, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем;

Ірина СМІРНОВА, к.е.н., доцент, завідувач кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень;

Олена ЛАТИШЕВА, к.е.н., доцент кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень;

Олег КРУЖИЛКО, д.т.н., професор, професор кафедри безпеки праці та охорони довкілля;

Марина ТАВРЕЛЬ, старший викладач кафедри безпеки праці та охорони довкілля;

Наталія КАЙДАН, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін;

Наталія ГРУДКІНА, д.т.н., доцент, професор кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін

Start in Science: студентська науково-технічна конференція : збірник тез
S81 і анотацій наукових доповідей. – Одеса : Олді+, 2025. – 350 с.

ISBN 978-617-8559-69-4

До збірника увійшли матеріали, у яких обговорюються перспективні науково-технічні розробки молодих науковців прикладного характеру.

УДК 001.892(062.552)

АНАЛІЗ СКЛАДУ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА ПРИКЛАДІ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ	
<i>Железняк Є. М., Максимова Н. М.</i>	240
РЕЗУЛЬТАТИ ОБРОБКИ ДАНИХ АУДИТУ РОБОЧОГО МІСЦЯ МАШИНІСТА КРАНА	
<i>Золотарьова І. О., Володченко Н. В., Чеберячко Ю. І.</i>	243
ВПЛИВ ПСИХОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРАЦІВНИКІВ НА ДОТРИМАННЯ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ	
<i>Льїна Д. І., Майстренко В. В.</i>	247
СПОСІБ ЖИТТЯ ЯК МОДИФІКАТОР ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ: ВІД ЗВИЧОК ДО НАСЛІДКІВ	
<i>Коробкіна Н. А., Шароватова О. П.</i>	251
ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПСИХОСОЦІАЛЬНИМИ РИЗИКАМИ В СТРУКТУРУ ОХОРОНИ ПРАЦІ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	
<i>Кравчук І. В., Кружилко О. Є.</i>	254
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПЕРСОНАЛУ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ	
<i>Кравчук І. В., Кружилко О. Є.</i>	257
ЗАХОДИ З МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ НА ПОВІТРЯ ПРИ НАВАНТАЖУВАЛЬНО- РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБОТАХ НА ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОМУ КОМБІНАТІ	
<i>Кукса Р. К., Максимова Н. М., Романь А. М.</i>	260
РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ	
<i>Лубінець М. М., Майстренко В. В.</i>	262
ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ АСПІРАЦІЇ ТА ГАЗООЧИСНОЇ УСТАНОВКИ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА	
<i>Манахова Г. О., Максимова Н. М., Накемній О. К.</i>	266
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА КОКСОХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	
<i>Мінченкова А. Г., Накемній О. К.</i>	271
ПОРІВНЯННЯ МОДЕЛЕЙ РОЗЛИВУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У КОНТЕКСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОШИРЕННЯ ЗАБРУДНЕНЬ	
<i>Міняйло Д. О., Чеберячко Ю. І.</i>	275
ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ МІННОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ОСНОВІ РОЗРОБЛЕНОГО КАЛЬКУЛЯТОРА ДЛЯ ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОЇ ДИСТАНЦІЇ	
<i>Моїсєєв Є. О., Чеберячко С. І., Чеберячко Ю. І.</i>	281

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА КОКСОХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Мінченкова А. Г.

студентка гр. ТЗ-22-16

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

м. Запоріжжя, Україна

Накемній О. К.

старший викладач кафедри безпеки праці та охорони довкілля

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

м. Запоріжжя, Україна

Коксохімічна промисловість є одним із найбільш ресурсо- та екологічно навантажених секторів металургійного комплексу. Під час коксування кам'яного вугілля утворюються значні об'єми стічних вод, що містять широкий спектр токсичних органічних та неорганічних сполук. Серед них домінують феноли, ціаніди, амонійний азот, нафталінові та смолисті компоненти, які формують високий рівень хімічного та біохімічного споживання кисню. Вплив таких стоків без належного очищення спричиняє деградацію водних екосистем та порушення гідрохімічного режиму природних водойм [1]. У зв'язку з цим підвищення ефективності очищення коксових стічних вод є одним із ключових завдань забезпечення екологічної безпеки промислових територій. Проте складність і мінливість хімічного складу цих стоків вимагають комплексного підходу до вибору технологічних методів. Саме тому важливо розглянути особливості формування стічних вод, систематизувати наявні підходи до їх очищення та визначити напрями модернізації. Логічним продовженням аналізу проблеми є характеристика складу коксових стічних вод, яка дозволяє встановити вимоги до технологічних рішень.

Склад стічних вод коксохімічних підприємств формується під впливом сукупності технологічних процесів, зокрема охолодження коксового газу, уловлювання смолистих фракцій, вилучення аміаку та бензольних компонентів. Ці стоки

характеризуються надзвичайно високою різноманітністю забруднювальних речовин, серед яких органічні сполуки фенольного ряду, смоли, нафталін, а також амонійний азот та ціаністі сполуки. Хімічний склад таких стоків зазвичай супроводжується підвищеними значеннями БСК та ХСК, що ускладнює їх біологічну обробку та потребує поєднання декількох технологічних етапів [2].

Розуміння цих особливостей є ключем до вибору комплексних технологій очищення, оскільки жоден окремий метод не забезпечує повне вилучення всього спектра токсикантів. Виходячи з цього, доцільним є розгляд сучасних схем очищення, які поєднують механічні, фізико-хімічні та біологічні процеси. Такий перехід дозволяє оцінити логіку формування загальної технологічної лінії очищення.

