

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ ТА
ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ ПІДПРИЄМСТВ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УТРЗС.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 211-ТТ-324
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)


_____ Катерина ІВЧЕНКО
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Антон КОВАЛЬОВ

Рецензент: проф., докт. техн. наук
Олександр ОГАР

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 72 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 22 рисунки, 1 таблицю, 24 літературних джерела.

Ключові слова: ВАНТАЖНИЙ ВАГОН; ФОРМАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ; ЗАЛІЗНИЧНА СТАНЦІЯ; ПІДПРИЄМСТВО.

Об'єктом дослідження є процес обробки вагонів на залізничній станції та під'їзних коліях.

Метою дослідження є удосконалення технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств.

У кваліфікаційній роботі удосконалено підходи щодо оптимізації технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств на основі математичного моделювання, які дозволять зменшити тривалість знаходження вагонів на підприємствах за рахунок раціоналізації кількості локомотивів та вантажно-розвантажувальних машин.

Розроблено графи станів вантажних вагонів на станції та під'їзних коліях та формалізовано технологію їх роботи на основі графів. Визначено кількості вантажних вагонів під очікуванням та проведенням різних технічних та технологічних операцій, що дозволить підвищати якість оперативного управління процесами в системі залізничної станції та під'їзних колій підприємств.

ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides, 72 sheets of explanatory notes in A4 format, including 22 figures, 1 table, 24 literary sources.

Keywords: FREIGHT WAGON; FORMALIZATION OF WORK TECHNOLOGY; RAILWAY STATION; ENTERPRISE.

The object of the study is the process of processing wagons at the railway station and access tracks.

The purpose of the study is to improve the technology of operation of the railway station and access tracks of enterprises. In the qualification work, approaches to optimizing the technology of operation of the railway station and access tracks of enterprises based on mathematical modeling have been improved, which will allow reducing the duration of wagons at enterprises by rationalizing the number of locomotives and loading and unloading vehicles.

Graphs of the states of freight wagons at the station and access tracks have been developed and the technology of their operation based on graphs has been formalized. The number of freight cars waiting and carrying out various technical and technological operations has been determined, which will allow improving the quality of operational management of processes in the railway station system and access tracks of enterprises.

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,

доцент, канд. техн. наук



Антон КОВАЛЬОВ

24 жовтня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Івченко Катерині Олександрівні

1 Тема «Удосконалення технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств»

керівник Ковальов Антон Олександрович, канд. техн. наук, доцент

затвердені розпорядженням по факультету Управління процесами від 24 жовтня 2025 року № 19/25

2 Строк подання студентом закінченої роботи – 16 січня 2026 року

3 Вихідні дані: Технологічний процес роботи станції. Техніко-розпорядчий акт станції. Єдиний технологічний процес роботи станції і під'їзної колії.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1 Аналіз технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств 2 Формалізація технології роботи залізничної станції та під'їзних колій 3 Моделі взаємодії залізничної станції та під'їзних колій. 4 Техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів.

5 Перелік графічного матеріалу:

Об'єкт, предмет, мета та завдання дослідження

Модель роботи станції та під'їзної колії (обов'язковий)

Граф станів вантажного вагона на станції та під'їзній колії (обов'язковий)

Диференційні рівняння для графу станів вантажного вагона на станції та під'їзній колії (обов'язковий)

Графіки визначення середніх чисельностей вагонів на станції та під'їзній колії (обов'язковий)

Техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів (обов'язковий)

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів	Гриценко Н.В., доцент, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Аналіз технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств	12.11.2025	<i>Виконано</i>
2 Формалізація технології роботи залізничної станції та під'їзних колій	26.11.2025	<i>Виконано</i>
3 Моделі взаємодії залізничної станції та під'їзних колій	12.12.2025	<i>Виконано</i>
4 Техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів	06.01.2026	<i>Виконано</i>
5 Оформлення роботи, отримання рецензії	16.01.2026	<i>Виконано</i>

