

Перелік використаних джерел

1. E Topór, T., Słota-Valim, M., & Kudrewicz, R. (2023). Assessing the geothermal potential of selected depleted oil and gas reservoirs based on geological modeling and machine learning tools. *Energies*, 16(13), 5211.
2. Nurgaliev, R. Z., Kozikhin, R. A., Fattakhov, I. G., Kuleshova, L. S., & Gabbasov, A. K. (2019, November). Prospects for the use of new technologies in assessing the impact of geological and technological risks. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 378, No. 1, p. 012117). IOP Publishing.
3. Mandryk, O., Orfanova, M., Hrybinyk, Y., Stakh, M., & Zaritskyi, V. (2024). Environmental consequences of oil and gas extraction on the example of the Bytkiv-Babchenskyi Oil and Gas Field. *Ecological Safety & Balanced Use of Resources*, 15(2).

УДК 502.3

Ілюк М.Я., учениця 10 класу Ліцею №11
Галюк М.Я. – вчитель хімії Ліцею №11
Івано-Франківської міської ради

ОЧИЩЕННЯ ГРУНТІВ ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ПРОФІЛЬТРАМИ НА ОСНОВІ БЕНТОНІТУ

Забруднення ґрунтів важкими металами, зокрема Pb^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} та Cu^{2+} , є однією з найгостріших екологічних проблем сучасності. Такі метали чинять токсичний вплив на живі організми, погіршують агрохімічні властивості ґрунтів та мають властивість накопичуватись у харчових ланцюгах, становлячи загрозу здоров'ю людей [1].

Серед ефективних методів локального очищення ґрунтів особливу увагу привертають природні мінеральні сорбенти. Одним із них є бентоніт — алюмосилікат з шаруватою структурою та великою питомою поверхнею, що забезпечує високу сорбційну здатність до іонів важких металів [2]. Бентонітові профільтри працюють за принципом іонного обміну та фізико-хімічної адсорбції.

У лабораторних дослідженнях встановлено, що при оптимальних умовах (рН 5–6, гранулометрія 0,5–1 мм, контакт 24 год) видалення іонів Pb^{2+} сягає до 85%, Cd^{2+} — до 78%, Zn^{2+} — до 72% [3]. Це свідчить про високий потенціал застосування бентоніту для цільової іммобілізації металів.

Модифікація бентоніту, зокрема обробка його кислотами або добавками на основі органічних сполук, дає змогу ще більше підвищити його ефективність у видаленні Cu^{2+} та Zn^{2+} [4]. Крім того, комбінування бентоніту з біовугіллям або цеолітом дозволяє адаптувати фільтрувальні системи до різних типів ґрунтів і рівнів забруднення [5].

Бентонітові фільтри є екологічно безпечними, не потребують складного обслуговування, і можуть бути використані як тимчасове або стаціонарне рішення у зонах локального забруднення. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на масштабування технології, її економічну оцінку та адаптацію до реальних польових умов [6].

Перелік використаних джерел

1. Bashir H. et al. (2024). Effect of Biochar, Zeolite and Bentonite on Physiological and Biochemical Parameters of Plants. Science of the Total Environment. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389424005065>
2. Al-Malack M. H. et al. (2023). Adsorption of Heavy Metals on Bentonitic Soil for Use in Landfill Liners. Journal of Environmental and Public Health. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1155/2023/5973552>
3. Prasad K. S. et al. (2021). Elimination of Selected Heavy Metals from Aqueous Solutions Using Bentonite. Journal of Environmental Chemical Engineering. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213343721019709>
4. Zubair A. et al. (2019). Enhancement of Adsorption Efficiency of Heavy Metal Cu(II) and Zn(II) Using Modified Bentonite. Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213343718302173>
5. Khan S. et al. (2022). Investigating the Role of Bentonite Clay with Different Soil Amendments in Reducing Heavy Metal Uptake by Plants. Frontiers in Plant Science. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2022.958978/full>
6. Zhang Q. et al. (2021). New Insights into the Underlying Influence of Bentonite on Pb Immobilization in Soil. Science of the Total Environment. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721008913>

УДК 620.193

Калин Т.І. канд.хім.наук, доцент кафедри технологій захисту навколишнього середовища та безпеки праці, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Осташук І.В. студент групи ТЗ-22-1

ТЕСТУВАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ ЯК ЗЕЛЕНИХ ІНГІБІТОРІВ СО₂-КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ

Видобування нафти і газу залишається стратегічною галуззю промисловості переважної більшості країн світу. Проблеми протикорозійного захисту є ключовими для неї. Використання вуглекислого газу у процесі транспортування та збору сирової нафти за технологією покращеного