

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ІМ. М.С. ПОЛЯКОВА

XXI МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

Геотехнічні проблеми розробки родовищ

Матеріали конференції



Дніпро 2023

УДК 622.02 : 539.3

Геотехнічні проблеми розробки родовищ: Матеріали XXI міжнародної конференції молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро: ІГТМ ім. М.С. Полякова НАН України, 2023. – 179 с.

Geotechnical problems of mining of mineral deposits: Proceedings of the XXI International Conference of Young Scientists (October 26, 2023, Dnipro). - Dnipro: IGTM by name M.S. Polyakov NAS of Ukraine, 2023. - 179 p.

Редакційна колегія:

Булат А.Ф., академік НАН України (головний редактор)
Четверик М.С., д-р техн. наук (заступник головного редактора)
Бубнова О.А., канд. техн. наук (редактор видання)
Баранов В.А., д-р геол. наук
Безручко К.А., д-р геол. наук
Блюсс Б.О., член-кореспондент НАН України
Мінєєв С.П., д-р техн. наук
Паламарчук Т.А., д-р техн. наук
Пимоненко Л.І., д-р геол. наук
Семененко Є.В., д-р техн. наук
Шевченко В.Г., д-р техн. наук
Шевченко Г.О., д-р техн. наук

У збірнику містяться матеріали XXI міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ», яка відбулась 26 жовтня 2023 року в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України.

Матеріали опубліковані в авторській редакції. За зміст та достовірність матеріалів, поданих у збірнику, відповідальність несуть автори.

© Інститут геотехнічної механіки
ім. М.С. Полякова НАН України, 2023

<i>Коровяка Є.А., Ігнатов А.О., Мекишун М.Р.</i> ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОСТІ ГІДРАВЛІЧНОЇ ПРОГРАМИ ПРОМИВАННЯ СВЕРДЛОВИН	82
<i>Ішков В.В., Дрешняк О.С., Березняк О.О., Козій Є.С., Пащенко П.С., Чечель П.О., Березняк О.О.</i> БУДОВА ТА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ ГОРІШНЄ-ПЛАВНИНСЬКО-ЛАВРИКІВСЬКОЇ ДІЛЯНКИ	84
<i>Бубнова О.А.</i> ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТОПОГРАФІЧНОГО ЗНІМАННЯ	88
<i>Ішков В.В., Дрешняк О.С., Березняк О.О., Козій Є.С., Пащенко П.С., Чечель П.О., Березняк О.О.</i> ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ГРАНІТОЇДІВ ДЕМУРИНСЬКОГО КОМПЛЕКСУ ТА ПЛАГІОГРАНІТОЇДІВ САКСАГАНСЬКОГО КОМПЛЕКСУ В РАЙОНІ ГОРІШНЄ-ПЛАВНИНСЬКО-ЛАВРИКІВСЬКОГО РОДОВИЩА ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ	90
<i>Павличенко А.В., Ігнатов А.О., Аскеров І.К.</i> АНАЛІЗ ФАКТОРІВ СВЕРДЛОВИННИХ РОБІТ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ	95
<i>Антіпович Я.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛЮЇДНИХ ВКЛЮЧЕНЬ В КВАРЦОВИХ ЗЕРНАХ ПІСКОВИКІВ ДЛЯ ВИРШЕННЯ ПИТАНЬ ЇХ ВИКИДОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ	99
<i>Ігнатов А.О., Літвінов В.М.</i> ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ КЕРНОВОГО ВИПРОБУВАННЯ СВЕРДЛОВИН	102
<i>Кочмар І.М., Карабин В.В.</i> МІНЛИВІСТЬ ВМІСТУ КАДМІЮ У ВІДВАЛЬНИХ ПОРОДАХ ЦЗФ «ЧЕРВОНОГРАДСЬКА»	104
<i>Чоботько І.І.</i> ВИРШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ У КРАЇНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ТА СХІДНОЇ ЄВРОПИ	106
<i>Лапшин Є.С., Шевченко О.І.</i> УЗАГАЛЬНЕННЯ І НАДАННЯ ОСНОВНИХ ВІДОМОСТЕЙ ПРО ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДХОДІВ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ ГРАНІТУ	112
<i>Медведєва О.О., Гальченко З.С., Демченко О.О.</i> ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНІВ	117
<i>Малєєв Є.В., Ікол О.О., Айдана Куантай.</i> АНАЛІЗ СПОСОБІВ ЗАСИПКИ ВИРОБЛЕНИХ ПРОСТОРІВ КАР'ЄРІВ НА ЕТАПІ ГІРНИЧОТЕХНІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ	120

