

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ
ТА СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ І ОСВІТИ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА НАУКОВА БІБЛІОТЕКА
ім. В. Г. КОРОЛЕНКА

**НАУКА ХХІ СТОЛІТТЯ.
ІННОВАЦІЇ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ**

Матеріали науково-практичної конференції

Харків, 12 травня 2025 року

Харків 2025

УДК 001.895:338.47]:005.745"2025"]:027.021(477.54-25)ХДНБ(06)
НЗ4

Упорядник: **Прохорова Ганна Валеріївна**, завідувач відділу науково-інформаційного забезпечення інноваційних процесів Харківської державної наукової бібліотеки ім. В. Г. Короленка

Науковий редактор: **Глазунова Людмила Володимирівна**, заступниця директора з наукової роботи Харківської державної наукової бібліотеки ім. В. Г. Короленка, кандидатка наук із соціальних комунікацій

*Затверджено до друку вченою радою
Харківської державної наукової бібліотеки ім. В. Г. Короленка
(протокол № 2 від 19 червня 2025 року)*

НЗ4 **Наука ХХІ століття. Інновації у транспортній галузі :**
матеріали наук.-практ. конф., Харків, 12 трав. 2025 р. / М-во культури та стратег. комунікацій України, Департамент науки і освіти Харків. обл. військ. адмін., Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; [упоряд. Г. В. Прохорова ; наук. ред. Л. В. Глазунова]. – Харків, 2025. – 95 с.

Збірник містить доповіді та повідомлення науково-практичної конференції «Наука ХХІ століття. Інновації у транспортній галузі», що відбулася 12 травня 2025 року в рамках VII Фестивалю науки.

Видання адресоване науковцям, викладачам, студентам закладів вищої освіти, а також фахівцям транспортної галузі.

УДК 001.895:338.47]:005.745"2025"]:027.021(477.54-25)ХДНБ(06)

© Харківська державна наукова
бібліотека ім. В. Г. Короленка, 2025

ЗМІСТ

Від укладачів	5
Привітання учасникам	7
Петренко Н. В.	7
Сухорукова Н. А.	8
Розділ 1. Логістика та транспорт в умовах воєнного стану	10
Березовський В. О. Роль автотранспорту в гуманітарній логістиці під час воєнного стану	10
Тогаєв Р. М., Птиця Н. В. Оптимізація перевезень гуманітарних вантажів автомобільним транспортом в умовах воєнного стану.....	14
Птиця Н. В., Птиця Г. Г. Проблематика управління запасами в умовах трансформації логістичних потоків під час воєнних дій	17
Деділова Т. В., Хижниченко А. О. Стратегічне управління автотранспортним підприємством малого бізнесу в умовах воєнного стану: виклики та оптимізаційні рішення.....	21
Кохан І. Р. Організація безпечних транспортних перевезень у кризових умовах: український досвід воєнного часу.....	27
Шаповалюк О. С., Сідак Ю. С. Роль автотранспорту в гуманітарній логістиці. Гнучкість і мобільність. Гнучке управління маршрутом	34
Розділ 2. Інновації та цифровізація в транспортній сфері	38
Біленко В. І. Використання штучного інтелекту в логістиці.....	38
Кохан І. Р. Модернізація транспортної інфраструктури України через призму кібербезпеки та цифрової трансформації	44
Семенцова О. В., Челядінова Н. Г. Інноваційні напрями подолання викликів у сфері управління залізничною галуззю у сегменті пасажирських залізничних перевезень	49
Розділ 3. Технічні аспекти та проєктування транспортних систем	54
Кудряшов Д. В., Кудряшова Н. С. Інновації у розробці вагонів для перевезення масових вантажів: стратегічні орієнтири для України	54

