

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління експлуатаційною роботою

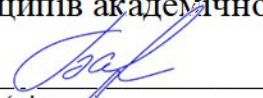
УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО І МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ  
ПРИ ДОСТАВЦІ ВАНТАЖІВ

Пояснювальна записка та розрахунки

до кваліфікаційної роботи

УВЗМТ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив здобувач групи 211 – ТТ – 323  
спеціальності 275/275.02 – Транспортні технології  
(на залізничному транспорті)  
(роботу виконано самостійно, відповідно до  
принципів академічної доброчесності)

  
\_\_\_\_\_  
(підпис) Анастасія БАЙРАК

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Лариса ПАРХОМЕНКО

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Максим КУЦЕНКО

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 10 слайдів презентації, 80 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 13 рисунків, 5 таблиць, 23 літературних джерела.

Ключові слова: ПОРОЖНІ ВАГОНИ, ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ.

Об'єкт дослідження є процес забезпечення порожніми вагонами припортового залізничного вузла станції Одеса-Порт.

Метою даної роботи є удосконалення автоматизованої технології організації надходження порожніх вагонів для завантаження із суден.

У кваліфікаційній роботі проведено статистичний аналіз, зроблена оцінка показників експлуатаційної діяльності припортових залізничних вузлів, а також процесів їхньої взаємодії з морськими торговельними портами України. Проаналізовано можливості наявних інформаційно-керуючих систем (ІКС) Укрзалізниці (УЗ) щодо забезпечення морських торговельних портів порожнім рухомим складом.

Удосконалено модель, що відображає процеси постачання порожніх вагонів під час вивантаження суден. Оптимізована структура комплекс додаткових функцій інформаційно-керуючої системи перевізного процесу для ефективного забезпечення порожніми вагонами.

Виконано економічне обґрунтування впровадження модернізованого процесу забезпечення портових станцій порожнім рухомим складом.

## ABSTRACT

This qualification work includes 10 presentation slides, 80 sheets of A4 explanatory note, including 13 figures, 5 tables, 23 references.

Keywords: EMPTY WAGONS, FREIGHT TRANSPORTATION, INTERACTION OF TRANSPORT MODES.

The object of research is the process of providing empty cars at the port railway junction of the Odesa-Port station.

The purpose of this work is to improve the automated technology for organizing the receipt of empty wagons for loading from ships.

In the qualification work, a statistical analysis was carried out, an assessment of the performance indicators of port railway junctions, as well as the processes of their interaction with the sea trade ports of Ukraine was made. The capabilities of the existing information and control systems (ICS) of UZ to provide seaports with empty rolling stock are analysed.

The model reflecting the processes of supplying empty wagons during ship discharge was improved. The structure of the complex of additional functions of the information and management system of the transportation process was optimized for the efficient supply of empty cars.

The economic feasibility study for the implementation of the modernized process of providing port stations with empty rolling stock was completed.



# Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри,

професор, д-р техн. наук



Тетяна Бутко

« 30 » грудня 2024р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Байрак Анастасії Олегівни

1 Тема роботи «Удосконалення взаємодії залізничного і морського транспорту при доставці вантажів»

керівник Пархоменко Лариса Олексіївна доцента, к.т.н.

затверджена розпорядження по факультету управління процесами перевезень від 30 вересень 2024 року №12/24

2 Строк подання студентом роботи 30 грудня 2024р.



3 Вихідні данні до роботи. Техніко-експлуатаційна характеристика станції Одеса-Порт, Технологія роботи станції Одеса-Порт, Статистичні дані щодо надходження вагонів на станції та суден у порти.

4 Зміст розрахунково – пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Техніко-експлуатаційна характеристика та технологічний процес роботи станції Одеси-Порт. 2. Статистичні дослідження транспортних потоків в умовах станції Одеса-Порт. 3. Удосконалення комплексу моделей взаємодії залізничного та морського транспорту 4. Удосконалення інформаційно-керуючої системи перевізного процесу. 5. Обґрунтування економічної доцільності впровадження запропонованої системи розподілу порожніх вагонів. Висновок.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Тема магістерської роботи; мета, об'єкт дослідження, предмет дослідження; техніко-експлуатаційна характеристика та технологічний процес роботи станції Одеси-Порт, статистичні дослідження транспортних потоків в умовах станції Одеса-Порт, удосконалення комплексу моделей взаємодії залізничного та морського транспорту; удосконалення інформаційно-керуючої системи перевізного процесу, обґрунтування економічної доцільності впровадження запропонованої системи розподілу порожніх вагонів, висновок.

