

УДК 631.1:691

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ В БУДІВЕЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Бабан Т.О., к.е.н., доцент, Єльчищев О.В. студент

Державний біотехнологічний університет

У роботі досліджено можливості використання сільськогосподарських відходів при виробництві будівельних матеріалів. Визначено напрямки використання сільськогосподарських відходів для будівельної промисловості, визначено основні ефекти від використання сільськогосподарських відходів у виробництві будівельних матеріалів.

Швидка урбанізація розвинутих країн і труднощі з утилізацією сільськогосподарських відходів створили можливості для будівельної промисловості використовувати сільськогосподарські відходи. Широкий спектр сільськогосподарських відходів вже використовується з бетоном як заміник цементу та заповнювачів, а також як армуючі матеріали.

Попит на будівельні матеріали та їх вартість щодня зростають через дефіцит сировини. Тому заготівля природних ресурсів для виробництва будівельних матеріалів стає глобальною проблемою. Крім того, звичайні будівельні матеріали, такі як цемент, потребують великої кількості теплової та електричної енергії. Отже, під час виробництва це призводить до вищих витрат на будівництво. Ці спостереження свідчать про те, що необхідні додаткові науково-дослідницькі роботи для розробки більш стійких і екологічно чистих будівельних матеріалів без шкоди для якості будівлі.

Крім того, у країнах, що розвиваються, утилізація відходів, утворених такими культурами, як цукрова тростина, пшеничне лушпиння, кокосова шкаралупа та рисове лушпиння, є надзвичайно важливою. Наприклад, Індія виробляє понад 600 млн тон сільськогосподарських відходів на рік. Крім того, оскільки система землеробства стає більш інтенсивною, очікується, що сільськогосподарські відходи будуть утворюватися більше через збільшення сільськогосподарського виробництва.

Основними методами утилізації та поводження з сільськогосподарськими відходами є захоронення, спалювання та звичайне компостування. На жаль, усі ці методи мають значні негативні екологічні наслідки. Однак нові дослідницькі спроби показали, що сільськогосподарські відходи та їх побічні продукти можуть бути використані для розробки життєздатного рішення нещодавно виявлених проблем, частково або повністю.

Використання сільськогосподарських відходів у будівельній промисловості зменшує вплив на навколишнє середовище від розміщення відходів на звалищах, тим самим зменшуючи забруднення, спричинене звичайними будівельними матеріалами, такими як цемент. Відбулася часткова заміна піску у виробництві цементних блоків відходами сільськогосподарських культур, такими як шкаралупа арахісу, рисове лушпиння, рисова солома та кокосова шкаралупа.

Наприклад використання ячмінної соломи у виробництві цегли з властивостями, що сприяють розробці екологічно чистих та безпечних будівельних матеріалів, дає можливість покращити теплові характеристики матеріалу. Також це дає можливість будувати більш екологічні будівлі.

Використання сільськогосподарських відходів як будівельних матеріалів є прийнятним і може допомогти досягти цілей сталого розвитку, і в той же час зменшити забруднення та інші шкідливі наслідки.

Дослідження питань щодо використання сільськогосподарських відходів як будівельних матеріалів та їх застосування в будівництві розпочалось на початку 21 століття. За останні десять років інтерес науковців з усього світу до цього питання значно зріс.

Те, що сільськогосподарські відходи є економічними, загальнодоступними, економічно ефективними та все ж можливим будівельним матеріалом, мотивувало поточне дослідження.

Сільськогосподарські відходи використовуються в якості будівельного матеріалу для додаткових в'язучих матеріалів, як альтернатива переробленим заповнювачам та альтернативним будівельним матеріалам. Використання сільськогосподарських відходів у будівельній галузі різними способами сприяє екологічному та сталому розвитку.

Відходи, що утворюються в результаті первинної обробки деяких природних і сільськогосподарських продуктів, можуть бути важливою альтернативою екологічному виробництву бетону. Сільськогосподарські відходи можуть використовуватися як альтернатива у листах, цеглі, стійкому цементі, стінових панелях, цементних панелях, ДСП та ізоляційних панелях (рис. 1).



