

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра залізничних станцій та вузлів

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ,  
ЩО РОЗТАШОВАНА У ПРИКОРДОННОМУ РЕГІОНІ**

Пояснювальна записка і розрахунки  
до випускної кваліфікаційної роботи

УТРЗС.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 215-МКТ-Д23  
спеціальності 275 / 275.02 (роботу  
виконано самостійно, відповідно до  
принципів академічної доброчесності)



Владислав КОВРИГА

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Ганна ШАПОВАЛ

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Олексій КОСТЕННИКОВ

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 10 слайдів презентації, 90 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 8 рисунків, 12 таблиць, 27 літературних джерел.

Ключові слова: СТАНЦІЯ, ІНФРАСТРУКТУРА, СОРТУВАЛЬНИЙ ПАРК, СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ КОЛІЙ, ВАНТАЖНІ ФРОНТИ

Об'єктом роботи є процес функціонування залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні

Метою роботи є вдосконалення технології роботи залізничної станції, розташованої в прикордонному регіоні.

В роботі досліджено використання інфраструктури залізничної станції для обслуговування вантажних фронтів. Запропоновано процедуру вибору оптимальної технології маневрової роботи при розформуванні поїздів.

Встановлено оптимальну технологію роботи залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні, при обслуговування вантажних фронтів та визначено потрібну кількість маневрових локомотивів для її реалізації.

Вирішено задачу вдосконалення технології функціонування залізничної станції в прикордонному регіоні шляхом вибору оптимальної спеціалізації сортувальних колій для накопичення вагонів на вантажні фронти під'їзних колій.

Визначено техніко-економічні показники та розраховано економічний ефект проектного рішення.

## ABSTRACT

This qualification work includes 10 presentation slides, 90 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 8 figures, 15 tables, and 27 literature references.

Keywords: STATION, INFRASTRUCTURE, SORTING YARD, TRACK SPECIALIZATION, FREIGHT TERMINALS.

The object of this study is the operational process of a railway station located in a border region.

The purpose of the work is to enhance the operational technology of a railway station in the border region.



The study explores the utilization of railway station infrastructure for servicing freight terminals. A procedure for selecting the optimal shunting technology for train disassembly is proposed.

The optimal operational technology for a railway station in a border region servicing freight terminals is identified, and the necessary number of shunting locomotives for its implementation is determined.

The task of improving the operational technology of a border-region railway station is solved by optimizing the specialization of sorting tracks for accumulating railcars bound for freight terminals along access tracks.

Technical and economic indicators are assessed, and the economic benefits of the proposed design solution are calculated



Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра залізничних станцій та вузлів

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

професор, д-р техн. наук

 О. М. Огар

« 30 » Вересня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Коврига Владислав Вікторович

1 Тема «Удосконалення технології роботи залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні»

керівник Шаповал Ганна Василівна, канд. техн. наук, доцент

затверджені розпорядженням по факультету «Управління процесами перевезень» від 30 вересня 2024 року № 12/24.

2 Строк подання студентом закінченої роботи – 03 січня 2025 року

3 Вихідні дані: схема станції; техніко-експлуатаційна характеристика станції; основні показники роботи станції та їх аналіз

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1 Дослідження ефективності функціонування залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні

2 Дослідження впливу інфраструктури залізничної станції на ефективність її роботи



3 Удосконалення технології роботи залізничної станції, що обслуговує під'їзні колії

4 Економічна оцінка результатів провадження запропонованого проектного рішення

5 Перелік графічного матеріалу: мета, предмет, об'єкт та задачі роботи; аналіз показників роботи станції; модель вибір оптимальної черговості операцій по розформуванню поїздів на станції; технічні та технологічні параметри при виконанні операцій обслуговування вантажних фронтів; економічний ефект від впровадження запропонованих заходів; висновки (10 арк.).



