

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ ПРИ  
ПЕРЕРОБЦІ КОНТЕЙНЕРІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Пояснювальна записка та розрахунки  
до кваліфікаційної роботи

УТРСП.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ОПУТ-Д23  
спеціальності 275 / 275.02 (роботу  
виконано самостійно, відповідно до  
принципів академічної доброчесності)



Павло СТРОГАНОВ

Керівник: канд. техн. наук, доцент  
Віталій ШЕВЧЕНКО

Рецензент: канд. техн. наук, доцент,  
Максим КУЦЕНКО

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 97 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 35 рисунків, 10 таблиць, 30 літературних джерел.

Ключові слова: КОНТЕЙНЕРНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ, ВЗАЄМОДІЯ З АВТОТРАНСПОРТОМ, ОПТИМІЗАЦІЯ

Об'єктом дослідження є процес функціонування станції при переробці контейнерів в умовах енергетичної нестабільності.

Метою дослідження є вирішення прикладної задачі удосконалення технології роботи станції при переробці контейнерів в умовах воєнного стану за рахунок оптимізації експлуатаційних витрат.

У рамках дипломного дослідження успішно вирішено практичну задачу оптимізації роботи станції при обробці контейнерів в умовах воєнного стану. Це досягнуто шляхом впровадження заходів з мінімізації експлуатаційних витрат та раціоналізації використання площі контейнерного терміналу.

Проведено детальний аналіз пропускнуєї спроможності проектного контейнерного терміналу та виконано порівняльну економічну оцінку різних варіантів технічного оснащення.

За результатами дослідження підтверджено економічну доцільність запропонованих інновацій. Розрахунки демонструють суттєвий економічний ефект від впровадження нової технології та модернізації обладнання терміналу.

## ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides, 97 sheets of explanatory notes in A4 format, including 35 figures, 10 tables, 30 literary sources.

Keywords: CONTAINER TRANSPORTATION, WORK TECHNOLOGY, INTERACTION WITH ROAD TRANSPORT, OPTIMIZATION

The object of the study is the process of the station's operation during the processing of containers in conditions of energy instability.

The purpose of the study is to solve the applied problem of improving the technology of the station's operation during the processing of containers in conditions of martial law by optimizing operating costs.

As part of the diploma research, the practical task of optimizing the operation of the station during the processing of containers in the conditions of martial law was successfully solved. This was achieved by implementing measures to minimize operational costs and rationalize the use of container terminal space.

A detailed analysis of the throughput capacity of the designed container terminal was carried out and a comparative economic evaluation of various technical equipment options was performed.

According to the results of the study, the economic feasibility of the proposed innovations was confirmed. Calculations demonstrate a significant economic effect from the introduction of new technology and modernization of terminal equipment.

# 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

«30» вересня 2024 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Строганову Павлу Павловичу

1 Тема роботи «Удосконалення технології роботи станції при переробці контейнерів в сучасних умовах»

Керівник Шевченко Віталій Іванович, канд. техн. наук, доцент

затверджена розпорядженням по факультету управління процесами перевезень від затверджена розпорядженням №12/24 по факультету «Управління процесами перевезень» від 30.09.2024р

2 Строк подання студентом роботи 03.01.2025.



3 Вихідні дані до роботи Технологічний процес роботи станції, схема станції, звітні дані про роботу станції, структура керівництва станцією. Дані про обсяги перевезень контейнерів в Україні.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Загальний аналіз технології перевезень контейнерів в Україні та у світі. Технологія роботи станції при переробці

контейнерів за запропованою технологією. Визначення оптимальної кількості контейнеро-операцій для переробки контейнерів. Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення.

