

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. ДРАГОМАНОВА

**ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«ПРОФЕСІЙНА ОРГАНІЗАЦІЯ АУДИТОРІВ, БУХГАЛТЕРІВ ТА ВИКЛАДАЧІВ
ОБЛІКОВО-КОНТРОЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН»**



ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**МАТЕРІАЛИ XIII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ «ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ
ТЕХНОЛОГІЇ»**

м. Харків, 24 жовтня 2025 р.

**Дніпро
"Середняк Т.К"
2025**

УДК 316.05

Л 93

*Затверджено до друку Вченою радою Українського державного університету
залізничного транспорту (протокол № 10 від 20.10.2025 р.)*

Головні редактори:

Андрущенко В. П. – доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік Національної академії педагогічних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова

Панченко С. В. – доктор технічних наук, професор, академік Транспортної академії України, в. о. ректора Українського державного університету залізничного транспорту

Редакційна колегія:

Абашинік В. О. – д-р. філос. наук, професор

Вельш Вольфганг - габілітований доктор філософії, професор

Каграманян А. О. – канд. техн. наук, доцент

Панченко В. В. – д-р. техн. наук, доцент

Євсєєва О. О. – д-р. економ. наук, доцент

Толстов І. В. – канд. філос. наук, доцент

Людина, суспільство, комунікативні технології: матеріали XIII Міжнар. наук.-практ. конф. 24 жовтня 2025 р. / відп. за випуск І. В. Толстов. – Дніпро: Середняк Т.К, 2025 – 238 с.

ISBN 978-617-8807-07-8

© Авторський колектив, 2025.

ВАСИЛЕНКО О. В., канд. техн. наук, доцент,
СТАШКО М. В., аспірант,
*Український державний університет залізничного транспорту,
м. Харків, Україна*

ВИКОРИСТАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МУСОРА ЯК ПАЛИВА ДЛЯ ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛІВ

Використання будівельного мусору як палива для твердопаливних котлів є перспективною технологією, яка дає змогу вирішити відразу дві проблеми: утилізацію відходів будівництва та отримання відновлюваної енергії. Будівельні відходи складаються з різних матеріалів, серед яких приблизно 25 % становить деревина, 15 % - пластик, ще 15 % - текстиль, папір, піна та інші горючі матеріали. Цей високий вміст горючих компонентів робить будівельний мусор привабливим джерелом палива для енергетичних установок. Основні категорії будівельних відходів, які можна використовувати як паливо [1, 2]:

- 1) деревина: обрізки пиломатеріалів, дерев'яні конструкції, опалубка;
- 2) папір і картон: пакувальні матеріали, гіпсокартон;
- 3) текстиль: ізоляційні матеріали, килими, тканини;
- 4) пластикові матеріали: труби, ізоляція, пакування;
- 5) композитні матеріали: фанера, ДСП, ОСП.

Будівельна деревина має теплотворну здатність близько 18,5 МДж/кг за вологості 20-30 % [1, 3]. Змішані будівельні відходи після обробки та підготовки можуть досягти теплотворної здатності 15,2-16,8 МДж/кг, що значно перевищує теплотворну здатність багатьох видів біомаси. Присутність пластикових матеріалів створює енергетичну цінність палива за рахунок їхньої високої теплотворної здатності. Ефективне використання будівельного мусору починається з остаточного сортування для відділення горючих матеріалів від негорючих. Сучасні технології включають магнітну сепарацію для видалення металів, повітряну класифікацію для відділення легких горючих матеріалів, оптичне сортування для ідентифікації різних типів пластиків, ситове сортування за розміром частинок. Попередня обробка складається з таких етапів: подрібнення, сушіння, видалення забруднень. Етап видалення небезпечних речовин є критично важливим, під час нього вилучають важкі метали, азбест, фарбу на основі свинцю. Це гарантує безпечність процесу горіння та мінімізує екологічні ризики в подальшому. Безпосередньо процес перетворення будівельних відходів на

