

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ РЕЦИКЛІНГУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У статті наведено огляд світового досвіду рециклінгу будівельних матеріалів. Проведено огляд країн, де рециклують будівельні матеріали та їх досвіду в цій сфері. Зроблено аналіз причин успіху та проблем, з якими стикаються країни, що використовують рециклінг

Ключові слова: рециклінг, будівельні матеріали, зменшення відходів, використання відходів, економія ресурсів, зелена будівництво.

Abstract

The article provides an overview of the global experience of recycling building materials. An overview of the countries that recycle construction materials and their experience in this field was conducted. An analysis of the reasons for success and problems faced by countries using recycling is made.

Keywords: recycling, building materials, waste reduction, waste use, resource saving, green construction.

Вступ

У сучасному світі, коли питання екології та сталий розвиток є на передньому плані, важливим є питання повторного використання матеріалів, в тому числі будівельних. Втім, будівельні відходи є одним з найбільших джерел відходів у світі, тому рециклінг будівельних матеріалів стає дедалі важливішим і перспективним напрямком у сфері екології та економіки [1-3].

Результати дослідження

Рециклінг будівельних матеріалів - це процес відновлення використаних матеріалів, щоб їх можна було використовувати знову. Це ефективний спосіб зменшення кількості відходів та економії ресурсів. Цей підхід знайшов своє застосування в різних країнах світу, де надмірне використання будівельних матеріалів стало серйозною проблемою.

Європа

Європейські країни зазвичай мають строгі норми щодо поводження з будівельними відходами. Вони пропонують широкий спектр програм та ініціатив, щоб допомогти будівельним компаніям зменшити відходи та ефективно використовувати ресурси. Одним з прикладів є ініціатива "Кругова економіка", яка пропонує збір та рециклінг відходів будівельних матеріалів для їх подальшого використання.

Північна Америка

У Північній Америці рециклінг будівельних матеріалів також знаходить широке застосування. Деякі міста запроваджують програми збору відходів будівельних матеріалів та переробки їх у нові продукти. Наприклад, у Канаді працює організація "Habitat for Humanity", яка збирає відходи будівництва та ремонту та переробляє їх у нові будівельні матеріали.

Азія

У більшості країн Азії рециклінг будівельних матеріалів все ще не отримав широкого застосування через відсутність адекватної інфраструктури та технологій. Однак, у деяких країнах такі ініціативи все ж запроваджуються. Наприклад, у Японії, де відходи будівництва становлять значну частину загального обсягу відходів, діє програма "Гармонійне поводження з відходами", яка надає підтримку переробці будівельних відходів у нові матеріали.

Австралія та Нова Зеландія

У цих країнах рециклінг будівельних матеріалів також має широке застосування. У Новій Зеландії, наприклад, існують програми, які пропонують збір та переробку відходів будівництва та ремонту для подальшого використання у будівництві та ландшафтному дизайні.

Успіхи рециклінгу будівельних матеріалів є помітними по всьому світу. Деякі країни досягли значного прогресу в цій сфері, що привело до значного зменшення відходів будівельних матеріалів та зменшення екологічного впливу будівництва. Наприклад, Нідерланди є однією з країн з найбільш високим рівнем рециклінгу будівельних матеріалів у світі. У 2019 році було перероблено понад 98% відходів будівельних матеріалів, що було використано для виробництва нових матеріалів[1].

Країни, такі як Німеччина, Японія та Швейцарія, також займають провідні позиції у рециклінгу будівельних матеріалів. У Німеччині було запроваджено численні програми підтримки рециклінгу будівельних матеріалів, що призвело до значного зменшення кількості відходів будівельних матеріалів, які потрапляють на сміттєзвалища.

У США та Канаді також з'являється все більше ініціатив з рециклінгу будівельних матеріалів. У Канаді в 2020 році уряд оголосив про нову програму підтримки рециклінгу будівельних матеріалів, яка передбачає фінансову підтримку для виробників та використання перероблених матеріалів у новому будівництві.

Одним з прикладів успішного впровадження рециклінгу будівельних матеріалів є Швеція. У 2016 році понад 97% відходів будівельних матеріалів були перероблені або використані для відновлення. Це стало можливим завдяки впровадженню комплексної програми, яка включала у себе низку заходів, таких як відповідні законодавчі акти, обов'язкові вимоги до сортування відходів на будівельних майданчиках, а також використання технологій рециклінгу та використання вторинної сировини в будівництві [2].