5 Перелік графічного матеріалу. Об'єкт, предмет, мета та задачі дослідження. Аналіз перевезення контейнерів залізницями України. Технологія переробки контейнерів за запропованою технологією. Визначення раціональної технології переробки контейнерів. Економічний ефект від запропонованих заходів (11 арк)

Консультанти окремих розділів

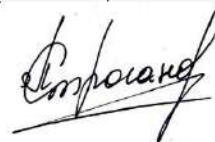
Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Наталія ГРИЦЕНКО, доцент, канд. екон. наук	04.10.24 	29.10.24 

7. Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
Сучасний стан вантажних перевезень в Україні та у світі	30.09.24-10.10.24	Виконано
Інновації для контейнерних залізничних терміналів	11.10.24-15.10.24	Виконано
Техніко-експлуатаційна характеристика роботи станції та контейнерного пункту	17.10.24-01.11.24	Виконано
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	04.11.24-29.11.24	Виконано
Оформлення роботи	1.12.24-20.12.24	Виконано

Студент



Павло СТРОГАНОВ

Керівник



Віталій ШЕВЧЕНКО



## Зміст

<b>Вступ</b>	<b>5</b>
<b>1. Сучасний стан вантажних перевезень в Україні та у світі</b>	<b>7</b>
1.1 Аналіз обсягів перевезення вантажів в умовах воєнного стану	7
1.2 Аналіз наукових досліджень по удосконаленню технологій перевезення контейнерів залізничним транспортом в Україні та за кордоном	12
1.3. Стан перевезень контейнерів в Україні та у світі в сучасних умовах	14
1.3.2. Характеристика контейнерів для перевезення вантажів у міжнародному сполученні	22
1.3.3. Інноваційні конструкції контейнерів для удосконалення технології перевезень	28
<b>2. Інновації для контейнерних залізничних терміналів</b>	<b>37</b>
<b>3. Техніко-експлуатаційна характеристика роботи станції та контейнерного пункту</b>	<b>41</b>
3.1. Технічна та експлуатаційна характеристика станції	41
3.2. Техніко - експлуатаційна характеристика контейнерного пункту	42
3.2.1 Спеціалізація та технічне оснащення контейнерного пункту	42
3.2.2. Аналіз обсягів роботи контейнерного пункту на станції П	44
3.3. Математична модель для порівняння роботи козлового крана та річстакера.	45
<b>4. Економічне обґрунтування за пропонованого проектного рішення</b>	<b>49</b>
4.1. Пропозиції щодо підвищення ефективності роботи станції при переробці контейнерів	49
4.2. Визначення переробної здатності контейнерної площадки	55
4.2.1 Розрахунок переробної здатності контейнерної площадки, оснащеної козловим краном	55
4.2.2 Переробна здатність за засобами механізації	58
4.2.3 Розрахунок економічної ефективності використання річстакерів	59
4.3 Оцінка ефективності використання різних вантажно-розвантажувальних машин та механізмів на контейнерному пункті	69
4.4 Оцінка ефективності використання різних вантажно-розвантажувальних машин та механізмів на контейнерному пункті	69
4.5 Розрахунок доходів від проекту	75
4.6 Оцінка вартості обладнання контейнерної площадки системою відстеження контейнерів	80
<b>Висновки</b>	<b>83</b>
<b>Бібліографія</b>	<b>85</b>
<b>Додаток</b>	<b>89</b>

УТРСП.300.00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Стросанов П.П.			Удосконалення технології роботи станції при переробці контейнерів в сучасних умовах			
Перевір.		Шевченко В.І.					4	97
Н. контр.		Шевченко				<b>УкрДУЗТ</b>		
Затв.		Ковальов						

## Вступ

24-го лютого 2022 року життя кожного українця поділилось на «до» та «після». Першими на себе удар прийняли наші військові, й визначну роль з початку повномасштабного вторгнення росії в Україну відіграла «Укрзалізниця».

Протягом війни головними задачами логістики залишаються евакуація мирного населення, доставка гуманітарних вантажів та забезпечення ЗСУ. Водночас, для підтримки економіки та спротиву агресору критично важливим стало відновлення зовнішньої торгівлі та налагодження експортної логістики.

Через блокування росією українських портів основний тягар по експорту та імпорту взяла на себе залізниця. На сьогодні значна частина вітчизняної зовнішньої торгівлі залежить від європейських партнерів, їх інфраструктурних можливостей та готовності забезпечити транспортування українських вантажів.