### 6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис дата	
		завдання видав	Завдання прийняв
економічний ефект від впровадження запропонованих заходів	Наталія ГРИЦЕНКО, доцент, к. е. н.		

6. Дата видачі завдання 30.09.2024

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН





№ з/п	Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ	10.10.24	
1	Техніко-експлуатаційна характеристика та технологічний процес роботи станції Одеси-Порт.	20.10.24	
2	Статистичні дослідження транспортних потоків в умовах станції Одеса-Порт.	30.10.24	
3	Удосконалення комплексу моделей взаємодії залізничного та морського транспорту	10.11.24	
4	Удосконалення інформаційно-керуючої системи перевізного процесу	20.11.24	
5	Обґрунтування економічної доцільності впровадження запропонованої системи розподілу порожніх вагонів	10.12.24	
	Висновки	20.12.24	

Здобувач  Анастасія БАЙРАК

Керівник  Лариса ПАРХОМЕНКО

## Зміст

Вступ	6
1 Техніко-експлуатаційна характеристика та технологічний процес станції Одеса-Порт	8
1.1 Техніко-експлуатаційна характеристика станції Одеса-Порт	18
1.2 Технологічний процес роботи станції Одеса-Порт	21
2 Статистичні дослідження транспортних потоків в умовах станції Одеса-Порт	31
2.1 Аналіз роботи припортових транспортних потоків	31
2.2 Дослідження структури та параметрів транспортних потоків в умовах станції Одеса-Порт	38
3 Удосконалення комплексу моделей взаємодії залізничного та морського транспорту	41
3.1 Аналіз технології взаємодії залізничного та морського транспорту	41
3.2 Удосконалення моделей надходження порожніх вагонів групами у складі поїзда у припортовому вузлі	52
3.3 Удосконалення технології надходження порожніх вагонів у припортовому залізничному вузлі	59
4 Удосконалення інформаційно-керуючої системи перевізного процесу	62
5 Обґрунтування економічної доцільності впровадження запропонованої системи розподілу порожніх вагонів	68
Висновки	75
Список використаних джерел	77

					УВЗМТ.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення взаємодії залізничного і морського транспорту при доставці вантажів	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Байрак						
Перевір.		Пархоменко					6	80
Н. Контр.		Пархоменко				УкрДУЗТ		
Затв.		Буцько						



## Вступ

Актуальність роботи. Однією з ключових тенденцій розвитку світової економіки є глобалізація, яка супроводжується інтеграцією національних економік у світову економічну систему. Це посилює взаємозв'язки між країнами, їхню взаємозалежність і взаємовплив. У результаті розширюються зв'язки між суб'єктами господарської діяльності різних країн, а також прискорюється динаміка міжнародних потоків капіталу, інформації, ресурсів і товарів.

Такі процеси потребують високого рівня організації інфраструктурного забезпечення, зокрема транспортної системи. Світова транспортна система являє собою сукупність інтегрованих національних мереж, які охоплюють різні види транспорту для забезпечення як внутрішніх, так і міжнародних перевезень.

Зовнішньоекономічна діяльність є однією з важливих форм функціонування держави, відіграючи значну роль у підвищенні її економічного добробуту. Обсяг зовнішнього товарообігу безпосередньо впливає на фінансову стабільність країни, зокрема на стан її платіжного балансу.

Сучасний розвиток України сприяє активному розширенню торговельно-економічних зв'язків із різними країнами. Це, у свою чергу, вимагає наявності високоефективної транспортної системи, яка відповідатиме міжнародним стандартам і нормам у технічній, соціальній, економічній, організаційній та інформаційній сферах.

Світовий досвід підтверджує, що ключову роль у забезпеченні стійкості національної стратегії та розвитку міжнародних господарських зв'язків відіграють морські торговельні порти. Вони є важливими логістичними вузлами, що забезпечують ефективність зовнішньоекономічної діяльності країни.

Одним із найбільш зручних і економічно вигідних способів транспортування є морський транспорт. Україна займає провідні позиції за обсягами вантажопотоку в Чорноморському регіоні, проте в останні роки спостерігається стрімке його скорочення з низки причин.



Для виправлення ситуації необхідно вдосконалити процеси організації вантажопотоків, що, у свою чергу, потребує проведення комплексних досліджень. Важливо виявити всі проблемні аспекти та розробити ефективні шляхи їх вирішення, щоб забезпечити стабільний розвиток морських перевезень та підвищити конкурентоспроможність транспортної системи України.

Метою даної роботи є удосконалення автоматизованої технології організації надходження порожніх вагонів для завантаження із суден.