Студент  Катерина ІВЧЕНКО

Керівник  Антон КОВАЛЬОВ

Зміст

Вступ	6
1 Аналіз технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств	8
1.1 Проблемні аспекти сучасної технології роботи станцій і під'їзних колій	8
1.2 Неефективна організація маневрової роботи	11
1.3 Взаємодія станції з підприємствами	17
1.4 Основні напрями удосконалення технологічних процесів	20
2 Формалізація технології роботи залізничної станції та під'їзних колій	25
3 Моделі взаємодії залізничної станції та під'їзних колій	37
3.1 Графи станів вантажних вагонів на станції та під'їзних коліях	
3.2 Експериментальне дослідження математичних моделей	
4 Техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів	56
4.1 Економічне обґрунтування удосконалення технології залізничної станції та під'їзних колій	56
4.2 Порівняння та впровадження запропонованих заходів	64
Висновки	68
Список використаних джерел	70

					УТРЗС.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Івченко		16.01				
Перевір.		Ковальов		16.01			5	72
Н. Контр.		Ковальов		16.01		УкрДУЗТ		
Затверд.		Ковальов		16.01				

Вступ

Злагоджена взаємодія між залізничними станціями та під'їзними коліями підприємств є ключовим елементом ефективної організації перевізного процесу. Від узгодженості їхньої роботи залежить ритмічність перевезень, своєчасність виконання вантажних операцій, пропускна спроможність станцій та економічна ефективність діяльності залізниць.

Актуальність теми. Аналіз обсягів перевезень вантажів свідчить про те, що близько 90% всіх вантажних робіт провадиться на під'їзних коліях підприємств, і організацій, тому взаємна погодженість в технології обробки залізничних вагонів на них є однією з найважливіших задач організації роботи залізничного транспорту в цілому. Сучасні технології перевезення вантажів від відправника до одержувача передбачають виконання обов'язкових умов доставки – “точно в строк” (за умови мінімальних витрат) та в повній збереженості в процесі транспортування.

Водночас, тенденції розвитку транспортної галузі вимагають переходу до інтегрованих цифрових систем управління, які забезпечують оперативний обмін інформацією між станціями, підприємствами та іншими учасниками логістичного ланцюга. Автоматизація процесів подачі та прибирання вагонів, впровадження електронних заявок і графіків роботи маневрових локомотивів дозволяють скоротити простої вагонів і оптимізувати використання рухомого складу.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є удосконалення технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств. Поставлена мета визначила наступні задачі дослідження:

- удосконалити підходи щодо оптимізації технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств на основі математичного моделювання;

- розробити графи станів вантажних вагонів на станції та під'їзних коліях та формалізувати технологію їх роботи;
- провести економічне обґрунтування запропонованих заходів.

Об'єкт дослідження. Процес обробки вагонів на залізничній станції та під'їзних коліях.

Предмет дослідження. Технологія роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств.

Методи дослідження. У роботі використані наступні методи:

- методи динаміки середніх;
- методи теорії масового обслуговування

Елементи наукової новизни:

У магістерській кваліфікаційній роботі розв'язано задачу технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств:

- розраховано графіки для визначення кількості вагонів, що знаходяться на станції та під'їзній колії.

Удосконалено:

- підходи до визначення оптимального оснащення станції та під'їзних колій підприємств.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалась відповідно до Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р).

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 85 Студентській науково-технічній конференції, м. Харків, 2025.

Публікації. З теми роботи опубліковано одну тезу доповіді.

Висновки

У даній кваліфікаційній роботі наведені розробки в області роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств, які допоможуть вирішенню важливого завдання скорочення обігу вантажного вагона та загальних витрат на його переробку.

Проведено аналіз технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств, виявлено проблемні аспекти сучасної технології роботи станцій і під'їзних колій, визначено Основні напрями удосконалення технологічних процесів.

Удосконалено підходи щодо оптимізації технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств на основі математичного моделювання, які дозволять зменшити тривалість знаходження вагонів на підприємствах за рахунок раціоналізації кількості локомотивів та вантажно-розвантажувальних машин.

Розроблено графи станів вантажних вагонів на станції та під'їзних коліях та формалізовано технологію їх роботи на основі графів. Складено диференційні рівняння для графу станів вантажного вагона на станції та під'їзній колії.

Визначено кількості вантажних вагонів під очікуванням та проведенням різних технічних та технологічних операцій, що дозволить підвищати якість оперативного управління процесами в системі залізничної станції та під'їзних колій підприємств. Також удосконалено підходи до визначення оптимального оснащення станції та під'їзних колій підприємств.

Проведено економічне обґрунтування запропонованих заходів в результаті якого визначено, що сумарний приріст економічного ефекту з урахуванням приведення грошових потоків до останнього року розрахункового періоду склав – 357,87 тис. грн. Всі капітальні витрати окупаються у 2030 році.

