

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАНТАЖНОЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ В  
СУЧАСНИХ УМОВАХ

Пояснювальна записка та розрахунки  
до випускної кваліфікаційної роботи

УТВРС. 300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ОПУТ-Д24  
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано  
самостійно, відповідно до принципів  
академічної доброчесності)

 Денис КОВАЛЬ

Керівник: доцент, канд. техн. наук  
Світлана ПРОДАЦУК

Рецензент: доцент, канд. техн. наук  
Ганна ШАПОВАЛ

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота містить 13 слайдів презентації та 94 аркуші пояснювальної записки формату А4, що включає 11 рисунків, 5 таблиць та 37 літературних джерел.

Ключові слова: ВАНТАЖНА РОБОТА, ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ СТАНЦІЇ, ОПТИМІЗАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ, МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ.

Об'єктом дослідження є процес функціонування станції при виконанні вантажної роботи.

Предметом дослідження є технологія вантажної роботи станції в сучасних умовах.

Метою дослідження є вирішення прикладної задачі з удосконалення технології вантажної роботи станції за рахунок оптимізації її технічного оснащення в сучасних умовах.

В роботі проведено аналіз сучасного стану вантажної роботи залізничних станцій. Виявлено проблеми через простой вагонів, нераціональне використання технічних засобів та зростання експлуатаційних витрат.

У кваліфікаційній роботі формалізовано технологію вантажної роботи станції. Розроблена модель раціонального розподілу навантажувально-розвантажувальних машин при переробці різних видів вантажів та функціонування складу залежно від обсягів роботи.

Розрахунки показали, що мінімальні експлуатаційні витрати досягаються при використанні чотирьох навантажувачів зі зміною 12 годин. Оцінено економічний ефект впровадження запропонованої технології.

## ABSTRACT

This qualification work includes 13 presentation slides, 94 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 11 figures, 5 tables, and 37 literature references.

Keywords: CARGO HANDLING, STATION OPERATION TECHNOLOGY, OPTIMIZATION, TECHNICAL EQUIPMENT, MATHEMATICAL MODELING.

The object of the study is the process of station operation during cargo handling.

The subject of the study is the technology of station cargo handling in modern conditions.

The aim of the study is to solve a practical task of improving the station's cargo handling technology by optimizing its technical equipment in modern conditions.

The work includes an analysis of the current state of cargo handling at railway stations. Problems were identified related to wagon downtime, inefficient use of technical equipment, and increasing operating costs.

The study formalizes the technology of station cargo handling. A model was developed for the rational allocation of loading and unloading machines for processing different types of cargo and for warehouse operation depending on the workload.

Calculations showed that minimal operating costs are achieved when using four forklifts with a 12-hour shift. The economic effect of implementing the proposed technology was also assessed.

# Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри,

канд. техн. наук, доцент



Антон КОВАЛЬОВ

«24» жовтня 2025 р.

## **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Денису КОВАЛЮ

1 Тема роботи «Удосконалення технології вантажної роботи станції в сучасних умовах»

керівник Світлана ПРОДАЩУК, канд. техн. наук, доцент

затверджені розпорядженням по факультету управління процесами перевезень від 24 жовтня 2025 року № 19/25

2 Строк подання студентом роботи 09 січня 2026 року.

3 Вихідні дані до роботи Технологічний процес станції, організація вантажної і комерційної роботи на станції, вантажообіг станції, організація роботи навантажувально-розвантажувальних машин при переробці різних видів вантажів на вантажному фронті.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Аналіз існуючого стану вантажної роботи на станціях в Україні та за кордоном. Аналіз досліджень по визначенню раціональної технології вантажної роботи. Техніко-експлуатаційна характеристика станції. Технологія роботи навантажувально-розвантажувальних машин при переробці різних видів вантажів на станції. Техніко-економічне обґрунтування запропонованої технології роботи.

5 Перелік графічного матеріалу. Об'єкт, предмет, мета та задачі дослідження. Аналіз існуючого стану вантажної роботи на станціях. Формалізація технології вантажної роботи станції. Техніко-економічне обґрунтування запропонованої технології (13 арк).

