

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ
«ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ:
ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА,
ТЕХНОЛОГІЇ»**

**Екологічно дружні
технологічні рішення
для місцевих громад
щодо поводження з відходами**

23–24 листопада 2021 року

м. Київ

УДК 502:628

Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 23–24 листопада 2021 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2021. – 275 с.

ISBN 978-617-7130-10-8

У збірці вміщені матеріали Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Ключова тема – Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами.

Організатор Форуму – Всеукраїнська екологічна ліга.

Форум проводиться за сприяння Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.

Доповіді учасників стосуються широкого спектру питань, пов'язаних із розробленням та реалізацією регіональних планів управління відходами та шляхи їх подолання, проблемами виникнення несанкціонованих звалищ, інформаційною політикою та розвитком освітніх програм, спрямованих на підвищення рівня обізнаності населення щодо поводження з відходами. Також в доповідях обговорені законодавчі ініціативи та нормативно-правове регулювання у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами в Україні, законопроекти щодо управління відходами, промислового забруднення, реєстру викидів і перенесення забруднювачів, екологічного страхування, державного контролю та нагляду, моніторингу довкілля; міжнародний досвід управління відходами.

Особливо актуальними є доповіді, присвячені впровадженню заходів у місцевих громадах щодо поводження з небезпечними відходами, зокрема: непридатними пестицидами, електронними, медичними відходами (з особливою увагою до медичних відходів в умовах коронавірусу), а також впровадження екологічно безпечних технологій перероблення відходів сільського господарства, лісгосподарської галузі, будівництва та харчових відходів в Україні.

Матеріали збірки будуть корисними для представників органів державної влади та місцевого самоврядування, бізнесу, громадськості, науковців, фахівців-практиків з питань екологічної безпеки.

Доповіді надруковані у авторській редакції.

УДК 502:628

ISBN 978-617-7130-10-8

© Центр екологічної освіти та інформації, 2021

6. Стан забруднення навколишнього природного середовища на території України. ЦГО ім. Бориса Срезневського. Офіційний сайт. 2021. URL: http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/index.php?fn=u_zabrud&f=ukraine (дата звернення: 27.09.2021).

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА СКЛАДУВАННЯ ВІДВАЛІВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ

Максимова Н. М., кандидат технічних наук, доцент кафедри екології та економіки довкілля
Технічний університет «Метінвест політехніка» (м. Маріуполь, Донецька область)

Основні обсяги відходів утворюються внаслідок господарської діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу. Видобування товарних залізних руд ведеться у значних обсягах – 4,5% загального видобутку у світі, що відмічається у Загальнодержавній програмі розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року, затвердженої Законом України від 21 квітня 2011 року № 3268-VI. За категорією матеріалів «мінеральні відходи» спостерігається найбільший відсоток накопичення відходів 65% – 77,5% за період спостереження 2015–2019 роки за даними Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2019 році. У Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р., відмічено високий рівень утворення відходів та низькі показники їх використання як вторинної сировини.

Необхідність провадження науково-технічного прогресу в усі підгалузі мінерально-сировинного комплексу задля раціонального та ощадливого використання невідновлювальних природних мінеральних ресурсів відмічається у Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року та у Загальнодержавній програмі розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року. В останній з вищезазначених програм зазначається, що за останні 10–15 років найбільш високими темпами у світі продовжують нарощуватись об'єми видобутку різних корисних копалин. Передбачається розв'язати проблеми розвитку мінерально-сировинної бази України шляхом: диференційного підходу до оцінки запасів і перспективних ресурсів мінеральної сировини, впровадження раціональних способів розробки комплексних родовищ і вилучення супутніх компонентів, відтворення ресурсного потенціалу регіонів з інтенсивним видобутком корисних копалин; активізації міжнародного співробітництва з питань геологічного вивчення, раціонального використання і охорони надр тощо. Тому набуває потреба інтенсифікації науково-практичних досліджень, пов'язаних з управлінням та поведженням з мінеральними відходами IV класу небезпеки, які складаються відвально, а також аналогічні питання постають відносно техногенних родовищ корисних копалин, що не суперечить Кодексу України «Про надра».

Доцільність активізації міжнародного співробітництва з питань геологічного вивчення, раціонального використання і охорони надр, в тому числі управління і поведження з відходами добуток, зазначається не лише в національному законодавстві, але й відзначається у міжнародній нормативно-технічній документації.

Довідковий документ з найкращих доступних технологій щодо поведження з відходами видобувних галузей промисловості (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries (MTWR BREF)), який відповідає принципам Директиви 2006/21/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 15.03.2006 року про управління відходами видобувних підприємств, серед різних ключових екологічних питань розглядає аспекти екологічної небезпеки введення хвостового господарства, але й складування відходів добуток у відвалах. У MTWR BREF

приділяється увага оцінці екологічних ризиків, зокрема щодо вилуговування сульфідів з відходів добуток. Наприклад, зазначається, що подрібнення фракційного складу відходів призводить до інтенсифікації процесів вилуговування, надається схема та опис шляхів міграції розчинів і, як наслідок, забруднення продуктами перебігу хімічних реакцій компонентів навколишнього середовища (пп. 1.3.1.2, 1.3.2.2, рис. 1.3, пп. 2.1.1.5 у МТWR BREF та інше). Однак більше уваги відносно цього питання приділяється щодо складування рідких відходів у хвостосховищах. BREF та інформаційно-технічні довідники з найкращих доступних технологій періодично переглядаються з урахуванням інноваційних рішень. Це відображається, наприклад, в актуалізації рекомендацій МТWR BREF та ИТС 17-2016 «Розміщення відходів виробництва і споживання», ИТС 16-2016 «Гірничодобувна промисловість. Загальні процеси і методи».