Рис. 1. Варіанти використання сільськогосподарських відходів як будівельних матеріалів

Використання золи сільськогосподарських відходів як наповнювача при виробництві бетону дає можливість зменшити витрати цементу; сприяє збільшенню міцності бетону; поліпшенню властивостей тепловиділення; підвищенню морозостійкості, водонепроникності, стійкості в різних агресивних середовищах.

Проблеми навколишнього середовища, такі як забруднення та споживання енергії, все більше привертають увагу громадськості в різних країнах в останні роки. Супровідне законодавство підштовхнуло будівельну індустрію до більшого акцентування на теплоізоляції. Розробка та впровадження ізоляційних матеріалів на біологічній основі може допомогти зменшити негативний вплив будівель на навколишнє середовище шляхом зниження кількості енергії, що використовується під час будівництва та експлуатації споруд.

Також сільськогосподарські відходи можуть використовуватись при виробництві ізоляційних будівельних матеріалів, застосування яких підвищує енергоефективність будівель. Теплоізоляція є одним із найважливіших способів зниження споживання енергії.

У сільському господарстві утилізація сільськогосподарських відходів у промисловості будівельних матеріалів допомагає зменшити викиди від зберігання або спалювання відходів, уникаючи надмірного накопичення відходів на санітарних звалищах і покращуючи якість навколишнього середовища.

Крім того, ряд відходів у вигляді порошку легко поєднуються з повітрям і забруднюють атмосферу. Якщо відходи скидають поблизу сільськогосподарських угідь, це може мати вплив на орні землі. Таким чином, необхідно належним чином утилізувати або повторно використовувати відходи, оскільки невиконання цього ставить під загрозу природне середовище та здоров'я людей.

Одним з найпопулярніших будівельних матеріалів є бетон. Тому переробка відходів у бетон була б більш екологічною стратегією. Бетон може використовувати різні відходи як природні заміники заповнювачів, включаючи пластик, гуму, перероблений заповнювач бетону, скло, золу та шлак. Крім того, на думку більшості дослідників, додавання відходів дає композити з кращими характеристиками міцності за нижчою ціною. Крім того, питання поводження з відходами можна вирішити, зменшивши кількість відходів, які потрапляють на звалища, тим самим зберігаючи довкілля.

Сталий розвиток повинен мати особливе значення, оскільки населення планети зростає, і бетонна промисловість повинна сприяти цьому розвитку. Утилізація побічних продуктів і сільськогосподарських відходів у бетоні є одним із підходів.

Список літератури:

1. Богінська Л. О. Аналіз використання відходів виробництв у будівництві. Нові технології в будівництві : журнал. - Київ : НУБіП України, 2021. - № 39. - С. 39-45. <http://repo.snau.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/9019>
2. Vitali, F.; Parmigiani, S.; Vaccari, M.; Collivignarelli, C. Agricultural Waste as Household Fuel: Techno-Economic Assessment of a New Rice-Husk Cookstove for Developing Countries. *Waste Manag.* 2013, 33, 2762–2770.
3. Viruthagiri, G.; Sathiya Priya, S.; Shanmugam, N.; Balaji, A.; Balamurugan, K.; Gopinathan, E. Spectroscopic Investigation on the Production of Clay Bricks with SCBA Waste. *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* 2015, 149, 468–475.

4. Tangchirapat, W.; Saeting, T.; Jaturapitakkul, C.; Kiattikomol, K.; Siripanichgorn, A. Use of Waste Ash from Palm Oil Industry in Concrete. *Waste Manag.* 2007, 27, 81–88.
5. Nakkeeran Ganasen, Alireza Bahrami, Krishnaraj Loganathan. A Scientometric Analysis Review on Agricultural Wastes Used as Building Materials. *Buildings.* 2023, 13(2), 426; <https://doi.org/10.3390/buildings13020426>
6. Mezher, T. Building Future Sustainable Cities: The Need for a New Mindset. *Constr. Innov.* 2011, 11, 136–141.
7. Cardoen, D.; Joshi, P.; Diels, L.; Sarma, P.M.; Pant, D. Agriculture Biomass in India: Part 1. Estimation and Characterization. *Resour. Conserv. Recycl.* 2015, 102, 39–48.