## 6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Євген БАЛАКА доцент, канд. екон. наук		

7. Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

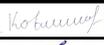
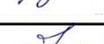
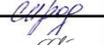
Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1 Аналіз існуючого стану технології роботи на станції	24.10.25–03.11.25	Виконано
2 Технологія вантажної роботи станції в сучасних умовах	04.11.25–17.11.25	Виконано
3 Формалізація технології роботи станції в сучасних умовах	18.11.25–15.12.25	Виконано
4 Техніко-економічне обґрунтування запропонованої технології роботи	16.12.25–29.12.25	Виконано
Оформлення роботи	30.12.25–09.01.26	Виконано

Студент  Денис КОВАЛЬ

Керівник  Світлана ПРОДАЩУК

## Зміст

Вступ	7
1 Аналіз існуючого стану вантажної роботи на станціях в Україні та за кордоном	10
1.1 Аналіз часу знаходження місцевого вагона на станціях	10
1.2 Сучасний стан і динаміка вантажних перевезень на залізничному транспорті України	15
1.3 Аналіз досліджень по визначенню раціональної технології вантажної роботи	20
2 Технологія роботи станції	30
2.1 Технічна і експлуатаційна характеристика роботи станції	30
2.2 Експлуатаційна характеристика станції	33
2.3 Технологія обробки поїздів на станції	36
2.4 Організація вантажної і комерційної роботи на станції	38
2.5 Технологія роботи станції при обслуговуванні залізничних під'їзних колій	47
3 Формалізація технології вантажної роботи станції	60
3.1 Модель раціонального розподілу навантажувально-розвантажувальних машин при переробці різних видів вантажів	60
3.2 Модель функціонування складу в залежності від обсягу переробки	65
4 Техніко-економічне обґрунтування запропонованої технології роботи	68
Висновки	74

					УТВРС.300.00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технології вантажної роботи станції в сучасних умовах	Літ.	Арк.	Аркуші
Розроб.		Коваль		09.01		6	94	
Перевір.		Продашук		09.01		УкрДУЗТ		
Н. контр.		Продашук		09.01				
Затв.		Ковальов		09.01				

Список використаних джерел	76
Додаток А Загальна характеристика станції	80
Додаток Б Немасштабна схема станції Г	84
Додаток В Схема управління станцією Г та графіки виконання технологічних операцій	86
Додаток Г Характеристика фронтів навантаження-вивантаження та розрахунок часу простою вагонів	89

						УТВРС. 300.00.00.000 ПЗ	Арк.
							7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			

## Вступ

Сучасний етап розвитку транспортної системи України характеризується зростанням обсягів вантажних перевезень, ускладненням логістичних ланцюгів та підвищеними вимогами до ефективності функціонування залізничної інфраструктури. Залізничні станції як ключові елементи транспортної мережі забезпечують переробку значних потоків вантажів, формування та розформування поїздів, організацію взаємодії з іншими видами транспорту. Від їх технічного оснащення, технологічної організації та рівня використання ресурсів залежить пропускна та переробна спроможність залізниці загалом. У цих умовах питання підвищення ефективності вантажної роботи станцій набувають все більшого значення, оскільки без удосконалення технологій обробки вантажів, оптимізації операційних процесів та впровадження інновацій досягнути стабільності та конкурентоспроможності транспортної системи неможливо.

Значні простой вагонів в очікуванні виконання технологічних операцій, які становлять близько 40 % загального часу перебування на станціях навантаження–вивантаження та зумовлені технічною, технологічною й інформаційною неузгодженістю в роботі, суттєво знижують ефективність функціонування станцій і призводять до додаткових витрат, що є неприпустимим в умовах ринкової економіки.

Відповідно до положень Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року [1], одним із ключових напрямів підвищення ефективності та конкурентоспроможності залізничного транспорту є удосконалення наявних і впровадження нових технологій роботи станцій за умови раціонального використання технічних засобів на основі логістичних підходів. Реалізація цього напрямку потребує розроблення нових підходів та науково обґрунтованих рекомендацій щодо вибору оптимальної технології роботи станцій з метою зменшення експлуатаційних витрат.

**Актуальність теми.** Відповідно до Національної транспортної стратегії

України на період до 2030 року [1], пріоритетами державного регулювання у транспортній галузі визначаються напрями діяльності, в яких найбільш гостро відчувається необхідність підвищення конкурентоспроможності національної транспортної системи. Реалізація цього завдання напряму залежить від ефективності функціонування залізничних станцій, які забезпечують основний обсяг вантажних операцій та формують пропускну і переробну спроможність галузі.