Прикладом екологічної небезпеки складування відходів добуток у відвалах є відвали розкритих та пустих порід, що розміщені на півдні Криворізького залізрудного басейну. При видобутку магнетитових кварцитів щорічно з надр вилучається понад 60 млн. т. окислених залізистих кварцитів, які складаються в окремі відвали. На сьогодні окислені залізисті кварцити не використовуються в якості мінеральної сировини внаслідок відсутності рентабельних і екологічно безпечних схем їх збагачення і отримання високоякісного конкурентоспроможного концентрату [1].

За рахунок впливу екзогенних чинників, зокрема атмосферних опадів, перепаду температур тощо, відбувається подрібнення фракційного складу породної товщі техногенного насипу, що призводить до збільшення питомої площі мінералів, яка здатна окислюватись. Так, у скельних відвалах Кривбасу, які за своїм речовинним складом є техногенними родовищами корисних копалин, набувають розвитку процеси вилуговування та, як наслідок, утворення розчинів, які проникаючи в ґрунти та ґрунтові води призводять до зміни геохімічного балансу прилеглих територій [1-2]. В результаті перебігу фізико-хімічних процесів в товщі уламків сульфід-вміщуючих порід та руд слід очікувати, в першу чергу, утворення розчинів, насичених сульфатами. Наприклад, за результатами лабораторних досліджень з розчинення уламків залізистих кварцитів криворізької серії, з вагою фракцій від 10,34 г до 60,76 г та загальною вагою уламків 343,85 г, в аеробних умовах та з доступом природнього ультрафіолетового випромінювання, зафіксовано утворення фільтратів, насичених окрім гелю кремнієвої кислоти SiO_2 , сульфат-аніонами SO_4^{2-} концентрацією 35 мг/дм³ (рис 1-2). Хімічний та рентгеноструктурний аналіз водної витяжки, об'ємом 0,3620 дм³, виконано у ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет». Більш докладно екологічна небезпека утворення фільтратів з відвалів, складованих з бідних залізистих кварцитів та сланців, описано у попередній роботі [2].

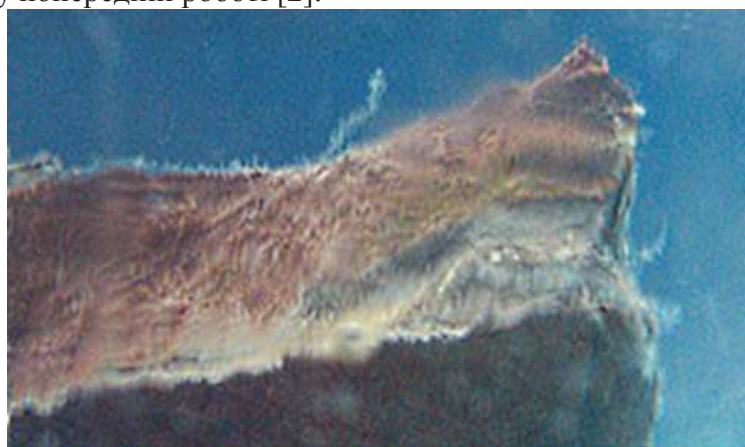


Рис 1. Ниткоподібні утворення гелю кремнієвої кислоти SiO_2 під час розчинення залізистих кварцитів