З огляду на складність коксових стоків, їх очищення відбувається поетапно, що забезпечує поступове зниження концентрацій основних груп забруднювачів. Перший етап – механічне очищення – має на меті вилучення грубодисперсних та смолистих частинок, що забезпечує попереднє зниження навантаження на подальші технологічні блоки. Механічне очищення дозволяє зменшити вміст завислих речовин на 40–60 %. Хоч цей етап і не забезпечує значного зниження токсичних компонентів, він створює необхідні умови для ефективного виконання наступних технологічних процесів. Далі стічні води спрямовуються на фізико-хімічне очищення, яке є ключовим для видалення фенолів, аміаку та ціанідів. Найбільш поширеними методами є коагуляція, флотація, екстракція фенолів та реагентне окиснення. Окрім того, інтенсивно застосовується стріппінг аміаку. Завдяки цим процесам ефективність вилучення фенольних сполук може досягати 95 %, а амонійного азоту – понад 80 %. Однак навіть попри високу результативність деякі токсиканти, зокрема ціаніди та тіоціанати, залишаються стійкими до фізико-хімічних перетворень. Логічним продовженням фізико-хімічної обробки є застосування біологічних методів, які забезпечують подальше зниження органічного навантаження завдяки активності мікроорганізмів. Біореактори з активним мулом або біофільтри здатні розкласти значну частину органічних

речовин, зменшуючи ХСК на 70–80 %, а феноли – до рівня менше 1 мг/дм³. Важливою перевагою біологічних методів є можливість нітрифікації та часткової денітрифікації, що сприяє зменшенню азотного навантаження на водні екосистеми. Однак ефективність цього етапу залежить від стабільності параметрів середовища, тому він часто потребує додаткового доочищення, яке зумовлює потребу в сучасніших технологічних рішеннях. На завершальному етапі можна застосовувати адсорбцію на активованому вугіллі, мембранні технології або методи глибокого окиснення. Саме ці процеси забезпечують доведення стічних вод до нормативів, встановлених для скиду в природні водойми. Доочищення є критично важливим, оскільки саме на цьому етапі видаляються ті токсиканти, що залишаються стійкими до попередніх методів [3, 4].

Аналіз наукових і виробничих джерел свідчить, що комбіноване очищення дозволяє досягати таких середніх показників, як зниження концентрації фенолів на 98–99 %, зменшення амонійного азоту на 95–97 %, зниження ХСК на 80–90 %. Водночас наявність складних хімічних сполук, зокрема ціанідів, зумовлює потребу подальшого вдосконалення технологій. Саме на цьому етапі виникає потреба у визначенні перспектив модернізації, що впливає з аналізу обмежень існуючих методів.

Ефективність сучасних схем очищення значною мірою залежить від технологічної гнучкості та здатності адаптуватися до змін складу стоків. У цьому контексті перспективними є такі напрями:

1. Впровадження мембранних біореакторів, які забезпечують одночасне біологічне очищення та мембранну сепарацію, що значно покращує якість очищеної води та підвищує стабільність роботи системи.
2. Застосування процесів глибокого окиснення з метою деструкції стійких органічних сполук і ціанідів.
3. Інтегровані схеми нітрифікації-денітрифікації, що дозволяють досягати нормативних показників за вмістом азоту.
4. Автоматизація управління процесами очищення, включно з он-лайн моніторингом токсикантів.

Реалізація цих напрямів забезпечує можливість підвищення технологічної та екологічної надійності роботи очисних споруд.

Очищення стічних вод коксохімічних підприємств є складним багатоступеневим процесом, який потребує оптимального поєднання різних технологічних рішень. Незважаючи на високі показники вилучення фенолів, амонійного азоту та органічних речовин, традиційні технології виявляються недостатньо ефективними щодо ціанідів та інших стійких токсикантів. Тому модернізація очисних систем із використанням мембранних, окиснювальних та інтегрованих біологічних процесів є ключовою умовою забезпечення екологічної безпеки коксохімічного виробництва та відповідності сучасним екологічним вимогам.

Перелік використаних джерел

1. Шульга І. В., Мірошніченко Д. В., Богоявленська О. В. Основи технології коксування вугілля : посібник. Харків – Тернопіль : НТУ «ХПІ», Видавництво «Крок», 2022. 128 с.
2. Накемпій О. К., Володченкова Н. В. Перспективні методи очищення стічних вод коксового виробництва. *Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки* : збірник матеріалів Двадцять восьмої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 17 травня 2023 року. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. С. 120–122.
3. Айрапетян Т. С. Технологія очистки стічних вод : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 120 с.
4. Накемпій О. К., Романь А. М. Оцінка екологічних ризиків від технологічних процесів коксохімічного виробництва. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2022, № 38 (1-2). С. 49–57. DOI: <https://doi.org/10.36804/nnidpbop.38-1-2.2022.49-53>.

Наукове видання

Start in Science

Студентська науково-технічна конференція

Збірник тез і анотацій наукових доповідей

Дизайн обкладинки *В. Савельєва*

Технічний редактор *О. Гринюк*

Верстка *Ю. Семенченко*



Формат 60x84/16.
Гарнітура Cambria.
Ум. друк. арк. 20,34.
Замовлення № 1225-112.

Видавництво та друк: Олді+
65101, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1
тел.: +38 (095) 559-45-45, e-mail: office@oldiplus.ua
Свідоцтво ДК № 7642 від 29.07.2022 р.

Замовлення книг:
тел.: +38 (050) 915-34-54, +38 (068) 517-50-33
e-mail: book@oldiplus.ua

