

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОГЕННИХ ВІДХОДІВ В ПРОМИСЛОВІСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

*магістр Лемішко К. К., к.т.н. Лемешев М. С. Вінницький національний технічний
університет, Україна*

FEATURES OF THE USE OF TECHNOGENIC WASTE IN THE BUILDING MATERIALS INDUSTRY

*Lemikhko K. K., Ph.D. Lemeshev M.S. Vinnytsia National Technical University,
Ukraine*

Вступ. Промислові відходи і ТПВ є одними з найбільш вагомих факторів забруднення довкілля і негативного впливу фактично на всі його компоненти. Інфільтрація сховищ захоронення техногенних промислових відходів, горіння териконів, пилоутворення, інші фактори, що зумовлюють міграцію токсичних речовин, призводять до забруднення підземних та поверхневих вод, погіршення стану атмосферного повітря, земельних ресурсів тощо [1-3].

Виклад матеріалу. Майбутні перспективи розвитку підприємств промисловості будівельних матеріалів знаходяться на стадії корінної переоцінки у зв'язку з гострим дефіцитом енергетичних ресурсів. Для вирішення проблем по зниженню собівартості кінцевої продукції будівництва і скороченню витрат сировини, паливно-енергетичних і інших ресурсів [3-5], особлива роль відводиться розширенню використання промислових та твердих побутових відходів.

12 теплових станцій України щорічно направляють у відвали біля 10 млн. т золошлакових відходів, питома вага їх використання в технології будівельних матеріалів у 5-8 раз менше, ніж у зарубіжних країнах [5].

Структура та склад золи залежить від цілого комплексу одночасно діючих факторів: морфологічних властивостей спалювання палива, тонкості помелу в процесі його підготовки, зольності палива, хімічного складу мінеральної частини палива; температури у зоні горіння; часу перебування в зоні горіння [6] та ін.

У залежності від хімічного складу золи-виносу її можна розглядати як аналог доменного шлаку, частки якого покриті склоподібною плівкою. Цементні розчини з добавкою 30% золи, розмеленої до питомої поверхні 10500 см²/г, у віці 28 діб мають міцність, приблизно рівну відповідним показникам розчину з добавкою цементу. Продукти взаємодії золи і кислот: (Al₂(SO₄) FeSO₄, (Ca, Mg)SO₄, Fe₂(SO₄)₃, (K₂, Na₂)SO₄ і інші) є інтенсифікаторами гідратації мінерального в'язучого. Встановлено, що руйнування скловидної оболонки золи-виносу забезпечує більшу її реакційну спроможність [5, 7].

Фосфогіпсові відходи є побічним продуктом при виробництві фосфорної кислоти. Фосфогіпс можна віднести до гіпсової сировини, оскільки він на 80-95% складається з

сульфату кальцію [7]. Хімічний склад фосфогіпсу Вінницького ВО "Хімпром" наведено в табл.1.

Таблиця 1 - Хімічний склад фосфогіпсів ПО "Хімпром" м. Вінниця

Основні складові	Вміст, % по масі	
	фосфогіпсогідрат	фосфогіпсопівгідрат
Загальне P ₂ O ₅	0.5-1.5	1.2-1.5
Водорозчинні P ₂ O ₅	0.1-0.7	0.7-2.0
CaO	22-23	25-28
SO ₃	38-39	45-47
F	0.1-0.2	1.2-1.5
Na	-	0.9-1.0
Вода гігроскопічна	21-29	18-22
Вода кристалогідратна	19-21	5,5-6,5

Широкомасштабному використанню фосфогіпсу перешкоджають його специфічні особливості: - висока вологість, наявність фосфорної і сірчаної кислоти та водорозчинних шкідливих сполук фосфору і фтору.

