

## **ВИКОРИСТАННЯ ЗОЛИ МУЛОВИХ ОСАДІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ**

*Постовий П. В.*

*Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

За останнє десятиріччя катастрофічно зросли масштаби утворення та накопичення відходів, що призводить до відчуження нових територій, забруднення навколишнього середовища. Одними з таких відходів є осади стічних вод (ОСВ), які утворюються на очисних станціях. ОСВ зливаються у мулові майданчики, відвали, водосховища, кар'єри, що призвело до погіршення екологічної безпеки. Лише на території України кількість накопиченого осаду перевищує 5 млн. т [1-2]. Крім того, сховища для мулових осадів становлять загрозу для довкілля через високий вміст небезпечних хімічних сполук, вірусів, бактерій [3-5].

Складування мулових осадів призводить до поширення несприятливого газоповітряного фону, забруднення ґрунтів, підземних вод токсичними компонентами [6-8]. Забруднення шкідливими речовинами екосистеми є величезною небезпекою в сучасному світі і загрожує катастрофою навколишньому світу в майбутньому [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 (напівкокс, 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 [17-19].

У будівельній індустрії дуже ефективно використовується зола-винесення ТЕС. Так у ряді робіт [20-24] 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.

#### **Джерела інформації**

1. Постовий, П. В. Напрямки використання побутових та промислових відходів в будівництві. Сборник научных трудов SWorld, 2015.
2. Стаднійчук, М. Ю. В'язучі з використанням промислових техногенних відходів. Одеська національна академія харчових технологій, 2017.

3. Кузьмич, Л. В. "Рециклинг продуктов пиролизной переработки зольных осадков иловых масс в строительной отрасли." Алтайский дом печати, 2016.
4. Логоша, О. В. Особенности обращения с промышленными отходами в Украине. Тюменский индустриальный университет, 2015.
5. Березюк, О. В., М. С. Лемешев, and Л. Л. Березюк. "Регрессионная зависимость объема биореактора от суточной массы перерабатываемых твердых бытовых отходов." Уральский научный вестник 42: 58-62. (2014).
6. Жданов, А. В. "Энергоэффективные строительные материалы полифункционального назначения." Череповецкий государственный университет, 2014.
7. Лемешев, М. С. "Строительные изделия с использованием промышленных отходов." Тюменский индустриальный университет, 2017.
8. Смирнов, В. В. "Специальные строительные материалы для тепломодернизации зданий." Тюменский индустриальный университет, 2014.
9. Березюк, О. В. "Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу." Мир науки и инноваций 5 (2015): 48-52.
10. Сологуб, В. В. "Использование отходов металлообработки в бетонах специального назначения." Череповецкий государственный университет, 2012.
11. 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.
12. Березюк, О. В., et al. "Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування." (2015).
13. Августович, Б. І. Комплексні організаційно-технічні рішення термосанації житлових будівель. Сборник научных трудов SWorld, 2015
14. Березюк, О. В. (2017). Поширеність спалювання твердих побутових відходів з утилізацією енергії. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 23(2).
15. Березюк, О. В. "Регресія кількості сміттєспалювальних заводів." Научные труды SWorld 2.1 (2015): 63-66.
16. 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.
17. Бондаренко, В. В. "Использование композиционных материалов в технологиях переработки и иммобилизации радиоактивных отходов." Тюменский индустриальный университет, 2014.
18. Лемешев М.С. В'яжуче на основі промислових відходів // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2017: матер. междунар. научно-практ. Интернет-конф., 10-17 октября 2017 г. SWorld, 2017.
19. Сергийчук, С. В. Комплексное вяжущее с использованием промышленных отходов. Тюменский индустриальный университет, 2015.
20. Сердюк В. Р. Об'ємна гідрофобізація важких бетонів. – 2009.
21. Павлюк, Б. І. Композиційні будівельні матеріали із використанням промислових відходів. Сборник научных трудов SWorld, 2014.
22. Сердюк В. Р. Золцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів. – 2011.
23. Богданов, А. В. "Эффективное использование продуктов переработки иловых осадков городских очистных сооружений." Алтайский государственный аграрный университет, 2015
24. Сердюк В. Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва. – 2009.