

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПЕРЕРОБКИ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

Сівак Р. В.,

Аспірант, Вінницький національний технічний університет

Широбоков В. Л.,

Інженер – конструктор, ТОВ «МБ-БУД»

В наш час головним завданням науковців має бути розроблення та впровадження нових прогресивних технологій виробництва енергоефективних будівельних матеріалів. Такі матеріали можна отримати використовуючи в складі будівельних виробів побутові та промислові відходи. Необхідно враховувати, що на перший план виходить також розробка шляхів вирішення проблем забруднення навколишнього середовища багатотоннажними екологічно небезпечними відходами [1-4].

Проблемам утилізації та ефективного використання відходів, як складової ресурсозбереження, присвячено багато наукових праць [5-8]. Однак недостатність виконаних досліджень даної проблематики в Україні, викликає низку проблем у сфері використання промислових та побутових відходів. Так важливою перепорою для повномасштабного використання техногенних промислових відходів в галузі будівельних матеріалів є наявність у їх складі природних радіонуклідів [9-10].

Необхідно відмітити, що одночасно із проблемою переробки твердих побутових відходів (ТПВ) [5-11] важливою є проблема використання будівельних відходів (БВ), щорічний обсяг яких в Україні за даними Міністерства охорони навколишнього середовища складає майже 1 млн. т. В роботі [12] наведено статистичні дані щодо обсягів продукування БВ в різних країнах світу. В статті [13] визначено параметри впливу на шляхи поводження з ТПВ, для перевезення яких пропонуються сучасні смітєвози з розширеними функціональними можливостями [14]. В роботі [15] визначено регресійну залежність, що описує динаміку утворення маси відходів будівництва і знесення у Вінницькій області та дозволяє прогнозувати масу утворення цих відходів.

Щорічний приріст площ, зайнятих відходами, складає 50 тис. га [16]. БВ можуть бути широко застосовані у будівництві для одержання таких цінних матеріалів: як наповнювач [14] та в'язуче [15-16] для виробництва бетонів, сухих будівельних сумішей та інших будівельних матеріалів [17-18], для виробництва будівельних матеріалів із захисними властивостями від електромагнітних випромінювань [19-20] та статичної електрики [21], для виготовлення анодних заземлювачів [22]. Багато мінеральних та органічних відходів за своїм хімічним складом і технічними властивостями близькі до природної сировини. Перспективними також є використання дрібнодисперсних відходів металообробки для мінімізації об'ємів іммобілізованих рідких радіоактивних відходів [23]. У світовій практиці близько 90 % БВ підлягають переробці та повторному використанню.

В роботі [24] показано, що створення нових будівельних матеріалів поліфункціонального призначення дозволяє вирішити актуальну для України проблему енерго- та ресурсозбереження. Основним шляхом утилізації червоного шламу при виробництві будівельних матеріалів є його використання у якості модифікуючої добавки до золоцементного в'язучого [25-27]. В роботі [28] запропоновано металозолофосфатне в'язуче на основі відходів промисловості. Техніко-економічну доцільність більш широкого використання відходів ТЕС при виробництві цементу та інших будівельних матеріалів показано в роботі [29]. В статті [30] показано, що отримання бетонного щебеню, дрібнозернистих відсівів та їх повторне використання є заключною стадією замкненого циклу переробки бетонних і залізобетонних відходів – «зношення – вивезення – переробка – реалізація». Застосування бетел-м (бетон електропровідний металонасичений, який використовується спеціального покриття біологічного захисту від іонізуючих випромінювань всередині приміщень будівель і споруд) комірчастої, варіотропної і щільної структури дає можливість знизити рівень електромагнітних випромінювань і тим самим знизити небезпеку випромінювань [31-33]. Доцільність застосування дрібнодисперсних порошків шламів сталі ШХ-15 для виготовлення спеціального захисного покриття від електромагнітних випромінювань обґрунтовано в статті [34]. В роботі [35] запропоновано використовувати для боротьби з зарядами статичної електрики покриття із електропровідного бетону, технологія виготовлення якого досить проста і не потребує дорогих матеріалів і спеціального устаткування. Бетел-м може використовуватись для виготовлення електропровідних елементів (анодних заземлювачів) систем антикорозійного катодного захисту підземних інженерних мереж [36-38]. Використання металонасиченого бетон в якості антистатичного покриття запропоновано в статті [39].

Висновки. Перспективним напрямком в розробці конкурентоздатних будівельних виробів є використання вищенаведених відходів як сировини для отримання нових ефективних будівельних матеріалів та виробів, які за своїми властивостями не поступаються традиційним, але є ефективнішими з екологічної та економічної точок зору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hladysh, D., et al. Technical and agricultural sciences in modern realities: problems, prospects and solutions. International Science Group, 2023.
2. Христич, О. В., & Лемішко, К. К. (2019). Екологічно ефективні будівельні матеріали для теплодернізації будівель. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 27(2), 52-61.
3. Hladysh, D., et al. Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture. International Science Group, 2023.
4. Березюк О.В. Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності. Інноваційне розвиток територій: Матеріали 2-й Міжнарод. науч.-практ. конф., 25-27 лютого 2014 г. Череповец: ЧГУ, 2014. С. 55-58.
5. Лемешев, М. С. "Строительные изделия с использованием промышленных отходов." Тюменский индустриальный университет, 2017.
6. Beresjuk, O., et al. Theoretical and scientific foundations in research in Engineering. Vol. 1. International Science Group, 2022.
7. Стаднійчук М. Ю. "Жаростійке в'язуче на основі промислових відходів." Актуальні проблеми пожежної безпеки, запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій (2019): 168-171.
8. Березюк, О. В. "Динаміка утворення відходів будівництва і знесення у Вінницькій області." Вісник Вінницького політехнічного інституту 1 (2021): 37-41.
9. Лемішко, К. К. Енергоефективні сучасні матеріали на основі промислових відходів. Тернопільський

національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2020.

10. Kornylo, I., O. Gnyp, and M. Lemeshev. "Scientific foundations in research in Engineering." (2022)
11. Лемішко, К. К. Жаростійке в'язуче з використанням відходів промисловості. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України, 2019.
12. Bereziuk, O. "Вплив параметрів підприємств теплоенергетики на частку в продукуваних золошлакових відходах Al_2O_3 як добавки при виробництві будматеріалів." *Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Architecture and Construction* 24 (2023): 74-78.
13. Lemeshev, M., O. Bereziuk, and K. Sivak. "Features of the use of industrial waste in the field of building materials." *Scientific foundations in research in Engineering*. 1.2: 25–32. (2022).
14. Stadniychuk, M. Composite conducted concrete for special purposes. Національний університет "Львівська політехніка", 2023.
15. Demchyna, B., et al. *Scientific foundations of solving engineering tasks and problems. Vol. 2. International Science Group*, 2021.
16. Березюк, О. В., et al. "Перспективи використання техногенної сировини при виробництві композиційних в'язучих." *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. № 2: 36-45. (2022).
17. Березюк О.В. Визначення параметрів машин для поводження з твердими відходами : монографія /О.В. Березюк, М.С. Лемешев // *Omni Scriptum Publishing Group*, 2020. – 61 с.
18. Wójcik, Waldemar, and Małgorzata Pawłowska, eds. *Biomass as Raw Material for the Production of Biofuels and Chemicals*. Routledge, 2021
19. Sivak, K. *Modified composite quick-hardening concretes for construction of modern highways*. ВНТУ, 2022.
20. Medvedchuk, O. *Composite materials for protection against static electricity*. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023
21. Христин, О. В. "Ресурсозберігаюча технологія виготовлення теплоізоляційних будівельних матеріалів." *Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“* 1 (2019): 144-145.
22. Лемешев, М. С., Сівак, К. К., Стаднійчук, М. Ю. (2021). Сучасні підходи комплексної переробки промислових техногенних відходів. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*, 31(2), 37-44.
23. Стаднійчук, М. Ю. Підвищення якості та довговічності автомобільних доріг нежорсткого типу. ВНТУ, 2022.
24. Лемешев М. С. Ніздрюваті бетони з використанням промислових відходів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // *Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2017 : материалы международной научно-практической Интернет-конференции*. – Москва : SWorld, 2017. – 7 с.
25. Березюк, О. В. (2023). Поширеність переробки золи при виготовленні будівельних матеріалів. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*, 35(2), 56-61
26. Христин О. В. Стихійна термосанація багатоквартирних житлових будинків і довговічність експлуатації об'єктів нерухомості. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2020.
27. Мартинюк, Ю. О. Використання небезпечних відходів промисловості для покращення експлуатаційних властивостей будівельних виробів. Харківський національний університет міського господарства імені ОМ Бекетова, 2021.
28. Лемешев М.С. В'язуче 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.
29. Сівак, Р. В. Підвищення довговічності автомобільних доріг нежорсткого типу. ВНТУ, 2023.
30. Ковальский, В. П., et al. "Использование минеральных заполнителей, наполнителей и микронаполнителей в сухих строительных смесях для поризованных растворов." *Technical research and development: collective monograph*. 8.9: 360–366. (2021).
31. Lemeshev, M., "Use of industrial waste in the construction industry." *Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture*: 19–25.(2023).
32. Христин, О. В., Черпаха, Д. В. (2019). Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначення. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. № 2: 37-45.
33. Сівак, Р. В. Композиційні металонаповнені бетони спеціального призначення. Харківський національний університет міського господарства імені ОМ Бекетова, 2022.
34. Medvedchuk, O. *Effective fire-resistant concretes*. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023.
35. Лемешев, М. С. "Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання." *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*: ВНТУ, 2006, 244-250.
36. Стаднійчук, М. Ю. Електротехнічний бетон для захисту від статичної електрики. ВНТУ, 2019.
37. Лемешев М.С. Електропровідні бетони для захисту від статичної електрики // *Перспективні досягнення сучасних вчених: матер. наук. симп.*, 19-20 вер. 2017 р. Одеса. 5 с.
38. Сердюк, В. Р. "Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів." *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. № 2: 5-9. (1997).
39. Черпаха, Д. В. Металонаповнений бетон для виготовлення елементів систем антикорозійного захисту. Інститут проблем природокористування та екології НАН України, 2021.