Присутні у складі фосфогіпсу залишки вільної фосфорної і сірчаної кислоти, розчинні солей – монокальційфосфату, сповільнюють тужавіння і знижують міцність в'язучих [8-9]. Підвищена кислотність сировинного матеріалу приводить до корозії обладнання. Новостворені сульфати натрію, калію та кальцію мають тенденцію виділятися на поверхні будівельних виробів при їх висиханні, у вигляді висолів. Тому використання непромитого фосфогіпсу ускладнює отримання гіпсового в'язучого із задовільними механічними властивостями, а попередня відмивка фосфогіпсової сировини вимагає додаткових затрат та приводить до нових видів відходів – кислих стоків, які також потрібно утилізувати. Авторами у роботах [5,7,9] запропоновано використовувати кислі стоки для хімічної активації золи винос. Встановлено, що додавання попередньо активованої золи винос до мінерального в'язучого призводить до зростання міцності на стиск в межах 12 – 16 %.

Перспективними також є використання дрібнодисперсних відходів металообробки для виготовлення бетонів спеціального призначення, радіозахисних матеріалів та утилізації рідких радіоактивних відходів [10-12].

В роботах [10, 13] авторами доведено зменшення рівня ЕМВ, в результаті використання у складі сировинних сумішей дрібнодисперсних металевих порошоків (відходи металообробних виробництв) для формування поризованих структур будівельних виробів. Автори в своїх роботах встановили, що металонасичений ніздрюватий бетон володіє широким спектром електротехнічних, радіозахисних та

теплозахисними властивостями.

Висновки. В результаті проведених аналітичних досліджень встановлено, що тільки комплексне використання промислових техногенних відходів дозволить їх ефективно використовувати при виготовленні будівельних виробів.

Враховуючи те, що виробництво будівельних матеріалів належить до числа найбільш матеріаломістких галузей промисловості, використання промислових відходів як сировини при виготовленні будівельних матеріалів суттєво знизить вичерпання природних ресурсів.

Список посилань.

1. Саницький М.А. Аналіз міжнародного та вітчизняного досвіду використання енергозберігаючих технологій у галузі будівництва / М.А. Саницький, О.Р. Позняк, І.В. Бідник та ін. За редакцією М.А. Саницького, О.Р. Позняк. – Львів, 2008. – 134 с.

2. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // *Przeglad Elektrotechniczny*. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150.

3. Червяков Ю. М. Використання гіпсовміщуючих відходів промисловості в якості сировини при виробництві будівельних матеріалів і виробів / Ю. М. Червяков, Л. О. Супрун // *Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка*. – 2013. – №. 48. – С. 60-63.

4. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Пушкарьова К.К., Кочевих М.О., Мохорт М.А., Безсмертний М.П. Використання техногенних продуктів у будівництві.- Рівне: НУВГП, 2009.

5. Сердюк В.Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // *Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. Науково-технічний збірник*. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.

6. Рунова Р.Ф., Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Носовський Ю.Л. В'яжучі речовини: Підручник. – К.: Основа, 2012.

7. Лемешев М. С. Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепло модернізації будівель / М. С. Лемешев, О. В. Христич, К. К. Лемішко // *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. – 2019. – № 2. – С. 52-61.

8. Сердюк В. Р. Золоцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // *Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник*. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.

9. Ковальський В.П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'яжучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар. // Рівне: Видавництво НУВГП, 2013. – Випуск 26. – С. 186 -193.

10. Лемешев М. С. Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначення / М. С. Лемешев, О. В. Христич, Д. В. Черепаха // *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. – 2019. – № 2. – С. 37-45.

11. Христич О.В., Лемешев М.С. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання // *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.

12. Сердюк В. Р. Використання Бетелу-М для іммобілізації рідких радіоактивних відходів / В. Р. Сердюк, О. В. Христич // *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – № 1 (5). – С. 50-54.

13. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // *Науковий журнал „Вісник Сумського національного аграрного університету”*. Серія: будівництво. – Суми : СумНАУ. 2014. – вип. 8 (18). – С. 130–145.