## 6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна оцінка результатів провадження запропонованого проектного рішення	Наталія ГРИЦЕНКО доцент, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
Дослідження ефективності функціонування залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні	17.10.2024	
Дослідження впливу інфраструктури залізничної станції на ефективність її роботи	01.11.2024	
Удосконалення технології роботи залізничної станції, що обслуговує під'їзні колії	26.11.2024	
Економічна оцінка результатів провадження запропонованого проектного рішення	16.12.2024	
Оформлення роботи	31.12.2024	

Студент



Владислав КОВРИГА

Керівник


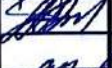

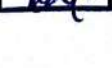


Ганна ШАПОВАЛ



## Зміст

Вступ	8
1 Дослідження ефективності функціонування залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні	10
1.1 Характеристика інфраструктури залізничної станції	10
1.2 Послідовність виконання технологічних операцій на станції	14
1.3 Організація обслуговування під'їзних колій, що примикають до залізничної станції	18
2 Дослідження впливу інфраструктури залізничної станції на ефективність її роботи	23
2.1 Залежність ефективності роботи залізничних станцій від їх технічного оснащення	23
2.2 Оцінка достатньої місткості інфраструктури залізничних станцій	28
2.3 Шляхи підвищення ефективності роботи залізничних станцій, що обслуговують під'їзні колії	31
3 Удосконалення технології роботи залізничної станції при обслуговуванні під'їзні колії	34
3.1 Основні фактори, що впливають на потужність інфраструктури залізничної станції, що обслуговує під'їзні колії	34
3.2 Модель оптимального розподілу інфраструктури сортувального парку станції	37
3.3 Визначення технічних та технологічних параметрів при виконанні операцій обслуговування вантажних фронтів під'їзних колій	45

УТРЗС.300.00.00.000 ПЗ									
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технології роботи залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Коврига						6	90
Перевір.		Шаповал							
Н. контр.		Шаповал							
Затв.		Огар						УкрДУЗТ	

4 Економічна оцінка результатів провадження запропонованого проектного рішення	59
4.1 Прогнозування обсягів роботи на найближчу перспективу	59
4.2 Розрахунок показників при існуючій та запропонованій технології роботи	62
4.3 Економічний ефект від впровадження запропонованих заходів	65
Висновки	69
Список використаних джерел	71
Додаток А Розрахунок тривалості обслуговування вантажних фронтів під'їзної колії	75

					УТР 30.300.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7



## Вступ

Розвиток залізничного транспорту відповідає основним принципам, викладеним у Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року [1]. Ключовим напрямком є підвищення конкурентоспроможності залізниць на ринку транспортних послуг, вдосконалення існуючих технологій перевезень та задоволення потреб клієнтів. Забезпечення своєчасної доставки вантажів є одним з основних показників якості послуг.

Однак зниження обсягів перевезень створило проблеми з оновленням основних фондів. Значна частина рухомого складу відпрацювала свій термін експлуатації і потребує заміни, що призводить до зростання собівартості перевезень. Отже, залізниці повинні вирішити проблему зниження цих витрат шляхом більш ефективного планування роботи на дільницях і станціях. Крім того, оптимізація розподілу сортувальної роботи по залізничній мережі та прискорення обробки вагонів на станціях має вирішальне значення для мінімізації часу доставки вантажів та зниження поточних експлуатаційних витрат [2].

Метою цього дослідження є вдосконалення технології роботи залізничної станції, розташованої в прикордонному регіоні. Досягнення цієї мети передбачає вирішення наступних завдань:

- оцінка ефективності роботи залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні;
- визначення ключових факторів, що впливають на пропускну спроможність інфраструктури станції;
- розробка моделі оптимального використання інфраструктури сортувального парку станції;
- визначення технічних та технологічних параметрів після впровадження запропонованих заходів;
- проведення економічної оцінки запропонованого рішення.



Об'єктом дослідження є процес функціонування залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні, а предметом - технологія організації роботи станції з обслуговування під'їзних колій.

Розглянуто різні підходи до оптимізації технічного оснащення та технології роботи станцій, що обслуговують вантажні fronti. Для підвищення ефективності роботи станції запропоновано формалізований підхід до вибору оптимальної спеціалізації сортувальних станцій з урахуванням допустимого рівня завантаженості маневрових локомотивів, що обслуговують під'їзні колії. Цей метод дозволяє зменшити обсяг маневрових операцій, необхідних для обслуговування під'їзних колій. Для запропонованої технології визначено ключові техніко-технологічні параметри та оцінено її економічний ефект.