2. Rokochynsky, A.M., & Duplyak, V.D. (Eds.). (2010). *Engineering surveys for water management and environmental construction*. Rivne: NUVGP [in Ukrainian].

3. Koroviaka, Ye.A. & Ihnatov, A.O. (2020). *Prohresyvni tekhnolohii sporudzhenia sverdlodyn: monograph [Advanced well construction technologies]*. Dnipro: Dnipro University of Technology.

4. Vyrvinskii, P.P., Kuzin, Y.L., Khomenko, V.L. (2010). *Neolohorozvidualna sprava i tekhnika bezpeky [Exploration and safety]*. Dnepropetrovsk: National Mining University [in Ukrainian].

МІНЛИВІСТЬ ВМІСТУ КАДМІЮ У ВІДВАЛЬНИХ ПОРОДАХ ЦЗФ «ЧЕРВОНОГРАДСЬКА»

¹Кочмар І.М., ¹Карабин В.В. д.т.н., професор

¹Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

Анотація. Вуглевидобувні райони характеризуються підвищеною екологічною небезпекою, це зумовлено видобутком та збагаченням вугілля. Складування значних об'ємів пустої відвальної породи у відвали призводить до просторово-часових змін геомеханічної та геохімічної рівноваг ландшафту. Важливою складовою забезпечення екологічної безпеки є дослідження чинників та шляхів впливу породних відвалів на стан навколишнього середовища.

Вугілля використовується як основний енергоносіє, посідаючи третю позицію за обсягами використання після нафти і природного газу у світовій економіці. Упродовж багатьох років вугільна промисловість також являється базовою галуззю економіки України, що здійснює розвідування й видобування кам'яного та бурого вугілля. Львівсько-Волинський вугільний басейн (ЛВВБ) розташований на північному заході України у верхній течії річки Західний Буг та є основною паливно-енергетичною базою західного регіону. Площа Львівсько-Волинського вугільного басейну – 1400 км², протяжність 190 км, середня ширина приблизно 60 км. За територіальною належністю, особливостями геологічної структури та вугленосності, ступенем промислового освоєння басейн поділяється на три райони: Нововолинський, Червоноградський вуглепромислові й Південно-Західний вугленосний.

Вплив вуглевидобутку на довкілля у Червоноградському гірничопромисловому районі здійснюється за рахунок концентрації техногенних вугільних об'єктів – гірничої інфраструктури, шахт, збагачувальної фабрики, відходів вуглевидобутку та вуглезбагачення, а також відвалів на відносно незначній площі. У районі зосереджено 18 відвалів від 12 шахт та відвал Центральної збагачувальної фабрики «Червоноградська» (ЦЗФ «Червоноградська»). Збагачувальна фабрика введена в експлуатацію у 1979 році, призначена для збагаченням усього вугілля, яке видобувалося шахтами ЛВВБ. Товарний концентрат призначався для постачання на теплові електростанції Західного регіону і, частково, на коксохімічні заводи Придніпров'я [1, 2].

Породний відвал ЦЗФ «Червоноградська» сягає висоти 68 м та займає площу близько 0,85 км². Верхівка відвалу плоска з горбом посередині, висота становить від 10 до 12 м [3]. Навколо відвалу викопана неглибока дренажна канава та розташований невеликий став, що утворився за рахунок стоку з відвалу, які спостерігаються навіть у бездощовий період у вигляді струмків. За мінералогічним складом у породі відвалу за різними даними в середньому

міститься: аргіліту – 70-97 %, алевроліту – 8-28 %, пісковину – 1-20%, вугілля – 1-7%, піриту – 1%, вологість – 6-7%, зольність порід складає 54-94 % [4].