Завдання дослідження:

- Дослідити та обрати оптимальний варіант накопичення й формування поїздів із порожніми вагонами, орієнтуючись на мінімізацію загального часу простою на ключовій сортувальній станції припортового вузла.
- Проаналізувати можливості наявних інформаційно-керуючих систем (ІКС) Укрзалізниці (УЗ) щодо забезпечення морських торговельних портів порожнім рухомим складом.
- Удосконалити модель, що відображає процеси постачання порожніх вагонів під час вивантаження суден.
- Оптимізувати структуру та розробити комплекс додаткових функцій інформаційно-керуючої системи перевізного процесу для ефективного забезпечення порожніми вагонами, а також створити систему підтримки прийняття рішень (СППР).
- Виконати економічне обґрунтування впровадження модернізованого процесу забезпечення портових станцій порожнім рухомим складом.

Об'єкт дослідження. Процес забезпечення порожніми вагонами припортового залізничного вузла станції Одеса-Порт.

Предмет дослідження. Технологія роботи станції Одеса-Порт.

Практичне значення отриманих результатів роботи полягає у впровадженні розроблених заходів щодо вдосконалення функціонування порту на ринку перевезень. Це дозволить підвищити його конкурентоспроможність у міжнародних вантажоперевезеннях, збільшити вантажообіг та покращити фінансові показники діяльності.



## Висновки.

Ось переписана версія вашого тексту зі збереженням змісту та покращеною структурою:

Під час статистичних досліджень роботи припортових залізничних вузлів виявлено дефіцит окремих типів вагонів, зокрема фітингових платформ, цистерн для харчових продуктів та світлих нафтопродуктів, а також вагонів із підтримкою температурного режиму. Це спричиняє додаткові витрати, пов'язані з простоєм суден у порту.

Наявний рухомий склад залізниць використовується неефективно, а рівень його зносу сягає близько 70%, що суттєво підвищує собівартість перевезень. Відтак, необхідно поступово оновлювати парк вагонів. Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є скорочення обороту вагонів, що дозволить зменшити потребу в робочому парку й сприятиме його оновленню.

Скорочення обороту вагонів можливе завдяки зменшенню їхнього порожнього пробігу. Для цього доцільно концентрувати сортувальні операції на технічних станціях, тобто формувати маршрути та групи порожніх вагонів відповідно до заявок на навантаження. Це дасть змогу скоротити час маневрових робіт і перебування вагонів на вантажних станціях.

За результатами досліджень варіантів формування вантажних поїздів із включенням груп порожніх вагонів визначено, що найбільш оптимальним є додавання до складу поїзда однієї групи порожніх вагонів із накопиченням частин поїзда на двох окремих коліях.

Удосконалено технологію надходження порожніх вагонів технологічними маршрутами у припортовому залізничному вузлі у вигляді моделі стохастичного програмування. Ця модель враховує невизначеність часу прибуття судна до порту та передбачає можливість створення резерву порожніх вагонів на припортовій вантажній станції для забезпечення безперебійного розвантаження суден.

Також удосконалено процес надходження порожніх вагонів групами у

складі поїзда у припортовому залізничному вузлі. Запропонована модель враховує ймовірнісний характер пошуку вагонів необхідного типу, а також особливості маневрових операцій при їх формуванні на сортувальній станції відповідно до вимог ПТЕ, пункту 15.32.

Порівняння варіантів доставки порожніх вагонів у порт дозволяє обрати найбільш економічний підхід залежно від водотоннажності судна. Це дослідження може стати основою для створення системи підтримки прийняття рішень (СППР) на автоматизованому робочому місці (АРМ) оперативного персоналу.

Автоматизована система розподілу порожніх вагонів (АСРПВ) забезпечує повну інформаційну взаємодію між усіма підрозділами залізничного транспорту України, оперативний контроль поїзної ситуації на всіх перегонах, розрахунок усіх можливих варіантів доставки вагонів до пункту призначення, вибір найбільш вигідних варіантів за критеріями часу та вартості перевезення.

Попередні розрахунки показують, що річна економія за рахунок амортизаційних відрахувань може становити 130 970 540 грн. При цьому необхідно враховувати коефіцієнт інфляції, який може змінюватися.



