

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ РЕЦИКЛІНГУ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ (ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ)

Шевчук Денис Сергійович

кафедра БМГА, факультет ФБЦЕІ

Науковий керівник: Христич Олександр Володимирович, доцент

Будівельні відходи, що утворюються внаслідок руйнувань цивільних, промислових та військових об'єктів, становлять одну з найбільш значущих кризових екологічних та інженерних проблем сучасної України. До 80 % загального обсягу таких відходів складають бетонні та цегляні конструкції, які є потенційно придатними для повторної переробки та використання у новому будівництві. Масштаб руйнувань та швидкість утворення відходів потребують технологічних рішень, здатних працювати мобільно, ефективно та економічно доцільно.

Стан системи рециклінгу в Україні ускладнюється недостатністю спеціалізованих комплексів та перевантаженням полігонів. Одним із найефективніших шляхів розв'язання проблеми є застосування мобільних дробильно-сортувальних установок, що дозволяють проводити первинну переробку безпосередньо на місці руйнування. Це значно зменшує обсяг транспортування, прискорює обробку матеріалів та мінімізує екологічні ризики.

Військові об'єкти створюють окрему категорію відходів: багатошарові конструкції, високий вміст армування, деформовані металеві елементи та фрагменти захисних інженерних споруд. Переробка таких відходів потребує застосування спеціального обладнання: гідронозиць, гідромолотів, високопродуктивних подрібнювачів та магнітних сепараторів. Це дозволяє відокремити метал, зменшити фракцію матеріалу й забезпечити належну якість вторинного заповнювача.

Сучасні дослідження вказують на ефективність багатоступеневих технологічних схем, що включають: попереднє сортування, подрібнення, магнітну та повітряну сепарацію, фракціонування та доочищення. На одному типовому зруйнованому об'єкті може утворюватися понад 9000 тонн будівельних відходів, що потребує чіткої логістики та грамотного розміщення мобільних комплексів.

Інтеграція мобільних та стаціонарних рішень формує оптимальну модель рециклінгу. Мобільні установки доцільно застосовувати на початкових етапах, особливо у зонах активних руйнувань, де вирішальним фактором є швидкість. Стаціонарні комплекси забезпечують стабільну якість продукції при переробці великих накопичень вторинних матеріалів.

Економічні розрахунки доводять, що використання вторинних заповнювачів дає змогу зменшити собівартість бетонних сумішей у середньому на 20–25 %. Це забезпечує не лише екологічний ефект, а й фінансову вигоду в процесах відновлення інфраструктури. Використання вторинного щебеню у дорожньому будівництві, фундаментах та легких бетонних конструкціях дає можливість знизити навантаження на кар'єри та природні ресурси.

Висновки:

Впровадження сучасних технологічних рішень у сфері рециклінгу будівельних відходів є необхідною умовою для відновлення територій, постраждалих від воєнних дій. Застосування мобільних дробильно-сортувальних комплексів, комбінованих схем переробки та стандартизації вторинних матеріалів дозволяє зменшити екологічне навантаження, підвищити ефективність демонтажних робіт та забезпечити економічно вигідне повторне використання матеріалів.

Рисунки:



Рисунок 1 – Гідронозиці EPIROC CC 1600 U



Рисунок 2 – Гідромолот НМ 900

Список використаних джерел:

1. Утилізація бетону та відходів залізобетону. URL: <https://vyvoz.org/blog/utilizacija-betona-i-othodov-zhelezobetona/>
2. ДБН В.1.4-2.01-97 Склад і зміст екологічного обґрунтування. – р. 4–17.
3. ДБН В.2.7-32:2014 Будівельні матеріали. Дроблені матеріали з відходів будівництва. – р. 12–28.
4. Пилипенко О. С. Переробка будівельних відходів: сучасні підходи та проблеми впровадження. Київ, 2020. – р. 56–78.
5. Ковальов В. В. Технології переробки будівельних відходів та вторинні матеріальні ресурси. Харків: ХНУБА, 2018. – р. 31–52.
6. Huang B., Wang X., Kua H., Geng Y., Bleischwitz R., Ren J. Construction and demolition waste management in China through the 3R principle / Resources, Conservation and Recycling. 2018. Vol. 129. Pp. 36–44.
7. Rao A., Jha K., Misra S. Use of Recycled Aggregates in Concrete: A Review. Journal of Construction Materials, 2019. – р. 9–23.
8. Fišer J., Kovač M. Recycling of Construction and Demolition Waste. Springer, 2021. – р. 112–145.