На даний час актуальною є проблема вивчення техногенного забруднення біосфери кадмієм, адже у зв'язку з розвитком гірничодобувної промисловості та широким застосуванням кадмію в різних галузях призвело до різкого збільшення його вмісту в тканинах рослин і тварин. Перші спостереження токсичного впливу кадмію на організм людини зроблені у 40-х рр. ХХ ст. [5]. Поширеність Cd у магматичних та осадових породах не перевищує 0,3 мг/кг, середній вміст у ґрунтах коливається в межах від 0,07 до 1,1 мг/кг, а за М. Б. Кіркхем 0,5 (0,01–0,7) мг/кг, при цьому фонові рівні кадмію у ґрунтах не перевищують 0,5 мг/кг [6].

Згідно із проведеними дослідженнями (рис. 1.) концентрації валових форм кадмію в породах відвалу ЦЗФ «Червоноградська» та зростає в ряді пісковик – аргіліт – кременистий алевроліт – алевроліт та спостерігається суттєве перевищення кларку для порід (0,2 г/т) від 6 разів у пісковіку до 29 раз у алевроліті. Втім, широка варіабельність концентрацій характерна для хімічних елементів з низькими кларками у земній корі. Концентрації виявленого нами біодоступного кадмію, що визначалися за допомогою амонійно-ацетатної витяжки з рН 4,8, зростає в ряді пісковик – кременистий алевроліт – аргіліт – алевроліт та коливається в межах 0,02–0,39 мг/кг.

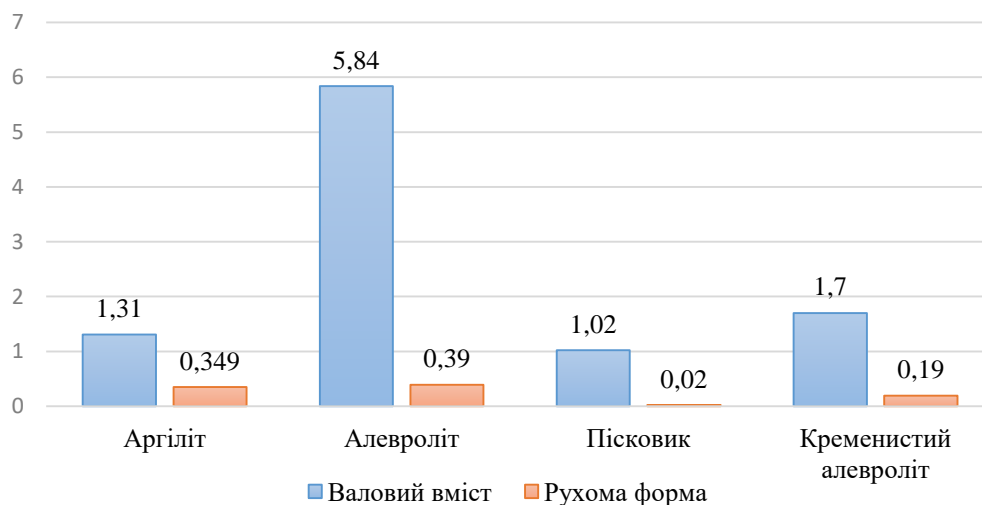


Рисунок 1 – Вміст валових та рухомих форм кадмію у породах відвалу ЦЗФ «Червоноградська», мг/кг [3]

В результаті проведених досліджень виявлені перевищення ГДК (1,5 мг/кг для ґрунтів) по валових формах кадмію у кременистому алевроліті – 1,7 мг/кг та алевроліті – 5,84 мг/кг. Такі аномалії вмісту кадмію спричинятимуть забруднення фітогенного поля відвалу [7], ґрунтів, підземних та поверхневих вод [8] у зоні впливу відвалу ЦЗФ «Червоноградська».