За останні роки відбулася суттєва переорієнтація торговельних потоків України інфраструктури під мультимодальні перевезення, які є більш ефективними для міжнародної торгівлі. Основні експортні товари України - зерно, соняшникова олія, залізна руда та метали - все частіше перевозяться в контейнерах, що відповідає світовим логістичним тенденціям.

Актуальність теми. В умовах постійних ракетних атак по енергетичній інфраструктурі України робота контейнерних терміналів стикається з серйозними викликами. Обмежений час роботи через світломаскування (16 годин замість 24), періодичні відключення електроенергії, що паралізують роботу козлових кранів, призводять до накопичення контейнерів на площадках. При цьому контейнерні потяги продовжують прибувати за розкладом завдяки використанню автономних тепловозів. Ця ситуація вимагає пошуку нових технологічних рішень для забезпечення безперебійної роботи терміналів.

На підставі наведеного вище тема роботи є актуальною.

**Мета і задачі дослідження.** Метою дослідження є вирішення прикладної задачі удосконалення технології роботи станції при переробці контейнерів в умовах

воєнного стану за рахунок оптимізації експлуатаційних витрат. Поставлена мета визначила наступні задачі дослідження:

- аналіз сучасного стану контейнерних перевезень в Україні та світі з урахуванням воєнних викликів;
- розробка адаптивної технології роботи станції при переробці контейнерів;
- техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень.

**Об'єкт дослідження** – процес функціонування станції при переробці контейнерів в умовах енергетичної нестабільності.

**Предмет дослідження** – адаптивна технологія роботи станції при переробці контейнерів.

**Методи дослідження.** Дослідження виконані із застосуванням методів системного аналізу, математичного моделювання, статистичної обробки даних та техніко-економічного аналізу.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення роботи доповідались та були схвалені на Міжнародній науково-практичній конференції з питань транспортної логістики в умовах воєнного стану (м. Харків, 2024 р.).

**Структура і обсяг роботи.** Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи складає 94 сторінки. Список використаних джерел – 30 найменувань.

## Висновки

У роботі успішно вирішено актуальну практичну задачу оптимізації технологічних процесів на станції при обробці контейнерів в умовах воєнного стану шляхом впровадження інноваційних рішень та зниження експлуатаційних витрат.

1. Проведений комплексний аналіз контейнерних перевезень в Україні та світі показав, що попри складні умови воєнного часу, Укрзалізниця продовжує відігравати ключову роль у підтримці економіки держави. Сучасні технології вантажоперевезень активно розвиваються в європейських країнах, що створює можливості для модернізації українських систем. В умовах дефіциту контейнерного парку особливої актуальності набуває оптимізація використання наявних ресурсів та мінімізація простоїв як порожніх, так і навантажених контейнерів.

Внаслідок російської агресії та систематичних атак на енергетичну інфраструктуру, ефективність роботи контейнерних терміналів значно знизилась. Дослідження показали, що хоча обсяг вантажопотоку зменшився порівняно з довоєнним періодом, він залишається стабільним завдяки автономності тепловозів. Однак періодичні відключення електроенергії та скорочений робочий день суттєво уповільнюють процеси обробки вантажів.

Для подолання цих викликів та підвищення ефективності роботи станцій необхідно впроваджувати енергонезалежні та високопродуктивні технологічні рішення.

2. Для модернізації технологічного процесу обробки контейнерів запропоновано впровадження річстакерів. Аналіз показав суттєві переваги цього рішення: нижча собівартість контейнеро-операції порівняно з козловим краном, вища швидкість обробки (більша кількість оброблених контейнерів за 16-годинну зміну), енергонезалежність завдяки дизельному двигуну. Додатковими перевагами є можливість компактного складування контейнерів у 4-5 ярусів, що оптимізує використання складських площ, та підвищена безпека персоналу під час повітряних тривог завдяки швидшій евакуації операторів.

Економічне обґрунтування запропонованих інновацій демонструє їх високу ефективність. За результатами розрахунків, сукупний економічний ефект від



впровадження нової технології протягом п'ятирічного періоду експлуатації складе 38125146,35 грн., що підтверджує доцільність запропонованих змін та їх позитивний вплив на операційну ефективність контейнерного терміналу.