Актуальність удосконалення технології вантажної роботи станції в сучасних умовах зумовлена низкою факторів. По-перше, зростання обсягів експорту та транзиту, особливо аграрної, металургійної та критично важливої продукції, створює додаткове навантаження на станційну інфраструктуру, що потребує впровадження більш ефективних схем обробки вантажів. По-друге, воєнні події спричинили суттєве пошкодження залізничних об'єктів, зміщення логістичних потоків та необхідність швидкої адаптації технологій роботи станцій до нових умов. По-третє, цифровізація транспортної галузі та розвиток інтелектуальних систем управління відкривають можливості для оптимізації технологічних процесів, скорочення простоїв, підвищення точності планування та оперативного контролю.

Підвищення ефективності вантажних операцій також є ключовою умовою забезпечення економічної стійкості залізниці, зменшення експлуатаційних витрат та покращення якості транспортного обслуговування. Тому дослідження, спрямовані на розроблення та обґрунтування шляхів удосконалення технології вантажної роботи станції, є актуальними, практично значущими та відповідають потребам галузі в умовах її трансформації.

На підставі наведеного вище тема роботи є актуальною.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконувалась згідно з положеннями Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р.

**Мета і задачі дослідження.** Метою дослідження є вирішення прикладної

задачі з удосконалення технології вантажної роботи станції за рахунок оптимізації її технічного оснащення в сучасних умовах. Поставлена мета визначила наступні задачі дослідження:

- проведення аналізу існуючого стану вантажної роботи станцій та методів і моделей визначення оптимальної технології роботи в сучасних умовах;
- формалізація технології роботи вантажного фронту станції на основі створення моделі визначення оптимального технічного оснащення;
- оцінка економічної ефективності запропонованих заходів по удосконаленню технології вантажної роботи станції.

**Об'єкт дослідження** – процес функціонування станції при виконанні вантажної роботи.

**Предмет дослідження** – технологія вантажної роботи станції в сучасних умовах.

**Методи дослідження.** Дослідження виконані із застосуванням відповідного математичного апарату та принципів системного підходу, обробки результатів моніторингу; методів комбінаторного аналізу, методів економічного аналізу.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 85 студентській науково-технічній конференції (10-12 грудня 2025 р., м. Харків) [37].

## Висновки

У роботі вирішено прикладну задачу удосконалення технології вантажної роботи станції за рахунок оптимізації її технічного оснащення в сучасних умовах.

1 Проведений аналіз сучасного стану вантажної роботи залізничних станцій та існуючих методів і моделей визначення оптимальної технології роботи показав наявність суттєвих проблем, пов'язаних із значними простоями вагонів, нераціональним використанням технічних засобів і зростанням експлуатаційних витрат. Попередні дослідження були здебільшого орієнтовані на підвищення пропускної спроможності або досягнення планових показників без належного врахування ресурсозбереження. В умовах фізичного і морального зносу технічного оснащення першочергового значення набуває скорочення витрат за рахунок удосконалення технології роботи станцій. Аналіз підтвердив актуальність розроблення нових моделей оптимізації вантажної роботи з використанням логістичних підходів, математичного моделювання вантажних фронтів та обґрунтування раціональної кількості технічних засобів, що створює основу для подальших досліджень.

2 Формалізовано технології роботи станції при виконанні вантажних операцій та розглянуто комплекс моделей, спрямованих на удосконалення організації вантажної роботи. Запропоновано модель раціонального розподілу навантажувально-розвантажувальних машин при переробці різних видів вантажів на вантажному фронті. Запропонована модель дозволяє враховувати обсяги вантажної роботи, тривалість технологічних операцій і експлуатаційні витрати з метою визначення оптимальної кількості та режиму роботи навантажувально-розвантажувальних машин.

Також розглянуто модель функціонування складу залежно від обсягу переробки вантажів. На основі розробленої моделі визначено оптимальну технологію вантажної роботи станції, що дає змогу обґрунтувати раціональне технічне оснащення вантажного фронту.

За результатами проведених розрахунків встановлено, що при виконанні вантажної роботи загальні експлуатаційні витрати є мінімальними за умови використання чотирьох навантажувачів при тривалості зміни 12 годин, що підтверджує ефективність запропонованої технології роботи.