енергію відбувається у твердопаливних котлах, найпоширеніший тип котлів для спалювання відходів - це котли з рухомою колосниковою решіткою. У котлах такого типу забезпечено ефективне перемішування палива під час горіння, контроль подавання повітря для оптимального згоряння, автоматичне видалення золи. Важливим фактором для спалювання будівельних відходів є екологічний аспект. Відповідно до європейських стандартів, котли підлягають суворому регулюванню: твердих частинок – менше 10-20 мг/м³, оксидів азоту - менше 200-400 мг/м³, діоксиду сірки – менше 50-200 мг/м³. Зі спалюванням деревних відходів утворюється значно менший вміст SO₂ із вугіллям – лише 3,43-4,3 ppm проти 122 ppm. Проте ми повинні враховувати, що в будівельних відходах, які пройшли попередню обробку, залишається ще багато речовин, що становить ризик для навколишнього середовища та людей. Тому потрібно встановлювати додаткові системи очищення відпрацьованих газів із котлів, що призводить до зростання вартості кінцевої енергії, яку ми отримаємо у процесі.

Перспективи в Україні. Обсяги будівельних відходів становлять близько 6 % загального обсягу відходів, рівень переробки – лише 6 % проти 70-90 % у розвинених країнах. Воєнні дії значно збільшили кількість будівельного мусору – тільки в Ірпені утворилося 80 000 м³ відходів. Розроблення національних стандартів для палива з будівельних відходів, створення економічних стимулів, спрощення процедур ліцензування, впровадження принципів циркулярної економіки. Українські виробники котельного обладнання мають досвід виробництва твердопаливних котлів і можуть адаптувати обладнання для роботи з підготовленими будівельними відходами.

Використання будівельного мусору як палива для твердопаливних котлів дає змогу зменшити навантаження на полігони на 85-90 %, споживання викопного палива до 70 %, викиди парникових газів на 1,5 т CO₂-еквівалента на тонну палива і створити нові робочі місця. Успішні проекти в Україні, Данії та Великій Британії [4] демонструють технічну можливість і економічну ефективність підходу. Основними факторами успіху є якісна підготовка палива, використання сучасних систем очищення викидів і належне нормативно-правове забезпечення. Для України розвиток цієї технології особливо актуальний у контексті необхідності переробки великих обсягів будівельних відходів, утворених унаслідок воєнних дій, зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв. Впровадження принципів циркулярної економіки в будівельній галузі може стати великим кроком до сталого розвитку та енергетичної незалежності.

Список використаних джерел

1. Raw materials obtained from construction and demolition waste: characterization of fuel as a potential resource for sustainable aviation fuel production. *Frontiers in Energy Research*. 2021. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2021.711808/full> (дата звернення: 28.10.2025).
2. Torrefaction of combustible construction and demolition waste: Evolution of fuel characteristics, heavy metal migration, and combustion properties. *Journal of Environmental Management*. 2023. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1743967123003392> (дата звернення: 28.10.2025).
3. Turning construction and demolition waste into fuel. *Recycling Inside*. 2025. URL: <https://recyclinginside.com/construction-and-demolition-waste-recycling/turning-construction-and-demolition-waste-into-fuel/> (дата звернення: 28.10.2025).
4. Techno-economic assessment of thermochemical energy valorization of construction waste and algal biomass: A case study for a biomass processing plant in Northern Greece. *Processes*. 2023. URL: <https://www.mdpi.com/2227-9717/11/5/1549> (дата звернення: 28.10.2025).

ВИННИЧЕНКО С. В., аспірант,

Український державний університет залізничного транспорту,
м. Харків, Україна

ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ МАЙБУТНЬОГО ТА ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Для транспорту майбутнього буде характерний перехід на екологічно чисту енергетику (електромобільність, повсякденний транспорт), інтеграція з цифровими технологіями (автономний транспорт, «розумні» системи), розвиток громадського транспорту і мікромобільність (електросамокати, велосипеди), а також збільшення ефективності логістики і транзитних перевезень завдяки автоматизації та оптимізації маршрутів.

Основні напрями розвитку:

- електрифікація і альтернативні мастила;
- перехід на електричні автобуси, легкові автомобілі;
- розвиток повсякденного транспорту для далеких подорожей;