## Списки використаних джерел

- 1 Бутько, Т.В. Модель надходження порожніх вагонів на перед портову станцію [Текст] / Т.В. Бутько, В.М. Чеклова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2007. - №4/5(28). - С.8-11.
- 2 Чеклова, В.М. Модель вибору стратегії надходження порожніх вагонів у припортовому залізничному вузлі [Текст] / В.М. Чеклова // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. - 2007. - №4. - С.58-63.
- 3 Кальченко, А.Г. Логістика [Текст]: навч. посібник / А.Г. Кальченко. - К.: КНЕУ, 2000. - 148 с.: іл.
- 4 Чкалов, В.Ф. Автоматизація процесу забезпечення вантажної роботи на залізниці [Текст] / В.Ф. Чкалов, В.М. Чеклова // Збірник наукових праць ДонІЗТ.- 2006.-№5.-С.67-73.
- 5 Wichelhaus A. Telematiks in cargo transportation [Text] / A. Wichelhaus // Railway Technical Review. – 2005/ - №3 – P. 35-40.
- 6 Ports of Ukraine [Електронний ресурс]: // Андрей Кушніренко Стратегия морской отрасли Украины.
- 7 Deb, K. Genetic algorithms for function optimization. In: Genetic Algorithms and Soft Computing [Text] / K. Deb.; Edited by F. Herrera and J. L. Verdegay. – Heidelberg: Physica-Verlag, 1996. – P. 3-29.
- 8 Yen, J.Y. Finding the K shortest loopless paths in a network [Текст] / J.Y.Yen // Management Science.-1971.-№17.-P. 712-716.
- 9 The 7th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies (ANT 2016) [Text] // Affiliated Workshops, Volume 83, pages 18--25 - may 2016.
- 10 Journal of Rail Transport Planning & Management [Text] // Volume 5, Issue 4, December 2015, Pages 294-308.
- 11 Expert Systems with Applications [Text] //Volume 62, Issue 15, November 2016, Pages 302-316.

- 12 Дергаусов, М.М. Багатофакторний ситуаційний аналіз організації структури Маріупольського морського торгового порту [Текст] / М.М.Дергаусов // Схід. – 2002.- №4(47).-С.3.9.
- 13 Правила перевезення вантажів залізничним транспортом України Частина 1 [Текст] / Алєнічев С.П., Іващук В.Р., Шевченко Л.П., та ін. – Київ 2004. – 134с.
- 14 Правила Технічної експлуатації залізничниць України [Текст] // Київ, 2003. – 134с.
- 15 Збірник вантажних тарифів залізничного транспорту України Тарифне керівництво №1. – Режим доступа: [http://tbu.com.ua/files/Tariff\\_UZ\\_new.pdf](http://tbu.com.ua/files/Tariff_UZ_new.pdf).
- 16 Інструкція з ведення станційної комерційної звітності затверджена наказом Укрзалізниці 14.06.2003 №147-Ц зі змінами та доповненнями внесеними наказом Укрзалізниці 15.02.2006 №056-Ц.- Режим доступа: <http://scbist.com/logistika-gruzovaya-i-kommercheskaya-rabota/47714-nstrukc-ya-z-vedennya-stanc-ino-komerc-ino-zv-tnost-zatverdzhena-nakazom-ukrzal-znic-14-06-2003-147-c-z-zm-nami-ta-dopovnennyami-vnesenimi-nakazom-ukrzal-znic-15-02-2006-056-c.html>.
- 17 Статут залізниць України [Текст]-К.: Транспорт України, 1998.-83с.
- 18 Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту випуск 163, Харків 2016 -57с.
- 19 Методичні вказівки з розрахунку норм часу на проведення маневрової роботи, які виконуються на залізничному транспорті [Текст]: наказ №72-ЦД-від 25 березня 2003. - Київ, Укрзалізниця, 2003 - 81с.
- 20 Збірник тарифів на комплекс робіт, пов'язаних з обробленням вантажів у портах України: чинний з 08.07.2008 - Режим доступа: <http://vesnat.ru/nuda/prozatverdjeniya-zbimika-tarifiv-na-kompleks-robit-povyazani/main.html>.
- 21 Чкалова, В.М. Техніко-економічне обґрунтування ефективності впровадження попередньої підготовки вагонів до вивантаження в зимовий період [Текст] / В.М. Чкалова, С.С. Балашова // Збірник наукових видань ДонІЗТ. – 2006. - №9. – С.30-31.
- 22 Чеклов, В.Ф. Автоматизація процесу забезпечення вантажної роботи на



залізниці [Текст] / В.Ф. Чеклов, В.М. Чеклова // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – 2006. - №5. – С.67-73.

23 Шиш, В.О. Проблеми та шляхи оптимізації оперативного регулювання вагонних парків на мережі залізниць [Текст] / В.О. Шиш, П.О. Яновський // Залізничний транспорт України. – 2007. - №1.- С.54-58.