

досліджень будуть розроблені рекомендації щодо експлуатації біогазових установок із використанням анаеробної коферментації попередньо кавітаційно трансформованих сумішей органовмісних відходів та рослинної сировини, оптимальних рецептур сировинних сумішей, найбільш ефективних затравок, які вносяться в сировинні композиції з ціллю інтенсифікації метаногенезу та збільшення повноти біорозкладу сировини, найбільш доцільних методів та режимів попередньої трансформації сировини з ціллю максимального розкриття поверхонь масообміну.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

ЗАЛЕВСЬКА І. В., ГУРЕЦЬ Л. Л.

Сумський державний університет

irenehelsten88@gmail.com , L.gurets@ecolog.sumdu.edu.ua

Стрімкий ріст людської популяції призвів до надмірної експлуатації та деградації природних водних ресурсів. Промисловість відповідальна за 23 % від загального обсягу споживання води, а найбільш вимогливою галуззю до водозабезпечення є металургійна [1]. Неочищені або недоочищені стічні води підприємств з високим вмістом важких металів, потрапляючи у навколишнє середовище, призводять до важкопрогнозованих наслідків через їх довгий біологічний період напіввиведення та високий потенціал до біоаккумуляції. Це призводить до збільшення їх концентрації з підвищенням трофічних рівнів та до зниження біодеградації органічних забруднювальних речовин, що посилює вплив інших токсикантів.

Постійне зростання обсягів забруднення водних об'єктів внаслідок антропогенного впливу у тому числі через військові дії потребує негайного пошуку нових безпечних, економічно вигідних та легких в обслуговуванні методів очищення.

Стічні води з високим вмістом важких металів зазвичай піддаються обробці традиційними хімічними методами на основі процесів окиснення / відновлення та хімічного осадження. Ефективність цієї технології

сильно залежить від концентрації важких металів та продукує велику кількість осаду, тобто вона не є універсальною та маловідходною [2].

Найбільш поширеним фізичним методом очищення стічних вод є адсорбція, завдяки своїй простоті в обслуговуванні та великому різноманіттю адсорбентів, що робить її гнучким методом з ефективністю очищення від 70 % до 98 % в залежності від використаного адсорбенту та умов очищення [3].

Адсорбенти класифікуються за походженням, способом взаємодії з забруднювачами, за способом застосування, найчастіше використовуються природні адсорбенти такі як цеоліт, бентоніт та синтетичні сорбенти, активоване вугілля [4].

Значну увагу дослідників привертають адсорбційні методи очищення стічних вод з використанням в якості адсорбенту відходів виробництв, зокрема золошлакових відходів. Золошлакові відходи є широко розповсюдженими та майже не утилізуються в Україні, адже золовідвали більшості теплоелектростанцій переповнені, вже накопичено більш ніж 1000 млн т. відходів і щорічно накопичується ще 7 млн т [5]. Зокрема, в золовідвалі Сумської ТЕЦ накопичено близько 300 тис. т відходів.

Золошлакові відходи відповідають основним вимогам для сорбентів щодо великої питомої поверхні, сорбційної активності, безпечності у використанні та доступності [6]. Окрім цього, їх використання буде економічно вигідним у сфері утилізації відходів та матиме подвійний ефект у покращенні стану навколишнього середовища.

Проведені попередні дослідження властивостей золошлакових відходів Сумської ТЕЦ дозволили рекомендувати їх в якості сорбенту для очищення стічних вод.

Усі ці переваги роблять використання золошлакових відходів у процесах очищення стічних вод цікавою та перспективною альтернативою, яка може сприяти покращенню якості навколишнього середовища і стічних вод, а також економічній ефективності утилізації відходів.

Література

1. Blanco-Vieites M., Suárez-Montes D., Delgado F., Álvarez-Gil M., Hernández Battez A., Rodríguez E. Removal of heavy metals and hydrocarbons by microalgae from wastewater in the steel industry. *Algal Research*. 2022. Vol. 64. P. 102700.

2. Shrestha R., Ban S., Devkota S., Sharma S., Joshi R., Tiwari A. P., Kim H. Y., Mahesh Kumar Joshi M. K. Technological trends in heavy metals removal from industrial wastewater: A review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 2021. Vol. 9, no. 4. P. 105688.
3. Shahrokhi-Shahraki R., Benally C., El-Din M. G., Park J. High efficiency removal of heavy metals using tire-derived activated carbon vs commercial activated carbon: Insights into the adsorption mechanisms. *Chemosphere*. 2021. Vol. 264. P. 128455.
4. Malovanyu M., Palamarchuk O., Trach I., Tymchuk I., Vronska N. Adsorption extraction of chromium ions (III) with the help of bentonite clays. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. № 21. P. 178-185.
5. Яцишин А. В. Особливості впливу золівідвалів підприємств теплоенергетики на навколишнє середовище. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2018. № 28. С. 57–68.
6. Foo K. Y., Nameed B. H. Insights into the modeling of adsorption isotherm systems. *Chemical Engineering Journal*. 2010. Vol. 156, no. 1. P. 2–10.

ШЛЯХИ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

ЗАЛЄВСЬКА Р. О., САКАЛОВА Г. В.

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського
Kafedra.Chemistry@vspu.edu.ua

Не дивлячись на велику кількість наукових досліджень, проблема утилізації відходів остаточно не вирішена, тому необхідність вивчення перспектив застосування передових, екологічно безпечних технологій утилізації органічних відходів є очевидною. Органічні відходи, які становлять значну частину загальних відходів, найлегше переробляти. Результати переробки мають величезну користь для господарства, надають джерела чистої енергії та покращують загальне становище екосистем [1].

Зважаючи на те, що в Україні 92 % побутових відходів потрапляють на звалища, більшість з них безповоротно втрачаються. Органічні компоненти з високою вологістю швидко загнивають і біологічно розкладаються, вони є джерелом антисанітарії та екологічного забруднення середовища. У разі стихійного загоряння полігонів у атмосферу потрапляють токсичні речовини (діоксини і фурані) [2]. За розрахунками, кожна тонна побутових відходів виділяє від 120 м³ до 200 м³ біогазу, що містить переважно метан (СН₄) та вуглекислий газ (СО₂), із незначними кількостями неметанових органічних сполук [3]. Утворення біогазу та поширення його емісій за межі полігонів ТПВ є не лише проблемою для прилеглих територій та здоров'я населення, але також має суттєвий вплив на глобальний клімат у зв'язку з розповсюдженням метану.