

Красовський С.А., аспірант гр. 183А-20-2

Наукові керівники: Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;

Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет “Дніпровська політехніка”, м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВІДВАЛУ ВУГЛЕВИДОБУВАННЯ ШАХТИ «ГЕРОЇВ КОСМОСУ»

Вугільна промисловість в Україні відноситься до найбільших забруднювачів довкілля. Відходи вугільного виробництва в більшості випадків є масштабними техногенно створеними джерелами постійного негативного впливу на об'єкти навколишнього середовища. На всіх етапах існування породних відвалів – з моменту видачі відвальної маси на поверхню до згасання внутрішніх та зовнішніх фізико-хімічних, мінералоутворюючих, біологічних та інших процесів – відбувається поступове внутрішнє нагрівання породних мас, окислення нестійких сполук, вилуговування активних елементів, кислотне стікання новоутворених розчинів, повітряна та водна ерозія схилів відвалів тощо. [1] ДТЕК Енерго є ключовим гравцем вугільної галузі України. Виробничі потужності даного сегмента представлені 13 шахтами та 4 вуглезбагачувальними фабриками. Сумарний видобуток вугілля за 2020 рік склав 18,9 млн тон. У процесі роботи підприємств ДТЕК основний обсяг відходів (99,9 %) посідає великотоннажні відходи – гірська порода та золошлаки, які є відходами 4 класу. За минулий рік ДТЕК ШУ «Героїв Космосу» дістали «на-гору» близько 4 млн тон вугілля. [2] Відповідно з кожним роком збільшується території та об'єми відвалів вуглевидобування.

Метою даної роботи, є аналіз фізико-хімічних параметрів, що характеризують гірничі породи вугледобування шахти «Героїв Космосу».

Головною ідеєю було визначити фізико-хімічні параметри вугільного відвалу ДТЕК ШУ «Героїв Космосу» та у подальшому проаналізувавши отримані результати підібрати методи фітостабілізації.

Основними завданнями на дану роботу було: 1) вивчити фізико-хімічні властивості відходів відвалу шахти «Героїв Космосу»; 2) дослідити «потенційно активну» концентрацію хімічних елементів у даних гірничих породах.

Породою для аналізу слугував вугільний відвал шахти «Героїв Космосу», який на даний момент є активним і на нього продовжується постачання гірської породи під час проходження експлуатації вугільних пластів. Було проведено комплексний аналіз таких фізико-хімічних показників породи як: рН, питома електропровідність ґрунту (ЕС), «потенційно активний» вміст важких металів та інших токсичних елементів. Проби були доведені до рівноважного повітряно-сухого стану, після чого робили ґрунтово-водні витяжки у співвідношенні 1:10. рН водної витяжки визначали за ГОСТ 17.5.4.01-84, питому електропровідність – за ДСТУ ISO 11265:2001.

«Потенційно активний» вміст мікроелементів в ґрунтах визначали на підставі методу мас-спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою (ICP-MS). Підготовку проб для аналізу вмісту елементів здійснювали згідно ДСТУ ISO 14869-1:2005 при розчиненні проб ґрунту мікрохвильовим методом у суміші азотної, хлоридної та ортофосфорної кислот. Даний аналіз був зроблений у трьох повторностях.

Статистичну обробку результатів дослідження виконано за допомогою пакету програми «Microsoft Excel 2010» .

Аналіз фізико-хімічних даних показав, що середнє значення рН ґрунту з трьох повторностей проб відібраних з відвалу вуглевидобування складає 7,68, середнє значення питомої електропровідності становить 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

ICP-MS аналіз «потенційно активних» й рухомих форм мікроелементів в пробах взятих з вугільного відвалу дозволив встановити, що концентрація таких елементів як Co; As; Cu; Pb; Mn та Zn перевищує норми ГДК в 59; 38; 47; 11,5; 2,5 та 25 рази відповідно. Коли концентрація важких металів перевищує ГДК, то вони можуть смертельно впливати на розвиток рослин, мікрофлори і також мати небезпечні наслідки для здоров'я людини. Механічно, токсичний вплив важких металів на рослин включає інактивацію ферментів, порушення функції мембрани та втрату її цілісності, порушення всмоктування поживних речовин, пошкодження клітин, утворення осаду або хелатів, з необхідними для рослин метаболітами.[3] Отримані дані свідчать про велике накопичення важких металів у відвалах вуглевидобування ДТЕК ШУ «Героїв Космосу» та потенційну небезпеку для навколишнього середовища. У майбутньому будуть розглянуті можливі методи фітостабілізації відвалу вуглевидобування ДТЕК ШУ «Героїв Космосу».

Подяка/ Acknowledge:

Автор висловлює щиру вдячність проф. д-ру Герману Хайльмайеру за надання можливості проведення досліджень на базі лабораторії Інституту біології Технічного Університету «Фрайберзька гірнича академія» (м.Фрайберг, Німеччина).

The authors express special thanks to Prof. Dr. Hermann Heilmeier for the support and possibility to use the technical equipment of the Institute of Bioscience, TU Bergakademie Freiberg.

Представлені результати було виконано в рамках проекту DAAD «EcoMining: розробка інтегрованої програми аспірантів для сталої гірничодобувної та екологічної діяльності» та співпраці між Технічним університетом «Фрайберзька Гірнича Академія», Фрайберг Німеччина, та Національним технічним університетом «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна (2019-2022).

Presented research was supported in the frame of the DAAD project “EcoMining: Development of Integrated PhD Program for Sustainable Mining & Environmental Activities ” and cooperation between Technische Universität Bergakademie Freiberg, Germany, and Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine (2019-2022).

Перелік посилань

1. Павличенко А.В. Екологічна небезпека породних відвалів ліквідованих вугільних шахт / А.В.Павличенко, А.А. Коваленко // Геотехнічна механіка: міжвід. зб. наук. праць / Ін-т геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. – Д., 2013. – Вип. 110. – С. 114 – 120.

2. Видобуток і збагачення вугілля URL : https://energo.dtek.com/business/coal_industry/

3. Forstner U (1995) Land contamination by metals: global scope and magnitude of problem. In: Allen HE, Huang CP, Bailey GW, Bowers AR (eds) Metal speciation and contamination of soil. CRC, Boca Raton, FL, pp 1–33;