

## **МАТЕРІАЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ТЕХНОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ**

*Логоша О. В.*

*Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Переробка і застосування промислових та побутових відходів вигідна як з економічної, так і екологічної точки зору, адже одночасно відбувається звільнення значних земельних угідь від накопичення шкідливих хімічних відходів і зниження витрат на їх формування та утримання [1-3]. Накопичені у відвалах підприємств енергетичної галузі золо-шлакові відходи є одним з різновидів таких сировинних ресурсів для виготовлення бетонів і будівельних виробів на їх основі. Широкомасштабного використання в промисловості будматеріалів не набули відходи підприємств хімічної галузі, зокрема фосфогіпси, червоні шлами, стоки з високим вмістом кислот [4-8].

Серед перспективних напрямів по зниженню собівартості будматеріалів завдяки скороченню витрат сировинних, паливно-енергетичних і інших ресурсів, особлива роль відводиться розширенню використання промислових відходів, як вторинної сировини. Із цим ресурсним джерелом, як підтверджують прогнози розробки, пов'язані значні резерви по підйому виробництва і його подальшій інтенсифікації [9-10].

Серед відомих технологій виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів відсутні комплексні підходи до поєднання в технологічному циклі декількох різновидів техногенних продуктів. Складність таких процесів пояснюється насамперед необхідністю попередньої підготовки компонентів сировинних сумішей, так як вони різняться за своїми фізико-хімічними властивостями. Існуючі технології використання компонентами будівельних сумішей техногенних матеріалів пов'язані з необхідністю їх глибокої очистки, термічної обробки,

застосування фізико-механічних процесів активації і зміни гранулометрії, що суттєво призводить до подорожчання кінцевого продукту [11-12].

Перепоною для повномасштабного використання техногенних відходів виробниками будівельних матеріалів є наявність у їх складі природних радіонуклідів. З результатів вивчення ступенів природної радіоактивності техногенних відходів встановлено, що сумарна питома активність для фосфогіпсу складає 56,9 Бк/кг, для золи-виносу – 284 Бк/кг, для червоного шламу – 450 Бк/кг [13-14].

Комплексний метод механо-хімічної активації передбачає руйнування поверхні склоподібної оболонки частинок шляхом використання кислотних залишків фосфогіпсів або її розчиненням лужним середовищем червоних шламів. Застосування механічного перемішування золо-шламової і золо-фосфогіпсової сумішей сприяє більш повній руйнації скловидних оболонок золи-винос (ЗВ) [15].

Використання комплексної технології механо-хімічної активації призводить до зменшення витрат на 40 – 60 % мас у складі будівельних сумішей портландцементу при збереженні заданих фізико-механічних характеристик зразків. Модифікована ЗВ в системі в'язуче-техногенні компоненти є поліфункціональною складовою, яка одночасно є активною мінеральною добавкою і заповнювачем. За рахунок хімічної активації зольної складової суміші і використання мікро наповнювача червоного шламу, зростає міцність силікатної матриці композиційної структури бетону.

Серед залізовміщуючих дисперсних відходів металообробної промисловості, варто відмітити шлами шарикопідшипникового виробництва. Даний шлам практично не переробляється через високу дисперсність і вміст мастильно-охолоджувальних речовин. Він утворюється при виготовленні підшипників із сталі ШХ–15. Процентний вміст заліза складає 86,3 – 87,96%, середній розмір частинок шламу становить  $2 \times 10^{-5}$  м, а питома поверхня даного порошку досягає  $0,5 - 2 \cdot 10^3$  м<sup>2</sup>/кг [16-17]. При зберіганні шламу у відкритих відвалах відбувається глибоке окислення заліза і висихання

водних складових мастильно-охолоджувальних речовин. Оксидний шар складають гематит ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), магнетит ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), юстит (розчин  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  у  $\text{FeO}$ ), лапідокрит ( $\text{FeO}(\text{OH})$ ) [18-19].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Постовий, П. В. Напрямки використання побутових та промислових відходів в будівництві. Сборник научных трудов SWorld, 2015.
2. 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).
3. Кузьмич, Л. В. "Рециклинг продуктов пиролизной переработки зольных осадков иловых масс в строительной отрасли." Алтайский дом печати, 2016.
4. Лемешев, М. С. "Строительные изделия с использованием промышленных отходов." Тюменский индустриальный университет, 2017.
5. Березюк, О. В. "Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу." Мир науки и инноваций 5 (2015): 48-52.
6. 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.
7. 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.
8. Бондаренко, В. В. "Использование композиционных материалов в технологиях переработки и иммобилизации радиоактивных отходов." Тюменский индустриальный университет, 2014.
9. 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.
10. Березюк, О. В. "Регресія кількості сміттєспалювальних заводів." Научные труды SWorld 2.1 (2015): 63-66.
11. Логоша, О. В. Особенности обращения с промышленными отходами в Украине. Тюменский индустриальный университет, 2015.
12. Сердюк, В. Р. "Об'ємна гідрофобізація важких бетонів." (2009).
13. Рыбак, Р. В. "Композиционные электропроводные бетоны специального назначения." . Тюменский индустриальный университет, 2012.
14. Сердюк, В. Р., et al. "Пути использования дисперсных металлических шламов." (2004).
15. Лемешев, М. С. "Электропроводные металлонасыщенные бетоны полифункционального назначения." Тюменский индустриальный университет, 2016.
16. Сердюк, В. Р. "Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетела-м." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві 5 (2008): 37-40.
17. Лемешев, М. С. Радиозащитные металлонасыщенные бетоны. Одесская государственная академия строительства и архитектуры, 2005.
18. Титов, В. В. "Композиционные электропроводные материалы для изготовления строительных изделий специального назначения." Тюменский индустриальный университет, 2015.
19. Сердюк, В. Р. "Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона." Строительные материалы и изделия 4 (2005): 8-12.