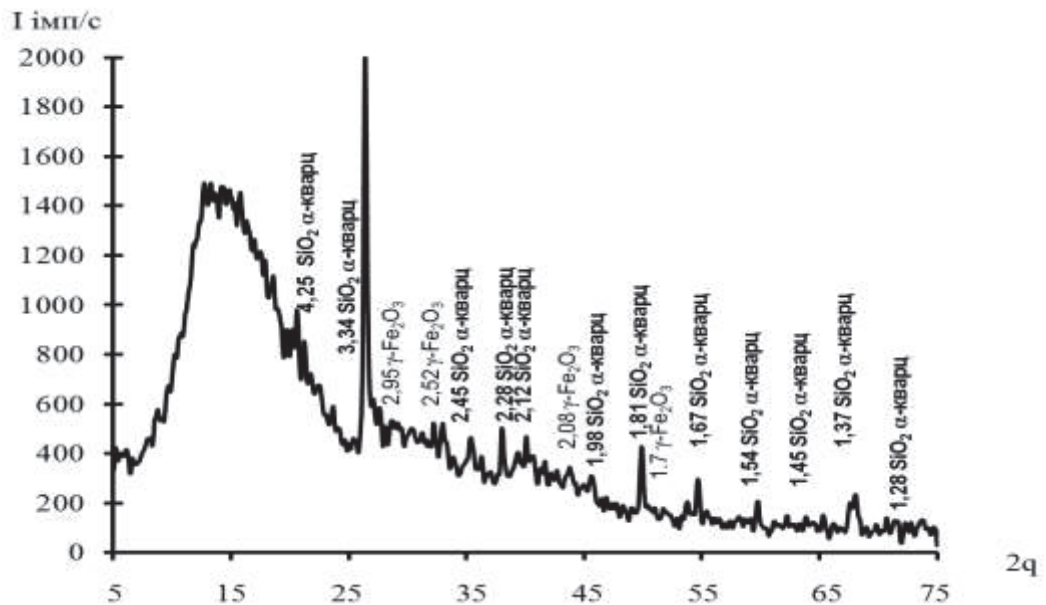


Рис 2. Рентгеновська дифрактограма зразка фільтрату, вміщуючого гель кремнієвої кислоти SiO₂

Таким чином, в результаті тривалих спостережень понад 1,5 роки за розчиненням окиснених кварцитів криворізької формації підтверджується екологічна небезпека міграції розчинів насичених сульфатами у ґрунтові води, а отже виникає доцільність улаштування протифільтраційного екрану.

Відзначимо, що наведені у рекомендаціях MTWR BREF найкращі доступні технології з мінімізації негативного впливу від складування відходів добувної промисловості на екологічний стан прилеглих територій стосуються в першу чергу питань поводження з «неінертними» відходами. Наприклад, для подібних твердих і рідких відходів зазначається необхідність улаштування протифільтраційного екрану за умови відсутності природного фізичного бар'єру – породної непроникної суцільної основи з коефіцієнтом фільтрації $< 10^{-9}$ м/с і товщиною $> 0,5$ м (пп. 5.4.1.1 у MTWR BREF та інше). Доцільність улаштування останнього під відвалами малонебезпечних відходів неодноразово розглядалися в роботах науковців, зокрема [1-3 та інші].

Рекомендації MTWR BREF, розроблені Об'єднаним дослідницьким центром Європейської комісії (European Commission's Joint Research Centre, JRC), приділяють увагу не лише екологічним ризикам складування рідких відходів, але й розглядають вплив від складування малонебезпечних «інертних» твердих відходів, які за національним законодавством відносяться до IV класу небезпеки. Відзначимо, що після консервації відвалів на етапі рекультивативації більшість країн, які прийняли участь в анкетуванні під час складання BREF, передбачають проведення заходів з фітомеліорації (за необхідністю з попереднім ущільненням).

Література:

1. Геологічна будова та сучасні геолого-економічні й екологічні ГЗ6 умови видобутку і переробки залізних руд Криворізько-Кременчуцької зони / С. О Довгий, М. М. Коржнев (ред.), О. М. Трофимчук та ін.; НАН України, Інститут телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К. : Ніка-Центр, 2017. 208 с.
2. Орлінська О. В., Максимова Н. М., Пікареня Д. С. (2018) Оцінка забруднення підземних вод хімічними сполуками відвальних порід. *Екологічні науки*. № 1(20). – С. 117–120.
3. Маяков І. Д., Кулькова Т. М. Екологічна оцінка стану геологічного середовища. *Деякі чинники техногенезису*. – Кривий Ріг : Оксан-Принт, 2002. С. 48–62.

Огляд проблемних аспектів складування мінеральних відходів від впровадження днопоглиблювальних робіт русел малих річок <i>Чушкіна І. В., Дуброва Н. П.</i>	99
Щодо використання переваг промислового симбіозу для управління відходами у місті <i>Мельникова М. В.</i>	101
Екологічна небезпека складування відвалів гірничодобувної промисловості в Україні <i>Максимова Н. М.</i>	104
Використання відпрацьованого простору шахт для розміщення відходів доменного виробництва <i>Череватський Д. Ю., Кочешкова І. М.</i>	107
Напрями формування системи поводження з промисловими відходами <i>Шкригун В. Л., Хазанова Н. М.</i>	108
<i>Друга пленарна сесія</i>	
Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами	
Дефляційні явища та фіторемедіація агресивної поверхні хвостосховищ видобувних і переробних підприємств Григор'єва Л. І.....	111
Вермикультивування як технологія утилізації й переробки рослинних решток в умовах Лівобережного Полісся Карпенко Ю. О., Потоцька С. О., Рей Р. М.....	116
Екологічно безпечні технології утилізації відходів, що містять іони купруму <i>Тевтуль Я. Ю., Чайковська Н. М.</i>	120
Екологічно дружня технологія для забезпечення нового життя відходам харчової промисловості <i>Мухіна К. Є.</i>	124
Європейський досвід ефективного використання біовідходів <i>Токарчук Д. М.</i>	129
Економічні та екологічні наслідки залізрудного гірництва <i>Бодюк А. В.</i>	135