3. У результаті проведеного дослідження встановлено, що використання RFID-міток є одним із ключових напрямків модернізації контейнерних терміналів України, який повністю відповідає сучасним світовим тенденціям розвитку логістичних систем. Впровадження даної технології забезпечує високоточне відстеження вантажів у режимі реального часу, що суттєво підвищує ефективність управління контейнерними потоками та сприяє зміцненню позицій України як важливого транспортного хабу в системі міжнародних логістичних ланцюгів.

Встановлено, що інтеграція RFID-систем створює потужну технологічну базу для синхронізації роботи українських терміналів з міжнародними операторами. Це дозволяє формувати єдиний інформаційний простір для всіх учасників логістичного процесу, що значно спрощує координацію дій, прискорює обробку вантажів та підвищує загальну ефективність роботи контейнерних терміналів. Таким чином, впровадження RFID-технологій стає не просто технічною модернізацією, а стратегічним кроком у розвитку транспортної інфраструктури України.

## Список використаної літератури

- 1 Укрзалізниця на 50% збільшила вивезення агропродукції на експорт// Агропортал – 04.08.24 URL:<https://agroportal.ua/news/ukraina/ukrzaliznicya-zbilshila-vivezennya-na-eksport-agroprodukciji-na-50>
- 2 Які країни є найбільшими торговими партнерами України // Слово і діло – 4.09.24 URL:<https://www.slovoidilo.ua/2024/09/04/infografika/ekonomika/yaki-krayiny-yevropy-ye-najbilshymu-torhovymu-partneramy-ukrayiny>
- 3 Частка зерна у контейнерних перевезеннях тримається на рівні 40% //Агропортал – 21.11.24 <https://agroportal.ua/news/ukraina/chastka-zerna-u-konteynernih-perevezennyah-trimayetsya-na-rivni-40>
- 4 Мінінфраструктури підвищило тарифи УЗ на 70% на всі групи вантажів// Олексій Павлиш – 29.06.2024 URL:<https://epravda.com.ua/news/2022/06/29/688654/#:~:text=%D0%9F%D1%80%D0%BE%20%D1%86%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%B2%20%D1%83%20Facebook,%D0%BA%D0%BC%20%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B9%20%D0%B1%D1%83%D0%BB%D0%BE%20%D0%B7%D1%80%D1%83%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%20%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BC>
- 5 Харчук О. Г. Ефективність планування контейнерних перевезень на залізничних підприємствах / О. Г. Харчук, Я. В. Курмаз // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». – 2014. – № 33. – С. 161 – 168.
- 6 Економіка залізничного транспорту / ЛО Позднякова · 2010 : навчальн.посібник// –2010. URL: <http://surl.li/eavri>
- 7 Дерібас А. Т. Економічна ефективність контейнерних перевезень / А. Т. Дерібас, М. Ф. Трихунков. // - 1974. - М.: Транспорт - 64 с.
- 8 Андрієнко М. М. Оцінка ефективності контейнерних перевезень на транспорті / М. М. Андрієнко // Ефективна економіка. – 2011. – № 10. – С. 17 – 22

9 Інтерактивна мапа пунктів пропуску/КПВВ, які функціонують відповідно до розпорядження КМУ від 13.03.2020 №288-р (зі змінами) <https://dpsu.gov.ua/ua/map>

10 Румунія відремонтувала ширококоліїсну лінію до порту Галац для забезпечення українського експорту// Тимофій Бесп'ятов-07.07.2022 URL: <https://delo.ua/uk/transport/rumuniya-vidremontovala-sirokokoliinu-liniyu-do-portu-galac-dlya-zabezpecennya-ukrayinskogo-eksportu-400928/>

11 Скрипін В. Будівництво залізничної євроколії 1435 мм в Україні — ЄС вже готує попереднє ТЕО— 10.11.2022 URL: <http://surl.li/dxvpt>