Мирненко М. Д. Методологічні підходи до побудови інформаційних просторів в автоматизованому проектуванні БПЛА.....	59
Лазарева Н. М. Програмна реалізація адаптивної нейро-нечіткої моделі керування скочуванням вагонів	66
Розділ 4. Авіація та аерокосмічні технології	71
Овсяннік В. М. Розрахунково-експериментальні дослідження напружено-деформованого стану натурних авіаційних конструкцій	71
Шорінов О. В., Білан Д. О. Перспективи використання технології холодного газодинамічного напилування в аерокосмічній галузі	73
Єна М. В. Забезпечення безпечного розділення БПЛА у повітряному просторі.....	75
Розділ 5. Екологічна стійкість та сталий розвиток.....	78
Середіна А. С. Транспорт завтрашнього дня: інновації для чистої планети	78
Нерубацький В. П., Фалєєв Ф. Р. Реалізація розвитку залізничного транспорту з дотриманням екологічних вимог	86
Птиця Г. Г., Абрамова Л. С., Птиця Н. В. Розвиток інфраструктури активної індивідуальної мобільності як стратегічний напрям екологічно стійкого міського транспорту.....	90

РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

УДК 656.223.2:629.4.027.2](477)

ІННОВАЦІЇ У РОЗРОБЦІ ВАГОНІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ МАСОВИХ ВАНТАЖІВ: СТРАТЕГІЧНІ ОРІЄНТИРИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Кудряшов Дмитро Вікторович,
аспірант, Український державний
університет залізничного транспорту;
Кудряшова Наталія Сергіївна,
АТ «Укрзалізниця»

Анотація. Проаналізовано інноваційні підходи до проєктування та модернізації вантажних вагонів, призначених для перевезення масових вантажів. Розглянуто приклади впровадження інновацій у сфері вагонобудування, зокрема застосування алюмінієвих сплавів, модульних платформ, самохідних вантажних вагонів з лінійним двигуном, цифрових систем моніторингу технічного стану та трекінгу на основі IoT-технологій. Акцентовано на потенціалі впровадження таких інновацій у вітчизняну транспортну інфраструктуру з метою підвищення ефективності логістики, енергоефективності та екологічності перевезень, а також зменшення експлуатаційних витрат та покращення безпеки транспортних операцій.

Ключові слова: автоматизація залізничного транспорту, алюмінієвий вантажний вагон, енергоефективність, інноваційний вагон, масові вантажі, платформа, «розумні» рамки, самохідні вантажні вагони, технологія Інтернету речей, цифрові системи моніторингу.

Annotation. Analyzes innovate approaches to the design and modernization of the freight wagons used for transporting bulk cargoes. It examines examples of innovation implementation in the field of railcar engineering, in particular the use of aluminum alloys, modular platforms, self-propelled freight wagons with linear motors, as well as digital systems for technical condition monitoring, and IoT-based tracking technologies. The emphasis is placed on the potential for introducing such innovations into domestic transport infrastructure in order to enhance logistics efficiency, energy efficiency and environmental sustainability of freight transportation, as well as to reduce operational costs, and improve the safety of transport operations.

Keywords: *automation of railway transport, aluminum freight wagon, energy efficiency, innovative wagon, bulk cargo, platform, smart frames, self-propelled freight wagon, IoT technology, digital monitoring systems.*

Масові вантажі, що включають руду, щебінь, зерно, вугілля, цемент, мінерали та інші ресурсоємні продукти, становлять основу вантажного залізничного потоку України. Їх транспортування забезпечує не лише функціонування промисловості та будівництва, а й формує значну частину експортного потенціалу країни. Залізничний транспорт є головним засобом перевезення таких вантажів, однак, ефективність цих перевезень залежить не лише від обсягу перевезених тонн, а й від технологічного рівня рухомого складу, його технічного стану та здатності до адаптації в умовах змінного попиту, енергетичних ризиків і геополітичної невизначеності. Відтак у центрі уваги постає потреба в оновленні та модернізації вагонного парку відповідно до світових стандартів, що передбачає впровадження інновацій у матеріалах, конструкції, автоматизації та цифровому моніторингу.

Сучасна реальність вимагає не лише фізичного оновлення вагонного складу, а комплексної трансформації системи перевезень. Більшість вагонів, які нині використовуються в Україні, мають великий термін експлуатації, низьку енергоефективність і не відповідають вимогам екологічної безпеки. Значна маса порожнього вагона знижує вантажопідйомність, підвищує витрати на паливе та створює додаткове навантаження на інфраструктуру. За таких умов оновлення вагонного парку в бік технологічно прогресивних рішень є об'єктивною необхідністю, що має відповідати як внутрішнім потребам, так і зовнішнім викликам. Світовий досвід дає приклади ефективних моделей, які можуть бути адаптовані до українських умов.