Список використаних джерел

- 1 Ковальов А. О., Котенко А. М. Логістична модель доставки вантажу від відправника до одержувача. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2003. №53. С.25-29.
- 2 Бутько Т.В., Ломотько Д.В Удосконалення технології розподілу рухомого складу при використанні механізму стимулювання підрозділів. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків. 2005. Вип. 68. С. 20-24.
- 3 Бутько Т.В., Огар О.М., Топчієв М.П. Дослідження впливу конструктивних параметрів поздовжнього профілю насувної частини гірок на витрати палива при розформуванні составів. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2003. Вип. 53. С. 13-19.
- 4 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.
- 5 Кузнецов М. М., Ломотько Д. В. До питання оптимізації розподілу рухомого складу під навантаження на залізничному полігоні. *Інформаційно - керуючі системи на залізничному транспорті*. 2005. №4. С. 96-101.
- 6 Про затвердження Правил технічної експлуатації міжгалузевого промислового залізничного транспорту України. Київ: Мінтранс України. Наказ № 654.
- 7 Про затвердження ставок плати за користування вагонами і контейнерами залізниць. Київ: Мінтранс України. Наказ № 53.
- 8 Prymachenko, H. O., Kovalov, A. O., Shelekhan, H. I., Shuldiner, J. V., & Hryhorova, Y. I. (2021). *La tecnología de organización del trabajo de los operadores logísticos ucranianos sobre la base del comercio electrónico*. *Revista De La Universidad Del Zulia*. 12(32). 486-499.
- 9 Butko, T.V., Prymachenko, H.O., Kovalov, A.O., Tarasov, K.O., Kolisnyk, A.V. *Research on the Issue of Prognosticationing the Volume of*

Passenger Traffic on Railway Transport in Meanrn Conditions. Review of Economics and Finance. 2023. 21(1). P. 236–245.

10 A. Krashenin, O. Shapatina, N. Panchenko, A. Kovalov Formation of a procedure to assess transport technologies on the principles of qualimetry. *AIP Transbud-2021: AIP Conference Proceedings. 2684. 020005 (2023).*

11 Ковальов А.О., Бауліна Г.С., Богомазова Г.Є., Керницький І.В., Мигалатій Є.А. Удосконалення процесу перевезення вантажів маршрутами у напрямку західних кордонів України. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. 2023. Вип. 206. С. 139–152.*

12 Бобровський В.І., Сковрон І.Я. Удосконалення методів формування составів. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 2003. №5. С. 3-10.*

13 Бутько Т.В., Лаврухін О.В. Модель поїздоутворення на основі ситуаційної системи прийняття рішення. *Східно-Європейський журнал передових технологій. 2004. №3. С. 30-33.*

14 Статут залізниць України. Київ: Транспорт України, 1998. 83 с.

15 Типовий технологічний процес роботи пункту комерційного огляду поїздів. Київ: Укрзалізниця, 2000. 48 с.

16 Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України. Київ: Укрзалізниця. 2004.

17 Котенко А. М., Поляков А. О., Мкртичян Д. И. Удосконалення технічних умов навантаження та кріплення вантажів: навч. посібник. Київ, 2001. 125 с..

18 Кутах А.П. Модульні засади імітаційного моделювання транспортного процесу. *Залізничний транспорт України. №3. 2003. С. 11-15.*

19 Ліщук А.І. Роль промислового виробництва в розвитку транспорту. *Економіка промисловості України. 2002. С. 236-241.*

20 Правила комерційного огляду поїздів. Київ: Укрзалізниця, 2000. 24 с.

21 Данько М. І., Ковальов А. О., Котенко А. М. Прогнозування показників роботи під'їзних колій і станцій примикання. *Залізничний транспорт України*. 2002. №6. С. 18-19.

22 Ковальов А. О. Вибір виду відправки вантажу на підприємствах машинобудівної промисловості. *Зб. наук. праць КУЕТТ*. 2003. №3. С. 35-37.

23 Kovalov, A., Prodashchuk, S., Kravets, A., Mkrtychian, D., Prodashchuk, M. Improvement of the grain cargo handling technology on the basis of resource-saving. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. 1021(1).

24 Івченко К.О. Удосконалення технології роботи залізничної станції та під'їзних колій підприємств. 85 *Студентська науково-технічна конференція: тези доповідей* (Харків, 10 - 11 грудня 2025 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2025. С. 310.