12 Вдосконалення конструкцій рухомого складу для перевезення контейнерів залізничним транспортом / Ю. В. Кебал, С. М. Кондратюк, С. С. Мямлин// Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Вип. 15. 2018 р. — URL: <http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/11121/1/Kebal.pdf>

13 Визначення URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BB](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BB)

14 Найбільший у Європі наземний контейнерний терміна URL: <https://landlord.ua/news/naibilshyi-u-ievropi-konteinernyi-terminal-zapratsiuvav-na-kordoni-ukrainy-z-uhorshchynoiu/#:~:text=%D0%91%D1%96%D0%BB%D1%8F%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%83%20%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%89%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D0%B7%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%BE%D1%8E,%D1%94%D1%80%2D%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80%20%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%89%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D0%9F%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%20%D0%A1%D1%96%D0%B9%D1%8F%D1%80%D1%82%D0%BE>

15 На станції Чоп почав роботу новий логістичний хаб URL: <https://elevatorist.com/novosti/15186-na-stantsiyi-chop-pochav-robotu-noviy-logistichniy-hab-z-perevalki-zerna-ta-oliyi>

- 16 УЗ відновила обсяг перевезення вантажів у контейнерах до довоєнного рівня URL:<https://interfax.com.ua/news/economic/1021620.html>
- 17 Типи контейнерів URL: <https://www.cargo-ukraine.com/tipi-kontejneriv-2/>
- 18 Логістичні можливості експорту зерна Укрзалізницею URL:<https://www.railinsider.com.ua/logistychni-mozhlyvosti-eksportu-zerna/>
- 19 Кожна десята тонна зерна перевозиться залізницею не у зерновозах / М. Копилов/rail.insider URL:<https://www.railinsider.com.ua/kozhna-desyata-tonna-zerna-perevozytsya-zaliznyczeyu-ne-u-zernovozah/>
- 20 Перспективи використання флексі-танків для перевезення олії М. Копилов //rail.insider URL: <https://www.railinsider.com.ua/perspektyvy-vykorystannya-fleksii-tankiv-dlya-perevezennya-oliyi/>
- 21 A new technology for semi-trailers piggyback transportation was presented in Poland / Litvintsova O – URL: <https://rollingstockworld.com/freight-cars/a-new-technology-for-semi-trailers-piggyback-transportation-was-presented-in-poland/>
- 22 Американські інженери з Parallel Systems розробили безпілотний візок для автоматизації залізничних вантажоперевезень/К.Іртлач//URL:<https://mezha.media/2022/01/22/parallel-systems-robotrain/>
- 23 Екотехніка. Hyperloop / URL: <https://ecotechnica.com.ua/tag/hyperloop.html>
- 24 Смарт-контейнери: експерти розповіли про переваги та недоліки/ А. Бикова/ Logist today//14.11.2022 URL: <https://fialan.ua/ua/news/vagno-znat/rozumni-konteynery/>
- 25 Як розумні кондейнери змінять міжнародну логістику? // 14.05.2020 URL:<https://fialan.ua/ua/news/vagno-znat/rozumni-konteynery/>
- 26 Мельник М.І., Лещух І.В. Розвиток інфраструктури мультимодальних перевезень в Україні у контексті зміни транспортно-логістичних маршрутів в умовах війни: наукова доповідь / ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України». Львів, 2023. 51 с. (Серія «Проблеми регіонального розвитку»). URL: <https://ird.gov.ua/irdp/p20230032a.pdf>
- 27 Котенко А.М., Ковальов А.О., Мкртчян Д.І., Обухова А.Л. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 103 с. URL:



<http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/7417/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf>

28 Дерібас А. Т. Економічна ефективність контейнерних перевезень / А. Т. Дерібас, М. Ф. Трихунков. // - 1974. - М.: Транспорт - 64 с.

29 Кірта Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему: Монографія / Г.М. Кірта // – Д. : Вид-во ДНУЗТ, 2004. – 248 с.

30 Ковальов А. О. Нестеренко О. О. Удосконалення технології переробки контейнерів на станції за допомогою ПЕОМ // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип.140. – С. 9.