Основні положення роботи доповідалися та були схвалені на 84 студентській науково-технічній конференції УкрДУЗТ (м. Харків, 2024 р.) [3].

## Висновки

У дослідженні вирішено задачу вдосконалення технології функціонування залізничної станції в прикордонному регіоні шляхом вибору оптимальної спеціалізації сортувальних колій для накопичення вагонів на вантажні fronti під'їзних колій

1. Аналіз сучасного використання інфраструктури залізничних станцій засвідчив, що існуюча інфраструктура задовольняє поточні потреби економіки у вантажних перевезеннях. Однак обсяги роботи станції є нижчими за проектну потужність, тому необхідно впроваджувати рішення для підвищення ефективності її використання.

2. Дослідження станційної інфраструктури в прикордонному регіоні, яка обслуговує під'їзні колії, виявило необхідність оптимізації її місткості для обслуговування вантажних фронтів

3. Аналіз існуючих методів оцінки використання інфраструктури підтвердив актуальність подальшого вдосконалення. Особливістю станції, яка обслуговує промислові під'їзні колії, є недостатня кількість і місткість сортувальних колій. Це створює додаткові операції під час накопичення та подачі вагонів.

4. Для вдосконалення технології роботи станції запропоновано процедуру вибору оптимальної технології маневрової роботи при розформуванні поїздів. Завдання визначення оптимальної спеціалізації сортувальних колій формалізовано з урахуванням допустимого завантаження маневрових локомотивів під час обслуговування вантажних фронтів.

5. Вибір оптимальної технології маневрової роботи базується на цільовій функції мінімізації маневрових операцій, що вирішується методом цілочисельного програмування - комбінаторним способом.

6. Згідно розрахунків встановлено оптимальну технологію роботи залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні, при обслуговування під'їзних колій та визначено потрібну кількість маневрових локомотивів для її реалізації.



Враховуючи оптимальний рівень завантаження маневрових локомотивів запропоновано використовувати в денний період три маневрових локомотива, а в нічний період залишити два локомотиви. За таких умов простій вагонів під накопиченням може бути зменшено на 15,4 %.

7. Розроблене проектне рішення дозволить зменшити простій під накопиченням на 1,4 год експлуатаційні витрати на 0,23 %, собівартість одного відправленого вагону на 1,92 %. Отриманий економічний ефект протягом п'яти років складатиме 538,78 тис. грн.

Комплекс заходів забезпечує підвищення ефективності роботи залізничної станції, раціональне використання обмеженої інфраструктури сортувального парку та зменшення операційних витрат.

## Список використаних джерел

1. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року: схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р. [Документ 430-2018-р, чинний, поточна редакція від 03.05.2023, підстава - [416-2023-п](#)]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80>.
2. Кобилюх О. Я. Вантажні перевезення залізничним транспортом: проблеми та перспективи розвитку в Україні. *Академічні візії*, 2023. № 25. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/839>.
3. Коврига В. В., Костенко Є. В. Удосконалення технології роботи залізничної станції, що розташована у прикордонному регіоні. *84 студентська науково-технічна конференції (Харків, 11-13 грудня 2024 р.)*. URL: <https://kart.edu.ua/nauka/stud-ndr/stud-ntk>.
4. Технологічний процес роботи станції регіональної філії «Донецька залізниця» : рукопис, затверджено наказом регіональної філії «Донецька залізниця» АТ «Укрзалізниця» затверджено наказом №619-в.о.Н від 20.12.2019. 167 с.
5. Промисловий транспорт. Переробна спроможність вантажних фронтів: приклади та задачі : навчальний посібник / М. І. Березовий, І. Я. Сковрон, С. В. Боричева, В. В. Малашкін // Український державний університет науки і технологій Дніпро, 2023. 135 с.
6. Вернигора Р. В. Проблеми функціонування залізничних під'їзних колій України в сучасних умовах. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2012. № 4/3(58). С. 64-68.
7. Луханін М. І., Чеклов В. Ф., Панченко Ю. Ю. Аналіз технічного забезпечення вантажних станцій. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2006. № 3. С. 19-22.
8. Журавель І. Л. Підвищення ефективності роботи вантажних станцій за рахунок удосконалення їх колійного розвитку: автореф. дис. ... канд.техн.наук: 05.22.20, Дніпропетровськ, 2015. 22 с.