Список літератури

1. Побережський, А., Бучинська, І., Шевчук, О., Муқан, Т. (2019). Гірничовидобувний комплекс Львівсько-Волинського вугільного басейну та його вплив на екосистему регіону. *Геологія і геохімія горючих копалин*, 3 (180), 52-59.

2. Кочмар, І.М., Карабин, В.В. (2022). Екологічна небезпека горіння вугільних відвалів та перспективні методи використання відходів вуглевидобутку. *Екологістика. Теорія і практика управління сміттєзвалищами: колективна монографія. Szkoła Główna Służby Pożarniczej*. Варшава. 183-197.
3. Kochmar, I., Karabyn, V. (2022). Investigation of department of chalcophilic heavy metals in the waste rock of Central coal enrichment plant "Chervonohradska" for the purposes of environmental safety of Lviv-Volyn coal basin. *Environmental Problems*, 7(4), 169-176. <https://doi.org/10.23939/ep2022.04.169>
4. Баранов, В.І. (2008). Екологічний опис породного відвалу вугільних шахт ЦЗФ ЗАТ "Львівсистеменерго" як об'єкта для озеленення. *Вісник Львівського університету. Сер. Біологічна*, 46, 172-178.
5. Яковенко О.В., Самчук А.І., Кураєва І.В., Манічев В.Й. (2011). Особливості забруднення ґрунтів кадмієм та іншими важкими металами підприємствами кольорової металургії. *Мінералогічний журнал*, 33 (2), 96 – 99.
6. Kabata-Pendias, A., Pendias, H. (2001). *Trace elements in soils and plants (3th ed.)*. CRC Press LLC. <http://base.dnsgb.com.ua/files/book/Agriculture/Soil/Trace-Elements-in-Soils-and-Plants.pdf>
7. Popovych, V., Bosak, P., Petlovanyi, M., Telak, O., Karabyn, V., & Pinder, V. (2021). Environmental safety of phytogenic fields formation on coal mines tailings. *Series of Geology and Technical Sciences*, 2 (446), 129-136. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170x.44>
8. Starodub, G., Karabyn, V., Ursulyak, P., & Pyroszok, S. (2013). Assessment of anthropogenic changes natural hydrochemical pool Western Bug River. *Studia regionalne i lokalne Polski Poludniowo-Wschodniej*, 11, 79–90.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ У КРАЇНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ТА СХІДНОЇ ЄВРОПИ

¹Чоботько І.І.

¹Відділення фізики гірничих порід Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України, Дніпро, Україна

Анотація. У Болгарії активно проводяться заходи для розв'язання екологічних проблем, пов'язаних з гірничодобувною промисловістю, включаючи проекти відновлення довкілля та моніторинг уранових і вугільних об'єктів. В Чеській Республіці великі проблеми із відходами видобутку, що впливають на значну частину населення. Естонія вирізняється унікальною структурою гірничодобувної промисловості, де видобуток сланцю має вагоме значення. Угорщина також стикається з серйозними проблемами у гірничодобувному секторі, включаючи відходи і гарячі точки. Литва видобуває більшість корисних копалин у відкритих кар'єрах. Румунія розпочала реформування гірничодобувного сектору, закриваючи нерентабельні підприємства і змінюючи законодавство. Словаччина має історичні проблеми, пов'язані з видобутком, що справляє негативний вплив на довкілля. Словенія веде інвентаризацію проблем з видобування корисних копалин.

Болгарія. У Болгарії здійснюється низка заходів, спрямованих на вирішення екологічних проблем, пов'язаних з видобутком корисних копалин та відходами гірничодобувної промисловості:

- національні проекти з відновлення довкілля в регіонах з об'єктами видобутку вугілля, руди та об'єктів видобутку вугілля, руди та урану;
- екологічний моніторинг усіх уранових та більшості вугільних і рудних об'єктів;
- національний проект з інвентаризації та розробки програми відновлення довкілля в регіонах розташування 34 уранових об'єктів, що не підпадають під дію Указу про ліквідацію наслідків видобутку уранових руд.