

ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ КОМУНАЛЬНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД У БУДІВЕЛЬНІ ГАЛУЗІ

Сівак Р. В.

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

В останні десятиліття катастрофічно зростають масштаби утворення та накопичення різних відходів, що призводить до відчуження нових територій та забруднення навколишнього середовища. Одними з таких відходів, що стрімко ростуть за кількістю, є осаді стічних вод (ОСВ), які утворюються на очисних станціях населених пунктів. У необробленому вигляді ОСВ протягом десятків років зливались на перевантажені мулові майданчики, у відвали, водосховища, кар'єри, що призвело до порушення екологічної безпеки та умов життя населення. Лише на території України кількість накопиченого осаду перевищує 5 млн. т, до яких щорічно додається значна кількість нових осадів [1-2]. Крім того, сховища для мулових осадів становлять загрозу для довкілля через високий вміст небезпечних вірусів, бактерій, небезпечних хімічних сполук [3-5].

Складування осадів на мулових майданчиках призводить до поширення несприятливого газоповітряного фону, забруднення ґрунтів та підземних вод токсичними компонентами, що входять до складу осадів [6-8]. Забруднення водних екосистем є величезною небезпекою в сучасному світі і загрожує катастрофою навколишньому світу в майбутньому, адже регенерація чи самоочищення у водному середовищі протікають дуже повільно та мають глобальне значення для забезпечення життя населення [9].

Продукти мулових осадів мають високу вологість, неоднорідний склад, містять мінеральні та органічні речовини, які здатні швидко розкладатися. ОСВ відносяться до важко фільтрованих, вони містять солі важких металів і також небезпечні токсичні речовини [10-11].

Використання мулових осадів як добрива через велику кількість шкідливих речовин, загрожує забрудненням навколишнього середовища, у тому числі важкими металами, які повсюдно присутні в мулових осадах [12]. Тому в останні роки все більшого поширення набуває спалювання осаду, що

дає можливість отримати позитивний баланс енергії та ефективно використовувати їх теплотворну здатність [13].

Відходи ОСВ, що утворюються в результаті очищення стічних вод у вигляді мулового осаду, являють собою екологічну проблему, яка обумовлена відсутністю надійних технологій, які б дозволили повністю знешкодити шкідливі речовини і переробити відходи [14]. Тому назріла нагальна необхідність модернізації існуючих способів переробки осадів та розробки нових технологій їх утилізації.

Великий вміст органічних речовин дозволяє розглядати сухі залишки мулу як джерело енергії. Концентровані органічні та неорганічні речовини у продуктах мулових мас при дефіциті кисню розкладаються, перетворюючись на метан та кінцеві неорганічні продукти [15-16].

Застосування на очисних станціях установок термічного сушіння, спалювання чи технології піролізу супроводжуються утворенням сухого залишку – золи. Хімічний склад мінеральної частини мулових осадів свідчить про те, що хімічний склад майже аналогічний як у сировині котра використовується для виготовлення будівельних виробів.

Завершальним етапом піролізного рециклінгу сухих залишків мулу є утилізація твердого продукту піролізу (зольні складові). Ці продукти після високотемпературної переробки не містять шкідливих речовин, які могли б вимиватися в ґрунт. Тому такі продукти можна захоронити або використовувати для виготовлення будівельних матеріалів, улаштування доріг тощо [17-18].

У будівельній індустрії дуже ефективно використовується зола-вінесення ТЕС. Так у ряді робіт [19-21] авторами встановлено, що введення золи до складу бетону призводить не тільки до економії мінерального в'язучого, але й до збільшення міцності виробів та покращення реологічних властивостей під час приготування бетонів та розчинів.

У роботах [22-25] автори пропонують використовувати зольні залишки для виготовлення будівельних матеріалів. Встановлено, що заміна 5% за масою портландцементу добавкою золи не впливає на міцність цементно-піщаного розчину. По міру збільшення вмісту зольного продукту

має місце збільшення пластичності суміші та незначне зменшення міцності за рахунок вилучення мінерального в'язучого.