3 Оцінено економічний ефект від впровадження запропонованої технології роботи станції. Загальний приріст економічного ефекту від впровадження запропонованої технології роботи за 5 років складе 7684420,69 грн.

## Список використаних джерел

1 Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року : розпорядження кабінету міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p#Text>

2 Технологія та управління роботою залізничних станцій: навчальний посібник / Уклад.: Н.Б.Чернецька-Білецька, Є.В.Михайлов, С.О.Семенов. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 292 с.: табл. 21. іл. 76, бібліогр. 56 назв. DOI: [https://doi.org/10.33216/TutorialSNU\(978-617-11-0152-4\)-2019-292](https://doi.org/10.33216/TutorialSNU(978-617-11-0152-4)-2019-292).

3 Взаємодія видів транспорту: навчальний посібник / М.І. Березовий, Т.В. Болвановська, В.В. Малашкін, С.В. Боричева та ін./ *Український державний університет науки і технологій*. – Дніпро, 2023. – 204 с.

4 «Укрзалізниця» збільшила експортні відправлення у 2024 р. на 51%. URL: <https://gmk.center/ua/infographic/ukrzaliznytsia-zbilshyla-eksportni-vidpravlennia-u-2024-r-na-51/>

5 Вантажні перевезення "Укрзалізниці" в 2024 році. URL: [https://cfts.org.ua/infographics/vantazhni\\_perevezennya\\_ukrzalznitsi\\_v\\_2024\\_rotsi](https://cfts.org.ua/infographics/vantazhni_perevezennya_ukrzalznitsi_v_2024_rotsi)

6 Обсяги перевезень УЗ критично скоротилися: Падіння на 49% за чотири роки. Руда та вугілля – найбільше постраждали. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-padinnia-perevezen-ruda-vugillia-analiz/>

7 Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

8 Обсяги вантажних перевезень в Україні скоротилися на 9,6%. URL: Держстат. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/4064465-obsagi-vantaznih-perevezen-v-ukraini-skorotilisa-na-96-derzstat.htm>

9 Підвищення тарифів УЗ на вантажні перевезення: як виграти і бізнесу, і залізниці? URL: [https://lb.ua/economics/2025/11/26/708752\\_pidvischennya\\_tarifiv\\_uz.html](https://lb.ua/economics/2025/11/26/708752_pidvischennya_tarifiv_uz.html)

10 В "Укрзалізниці" кажуть про зменшення обсягів вантажоперевезень у 2025 році. URL: [https://cfts.org.ua/news/2025/05/30/ukrzaliznitsya\\_pratsyue\\_nad\\_poshukom\\_novikh\\_klientiv\\_83077](https://cfts.org.ua/news/2025/05/30/ukrzaliznitsya_pratsyue_nad_poshukom_novikh_klientiv_83077)

11 Укрзалізниця закінчила дев'ять місяців 2025 року з 7 млрд грн збитків. URL: <https://skilky-skilky.info/ukrzaliznytsia-zakinchyla-dev-iat-misiatsiv-2025-roku-z-ponad-7-mlrd-hrn-zbytkiv/>

12 Тези доповідей 3-ої міжнародної науково-технічної конференції «Інтелектуальні транспортні технології». URL: [https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/02/tezi\\_dop\\_2022.pdf](https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/02/tezi_dop_2022.pdf)

13 Інтеграція технологій вантажних робіт і виробничих систем транспорту для підвищення ефективності перевезень. URL: [https://mariea.kntu.kr.ua/pdf/11\(42\)\\_I/38.pdf](https://mariea.kntu.kr.ua/pdf/11(42)_I/38.pdf)

14 Кірпа Г. М. Основні напрямки поліпшення стану Українських залізниць у сучасних умовах // *Залізничний транспорт України*. – 2001. – №4. – С.2 – 6.

15 Ковальов А. О. Удосконалення методів вивантаження вантажів на місцях незагального користування у зимовий період / А.О. Ковальов, О.С. Вінокуров *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. – Харків : УкрДАЗТ. 2011. – Вип. 120. – С. 78–83.