Метою цієї роботи є аналіз сучасних інновацій у розробці вагонів для перевезення масових вантажів, оцінка їх ефективності та можливостей для впровадження в Україні.

Одним із найяскравіших прикладів інновацій у цій сфері є проєкт повністю алюмінієвого вантажного вагону, впроваджений у 2022 році в Індії компанією Hindalco Industries Ltd у співпраці з національним перевізником Indian Railways. Вагон має зменшену масу на 3,25 т порівняно зі сталевим аналогом, що дало змогу збільшити корисне навантаження на 1800 кг при одночасному зниженні витрат на паливе на

рівні близько 14%. Конструкція має підвищений термін служби – до 35 років (суттєво перевищує типові 25 років для сталевих конструкцій). Не менш важливою є й екологічна компонента – понад 85% матеріалів конструкції придатні до повторного використання, а загальне скорочення викидів CO₂ протягом життєвого циклу одного складу, за оцінками виробника, перевищує 14 500 т. Вагонна платформа також інтегрована в цифрову систему моніторингу, що надає в реальному часі дані про навантаження, стан осей та гальм, дозволяючи оптимізувати логістику і підвищити безпеку перевезень [2]. Усі ці параметри роблять подібну модель перспективною для локалізації в Україні, особливо в контексті перевезень руди, вугілля, щебеню та цементу.

Схожі інноваційні рішення були реалізовані і в Європі. В Австрії компанія Rail Cargo Group інвестує в купівлю високопродуктивних вантажних вагонів. До 2026 року компанія планує закупити 2150 одиниць рухомого складу, з яких 1400 – будуть інноваційні, саме на базі TransANT. Інноваційний вагон представляє собою платформу (10–21 м), на якій можуть бути встановлені різні вантажні модулі – піввагони, хопери, криті вагони, а також призначені для перевезення лісоматеріалів і довгомірних вантажів. Завдяки конструктивним вирізам у металокаркасі платформи та використанню високоміцних легких сталей вагони стали на 20% легшими, ніж традиційні, а зниження маси шасі дозволило збільшити корисне навантаження до 4 т на кожен вагон [1; 4]. Це суттєво підвищує ефективність використання рухомого складу, забезпечує зменшення порожніх пробігів і демонструє актуальність гнучких технологічних рішень для роботи з масовими вантажами у змінному логістичному середовищі.

Новим викликом і водночас перспективним напрямом розвитку є автоматизація. У 2024 році у Німеччині впроваджено самохідні вантажні вагони, що працюють на базі технології MagRail Booster. Система використовує лінійний двигун, у якому статор розміщений вздовж осі залізничної колії, а вторинний елемент – на вагонних візках. Така конструкція дозволяє самостійно рухатися без використання локомотива, а також автоматично зчіплювати та розчіплювати вагони, що пришвидшує роботу транспорту [5]. Особливо актуальним це рішення виглядає для логістичних вузлів, де здійснюється накопичення або перевалка масових вантажів, і де зменшення часу простою має ключове значення. Проєкт розглядається як важливий крок у напрямі розвитку екологічного та

незалежного від локомотивів транспорту. Разом із цим поширюються технології автоматичної діагностики – зокрема, «розумні» рамки, як зазначає аналітичне джерело, такі рамки обладнані камерами та сенсорами, що в режимі реального часу формують 3D-моделі вагонів, фіксують деформації, несправності гальмівної системи, перевищення габаритів, відкриті люки чи двері, наявність сторонніх предметів або людей, а також нерівномірний розподіл навантаження та можливі порушення центрування вантажу. Завдяки цим функціям оператори отримують детальну інформацію про технічний стан вагонів без необхідності ручного огляду або зупинки потягів, що суттєво скорочує час обробки складів на станціях та зменшує вплив людського фактора [6]. Подібні системи діагностики мають високий потенціал для впровадження в Україні, особливо у сфері перевезень масових вантажів, де навантаження на візки та рами вагонів є критичним, а перевантаження або порушення розподілу маси можуть призводити до аварій.