Іншим прикладом успішного впровадження рециклінгу будівельних матеріалів є Японія. У цій країні багато років існує обов'язкова програма рециклінгу будівельних відходів. Японська урядова програма передбачає повернення відходів будівельних матеріалів до первинного стану для їх використання в нових будівлях. Японська індустрія будівельних матеріалів також активно працює над створенням нових технологій та матеріалів, які були б менш шкідливими для навколишнього середовища.

Проте, не всі країни можуть похвалитися успішним впровадженням рециклінгу будівельних матеріалів та все ще стикаються з проблемами у реалізації рециклінгу будівельних матеріалів. Ось декілька з них:

1. Недостатня свідомість населення про необхідність сортування відходів та використання вторинної сировини в будівництві
2. Недостатня кількість сировини: незважаючи на те, що багато будівельних матеріалів можна відновити, є певні матеріали, які є складними для переробки, або яких недостатньо для використання в промислових процесах.
3. Низька якість відновлених матеріалів: деякі відновлені матеріали можуть мати меншу міцність та меншу якість, ніж нові матеріали, що може вплинути на їхнє використання в будівельних проектах.
4. Високі витрати: процес рециклінгу може бути дорогим через потребу високотехнологічного обладнання та кваліфікованої робочої сили.
5. Відсутність законодавчої бази: деякі країни не мають законодавчої бази щодо відновлення будівельних матеріалів, що може вплинути на їхнє використання та розвиток ринку відновлених матеріалів.
6. Проблеми зі збором та транспортуванням: збір та транспортування відходів будівельних матеріалів може бути складним та дорогим процесом, особливо якщо відходи знаходяться на значній відстані від промислового центру, де вони можуть бути відновлені.
7. Конкуренція з новими матеріалами: низькі ціни на нові будівельні матеріали можуть знижувати попит на відновлені матеріали, особливо в країнах з низьким рівнем доходів.

Висновки

Світовий досвід рециклінгу будівельних матеріалів демонструє, що це ефективний спосіб зменшення кількості відходів та економії ресурсів. Європейські країни та Північна Америка мають розвинуту інфраструктуру та ініціативи щодо поводження з будівельними відходами, тоді як у країнах Азії такі ініціативи тільки запроваджуються. Австралія та Нова Зеландія також мають розвинуті програми збору та переробки відходів будівництва та ремонту. Рециклінг будівельних матеріалів - це важлива

складова частина сталого будівництва, яка допомагає зменшити негативний вплив будівництва на навколишнє середовище. Проте, не дивлячись на успіхи, країни, що використовують рециклінг будівельних матеріалів, все ще стикаються з рядом проблем, таких як: недостатня кількість вторинної сировини, недостатня підтримка держави, складність збирання та транспортування вторинної сировини.

Тому, для подальшого розвитку рециклінгу будівельних матеріалів необхідно проводити більше наукових досліджень та використовувати нові технології для збору та переробки вторинної сировини. Крім того, важливо забезпечувати державну підтримку та стимулювання використання рециклованих матеріалів у будівництві [1,3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. “Recycling Construction Materials: An Important Part of Sustainable Building Practices.” United States Environmental Protection Agency, 2016. <https://www.epa.gov/smm>
2. Kajaste, R. (2021). The Future of Recycling in the Construction Industry. In The Routledge Handbook of Sustainable Building and Construction (pp. 163-176). Routledge.
3. Matar, S., & Ibrahim, F. (2017). Recycling of construction and demolition waste for construction applications—a review.

Черепакха Дмитро Володимирович – аспірант, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: dmutro.cherepaha@gmail.com

Христич Олександр Володимирович – к.т.н., професор, Факультет будівництва цивільної і екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Науковий керівник: **Христич Олександр Володимирович** – к.т.н., професор, Факультет будівництва цивільної і екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Cherepakha Dmytro - graduate student, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: dmutro.cherepaha@gmail.com

Hrystich Oleksandr - Ph.D., professor, Faculty of Civil Engineering of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Supervisor: Hristych Oleksandr Volodymyrovych - candidate of technical sciences, professor, Faculty of Civil Engineering of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: khristych@vntu.edu.ua