16 Бутько Т. В. Формування логістичної моделі обслуговування масових вантажів залізничним транспортом незагального користування (Частина 1) / Т. В. Бутько, Д. В. Ломотько, Є. В. Сушарін // *Інформ.-керуючі системи на залізн..транспорті*. – 2010. – № 1. – С. 55-59.

17 Данько М. І. Удосконалення логістичних послуг місцевої роботи у перевізному процесі при взаємодії вантажовласників та залізниць України / М. І. Данько, А. М. Котенко, А. В. Кулешов // *Зб. наук. праць. УкрДАЗТ*, – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 111, – С. 7-16.

18 Бобровський В. І. Наука впровадження. *Залізничний транспорт України*. – 2005. – №2. – С. 57 – 58.

19 Бутько Т. В. Формування логістичних технологій на базі інформаційно-керуючої системи підприємствами промислового залізничного транспорту / Т. В.

Бутько, Д. В. Ломотько, В. І. Панкратов // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. – 2009. – № 1. – С. 44-48.

20 Ковальов А. О. Удосконалення технології роботи під'їзних колій незагального користування і вантажних станцій магістрального транспорту. автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.20.; УкрДАЗТ – Х., 2006.– 20с.

21 Ломотько Д. В. Удосконалення підходів до оптимізації режимів роботи вантажних фронтів в умовах завезення-вивозу вантажів / Д. В. Ломотько, Д. О. Голоколосов // *Збірник наукових праць ДонІЗТ*. – 2010. – Вип. 23. – С. 78–83.

22 Яновський П.О. Шляхи прискорення доставки вантажів // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. - №6. – С. 53 – 57.

23 Яновський П. О. Особливості формування ринку транспортних послуг // *Зб. наук. пр.* – Харків: ХарДАЗТ, 2001. - Вип. 47. – С. 18 – 22.

24 Данько М. І. Ресурсозбереження з точки зору системи залізничного транспорту / М. І. Данько д.т.н., професор Укр ДАЗТ .-Т.,1998.-59

25 Шаповал, Г. В. Забезпечення ресурсозбереження шляхом удосконалення технології роботи сортувальних станцій: автореф. канд.тех. наук :05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту / Г.В. Шаповал; [УкрДАЗТ].-Т., 2008.-21с.

26 Сушарін Є. В. Аналіз та оцінка кількісних показників функціонування підприємств залізничного транспорту незагального користування / Є.В. Сушарін. // *Зб. наук. пр. / ДонІЗТ*. – 2009. – Вип. 18. – С. 54–56.

27 Ковбаса В. В. Взаємодія станції та під'їзної колії на основі принципів логістики / Д В. Ковбаса, О.А. Малахова // *Зб. наук. праць. УкрДАЗТ*, – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 112, – С. 119-125.

28 Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків на залізницях України. URL: <http://www.uz.gov.ua/>

29 Системна ефективність на транспорті. Методи, моделі і стратегії Левковець П.Р., Гедз Ю.М., Канарчук О.В., Кришан Г.Л., Сендак М.Д. / Під ред. П.Р.Левковця. – К.: НТУ, ІЕБТ, 2002. – 216 с.

30 Клодт Х. Нова економіка: форми вияву, причини і наслідки : пер. с англ./Х. Клодт.-К.:Таксон, 2006.-306 с.

31 Горбань, В. Г. Забезпечення ресурсозбереження тепловозних дизелів активацією змащувальних олив : дис... канд. наук/ В. Г. Горбань .-М., 05.22.07 - 2007.

32 Удосконалення технології управління місцевою роботою дільниці в умовах невизначеності на основі робастної оптимізації. URL: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/25305/1/Parkhomenko.pdf>

33 Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання / В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов, О. П. Антонюк. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 152 с.

34 Горяїнов О.М. Транспортні технології і логістика. Книга 1. Теорія і практика дисципліни «Вантажні перевезення» (для транспортних технологів): Підручник. – Харків: ХНТУСГ ім.П.Василенка, 2013. – 490 с.

35 Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М., Писаревський І.М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.

36 Методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності / Л.М. Козар та ін. // – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 55с.

37 Покращення роботи залізничного транспорту в умовах воєнного стану. Лисенко К. Коваль Д.Е. Тези 85 студентської науково-технічної конференції (10-12 грудня 2025 р., м. Харків). Стр 353-354.