У сфері цифрових систем моніторингу масових вантажів в Україні вже впроваджуються рішення на основі технологій IoT (Інтернету речей). Зокрема, компанія «Вантаж+» у співпраці з мережею 0G Sigfox Ukraine тестує активні GPS-трекери на вагонах-зерновозах. Пристрої передають дані про рух, зупинки та місцезнаходження у режимі реального часу, не потребують складної інфраструктури й працюють автономно до п'яти років. Завдяки цій системі вдалося оперативно виявити тривалий простій вагонів на вузловій станції, що дозволило уникнути значних фінансових втрат [3]. Такий приклад демонструє практичну ефективність IoT-рішень у контексті модернізації вагонного парку для перевезення масових вантажів.

Попри централізовану структуру залізничного ринку, де основним оператором вантажних перевезень виступає АТ «Укрзалізниця», в Україні існує внутрішній потенціал для розробки та виробництва інноваційних вагонів. Такі підприємства, як Крюківський вагонобудівний завод, Дніпровагонмаш і Стрийський вагоноремонтний завод, мають технічну базу для адаптації сучасних технологічних рішень до національних умов. Однак подальший розвиток можливий лише за умови узгодженої державної політики, оновлення технічних регламентів, стимулювання інвестицій та створення сприятливих умов для реалізації пілотних проєктів, зокрема у співпраці з приватними вантажовласниками. У контексті монопольної моделі управління транспортною

інфраструктурою особливої ваги набуває системний підхід, який охоплює не лише виробництво, а й комплексну модернізацію логістичних процесів.

Інноваційні підходи до перевезення масових вантажів, що вже впроваджуються в провідних країнах світу, демонструють високу ефективність і гнучкість. Використання легких матеріалів, модульних конструкцій, самохідних систем, автоматичної діагностики та цифрового трекінгу – це не просто технологічні рішення, а елементи стратегічної модернізації галузі. Для України інтеграція таких підходів означає не лише підвищення логістичної спроможності, але й відповідь на потреби відбудови, експорту, енергозбереження та екологічної безпеки. Усі ці фактори роблять впровадження інновацій у вантажному вагонобудуванні необхідною складовою сталого транспортного розвитку країни.

Список бібліографічних посилань

1. Індійська залізниця запускає інноваційні алюмінієві вантажні вагони // Railway. supply. URL: <https://www.railway.supply/uk/indijska-zalizniczya-zapuskae-innovacijni-alyuminievi-vantazhni-vagoni/> (дата звернення: 03.04.2025).
2. Копилов М. Новітні системи відстеження вагонів та вантажів на залізниці // Railinsider.com.ua. URL: <https://www.railinsider.com.ua/novitni-systemy-vidstezhennya-vagoniv-ta-vantazhiv-na-zaliznyczi/> (дата звернення: 04.04.2025).
3. Австрійці планують інвестувати 200 млн євро в інноваційні вантажні вагони // Railinsider.com.ua. URL: <https://www.railinsider.com.ua/avstrijczi-planuyut-investuvaty-200-mln-yevro-v-innovacijni-vantazhni-vagony/> (дата звернення: 03.04.2025).
4. У Німеччині впроваджують самохідні вантажні вагони // Rail. insider. URL: <https://www.railinsider.com.ua/u-nimechchyni-vprovadzhuut-samohidni-vantazhni-vagony/> (дата звернення: 03.04.2025).
5. У РФ діагностику вантажних вагонів проводять «розумні» рамки // Railinsider. com. ua. URL: <https://www.railinsider.com.ua/u-rf-diagnostyku-vantazhnyh-vagoniv-provodyat-rozumni-ramky/> (дата звернення: 03.04.2025).

Наукове видання

**Наука ХХІ століття.
Інновації у транспортній галузі**

Матеріали науково-практичної конференції
Харків, 12 травня 2025 року

Редактор *С. М. Миценко*

Формат 60×90/8. Ум. друк. арк. 11,8. Обл.-вид. арк. 4,6
Харківська державна наукова бібліотека ім. В. Г. Короленка
пров. Короленка, 18, м. Харків, 61003, Україна
E-mail: info@korolenko.kharkiv.com