Висновки. Обґрунтовано доцільність рециклінгу продуктів піролізної переробки зольних залишків мулових мас у складі будівельних розчинів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Demchyua, B., L. Vozniuk, and M. Surmai. "Scientific foundations of solving engineering tasks and problems." (2021).
2. Boiko, T., et al. Theoretical foundations of engineering. Tasks and problems. Vol. 3. International Science Group, 2021
3. Wójcik, Waldemar, and Małgorzata Pawłowska, eds. Biomass as Raw Material for the Production of Biofuels and Chemicals. Routledge, 2021
4. Лемішко, К. К. Особливості використання техногенних відходів в промисловості будівельних матеріалів. Академія технічних наук України, 2019.
5. Іванов, О. А., Композиційний жаростійкий бетон з використанням відходів виробництва. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021.
6. Березюк, О. В., М. С. Лемешев, and Л. Л. Березюк. "Регрессионная зависимость объёма биореактора от суточной массы перерабатываемых твердых бытовых отходов." Уральский научный вестник 42: 58-62. (2014).
7. Стаднийчук, М. Ю. "Использование промышленных отходов в строительной отрасли." International Science Group, 2021.
8. Березюк О. В. Динаміка утворення відходів будівництва і знесення у Вінницькій області /О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2021. – № 1. – С. 37-42.
9. Lemeshev, M., O. Khrystych, and D. Cherepakha. "Perspective direction of recycling of industrial waste in the technology of production of building materials." (2020).
10. Березюк, О. В. "Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу." Мир науки и инноваций 5 (2015): 48-52.
11. Стаднийчук, М. Ю. Пріоритетні напрямки використання відходів. ІваноФранківськ: Симфонія форте, 2019.
12. Березюк, О. В. (2014). Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності. In *Инновационное развитие территорий: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25–27 февраля 2014 г.*: 55-58.. Череповецкий государственный университет.
13. Березюк, О. В., et al. "Модельовання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування." (2015).
14. Черехаха, Д. В., Електротехнічний бетон спеціального призначення. ВНТУ, 2020.
15. Березюк, О. В. (2017). Поширеність спалювання твердих побутових відходів з утилізацією енергії. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*, 23(2).
16. Лемешев, М. С. "Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання." *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської наук.-техн. конф., 1-3 березня 2005 р.*: 244-250. ВНТУ, 2006.
17. Березюк, О. В. "Регресія кількості сміттєспалювальних заводів." *Научные труды SWorld 2.1* (2015): 63-66.
18. Лемешев М.С., Березюк О.В. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості // *Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111 – 114.*
19. Титов, В. В. "Композиционные электропроводные материалы для изготовления строительных изделий специального назначения." Тюменский индустриальный университет, 2015.
20. Лемешев М.С., Березюк О.В. Електротехнічний бетон для виготовлення анодних заземлювачів // *Інтелектуальний потенціал XXI століття '2017: матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 14-21 листопада 2017 р. Одеса : SWorld, 2017. 5 с.*
21. Стаднийчук, М. Ю. "Электротехнические бетоны для защиты от ЭМИ." *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури.* № 61: 18-23. (2016).
22. Bereziuk, O., D. Cherepakha. "Forecasting the volume of construction waste." (2021).
23. Сердюк, В. Р., et al. "Пути использования дисперсных металлических шламов." (2004).
24. Лемешев М. С. Особливості використання промислових техногенних відходів в галузі будівельних матеріалів / М. С. Лемешев, К. К. Сівак, М. Ю. Стаднийчук // *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2020. – № 2.*
25. Лемешев, М. С., Сівак, К. К., Стаднийчук, М. Ю. (2021). Сучасні підходи комплексної переробки промислових техногенних відходів. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*, 31(2), 37-44.