9. Малашкін В. В. Аналіз технічного стану приймально-відправних парків сортувальних станцій України. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2011. Вип. 6/3(54). С. 55-59.
10. Березовий М. І. Аналіз технічного забезпечення сортувальних станцій України. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2009. Вип. 6/3(42). С. 60-66.
11. Бутько Т. В., Головка Т.В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів в умовах зростання вантажопотоків. *Збірник наукових праць ДонІЗТ*. 2006 №8. С.5-12.
12. Лаврухін О. В., Мкртичян Д. І., Афонін Д. С. Розгляд питань взаємодії залізничного та морського транспорту України. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. 2015. Вип. 152. С. 10-14.
13. Журавель І. Л. Проблеми регулювання ємності колійного розвитку залізничних станцій. *Транспортні системи та технології перевезень: збірник наукових праць Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. 2014. Вип. 8. С. 51–57
14. Мацюк В. І., Шкурко Г. Науково-методичні підходи щодо визначення меж обслуговування вантажних фронтів промислових зон розвиненими залізничними вузлами. *Транспортні системи і технології: збірник наукових праць Державного економіко-технічного університету транспорту*. 2012. Вип. 21. С. 164–167
15. Чеклов В. Ф., Похилко С. П., Аніщенко О. О., Шеховцов О. І. Удосконалення розрахунку колійного розвитку вантажних станцій, які спеціалізуються на навантаженні цементу. *Збірник наукових праць ДонІЗТ*. 2007. №11. С. 28-35
16. Бородін А. Ф. Раціональне співвідношення місткості колій станцій та вагонних парків із збільшенням частки приватних вагонів. *Залізничний транспорт*. 2013. № 6. С. 8-19.
17. ДБН В.2.3-19-2018. Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування: затверджено: наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 28.09.2018 № 261. [На заміну

18. Березовий М. І., Малашкін В. В., Коробйова Р. Г. Оцінка пропускну́ї спроможності промислової сортувальної станції з використанням її ергатичної моделі. *Збірник наукових праць ДНУЗТ «Транспортні системи та технології перевезень»*. 2012. Вип. 4. С. 9-12.

19. Шаповал Г. В., Резниченко О. Ю. Вибір оптимальної стратегії взаємодії вантажної станції та під'їзних колій. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. 2014. Вип. 146. С. 71-75.

20. Богданов С. М., Оверченко А. І. Підвищення ефективності вантажних терміналів як засіб оптимізації системи транспортування продукції підприємства. *Вісник Приазовського державного технічного університету*. 2014. Вип. 28. С.303-307.

21. Мацюк В. І., Шкурко Г. І. Науково-методичні підходи щодо визначення меж обслуговування вантажних фронтів промислових зон розвиненими залізничними вузлами. *Транспортні системи і технології: збірник наукових праць ДЕТУТ*. 2012. Вип. 21. С. 164-167.

22. Мироненко В. К., Мацюк В. І. Визначення оптимального місця концентрації технічної переробки місцевого вагонопотоку в розвинених залізничних вузлах за критерієм мінімізації часу. *Транспортні системи і технології: збірник наукових праць ДЕТУТ*. 2012. Вип. 20. С. 246-253.

23. Кузьменко С.В., Сергієнко О.В., Заверкін А.В. Дослідження технології обслуговування під'їзних колій промислових підприємств з метою скорочення експлуатаційних витрат. *Наукові вісті Далівського університету*, 2021. № 20. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2021-20-8>.

24. Ладієва Л.Р. Оптимізація технологічних процесів: навчальний посібник.-К.: НМЦ ВО, 2003. 209с.

25. Балака Є. І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М., Писаревський І. М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навч. посіб. Харків : УкрДАЗТ, 2005. 210 с.



26. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання; введ 2016-07-01. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 18 с.

27. Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови викладення та оформлення: метод. посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності / Л. М. Козар, Є. В. Коновалов, А. О. Лапко, Г. В. Шаповал [та ін.]. Харків : УкрДАЗТ, 2014. 54 с.