

Український державний університет залізничного транспорту

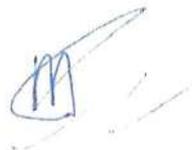
Кафедра залізничних станцій та вузлів

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЗАЄМОДІЇ ПРИПОРТОВОЇ СТАНЦІЇ З  
МОРСЬКИМ ПОРТОМ ПІД ЧАС КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРВЕЗЕНЬ

Пояснювальна записка та розрахунки  
до випускної кваліфікаційної роботи

УТВСП.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 213-МКТ-Д24  
спеціальності 275 / 275.02 (роботу  
виконано самостійно, відповідно до  
принципів академічної доброчесності)



(підпис)

Віталій ТКАЧЕНКО

Керівник: асистент, кандидат техн. наук  
Дмитро ГУРІН

Рецензент: доцент, кандидат техн. наук  
Антон КОВАЛЬОВ

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 71 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 18 рисунків, 3 таблиць, 31 літературних джерела.

Ключові слова: КОНТЕЙНЕРНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ПРИПОРТОВА СТАНЦІЯ, МОРСЬКИЙ ПОРТ, ТЕХНОЛОГІЯ.

Об'єктом дослідження є процес організації контейнерних перевезень.

Метою дослідження є удосконалення технології взаємодії залізничних припортових станцій з морським портом шляхом впровадження систем підтримки прийняття рішень при оперативному плануванні транспортування контейнеропотоків з метою зменшення простоїв контейнерів та суден та експлуатаційних витрат.

У кваліфікаційній роботі вирішено науково-практичне завдання з удосконалення технології взаємодії залізничних станцій і морського порту в умовах контейнерних перевезень, яка забезпечує узгодження графіків руху поїздів і суден, а також підвищення ритмічності вантажопотоків. Формалізовано технологію взаємодії залізничних термінальних станцій з морським портом «Одеса-Порт» та розроблено модель транспортування контейнерів залізничним транспортом для їх подальшого завантаження на судна, що дозволяє скоротити простої рухомого складу і контейнерів.

Запропоновано удосконалення інформаційно-керуючої системи взаємодії залізничних станцій і морського порту, спрямоване на підвищення оперативності обміну даними та якості прийняття управлінських рішень. Виконано техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів, яке підтвердило доцільність їх впровадження за рахунок зменшення експлуатаційних витрат та скорочення обороту контейнерів.

## ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides, 71 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 18 figures, 3 tables, and 31 literature references.

Keywords: CONTAINER, TRANSPORTATION, PORT TERMINAL, SEAPORT, TECHNOLOGY.

The object of the study is the process of organizing container transportation.

The purpose of the research is to the research aims to improve the technology of interaction between railway port stations and seaports by introducing decision support systems for operational planning of container transport flows in order to reduce container and vessel downtime and operating costs.

The thesis addresses a scientific and practical problem of improving the technology of interaction between railway stations and seaports in the context of container transportation, which ensures coordination of train and ship schedules, as well as increased regularity of cargo flows. The technology for the interaction of railway terminal stations with the seaport "Odessa-Port" has been formalized, and a model for the transportation of containers by rail for their subsequent loading onto ships has been developed, which reduces the downtime of rolling stock and containers.

Improvements to the information and management system for interaction between railway stations and seaports have been proposed, aimed at increasing the speed of data exchange and the quality of management decisions. A technical and economic justification for the proposed measures has been carried out, confirming the feasibility of their implementation by reducing operating costs and container turnover.

# 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

 Олександр ОГАР

«24» жовтня 2025 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Ткаченку Віталію Вячеславовичу

1. Тема проекту (роботи) «Удосконалення технології взаємодії припортової станції з морським портом під час контейнерних перевезень»

керівник Гурін Дмитро Олегович, канд. техн.наук, асистент  
затверджена розпорядженням по факультету управління процесами перевезень  
від 24 жовтня 2025 року №19/25

2 Строк подання студентом роботи 15 січня 2026 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Технологічний процес, техніко-експлуатаційна характеристика станції Одеса-Порт, статистичні дані показників припортової станції за 2020-2025 роки.

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

Вступ. 1 Обґрунтування розвитку припортових залізничних станцій в умовах контейнерних перевезень 2 Дослідження сучасних тенденцій та технологій на залізничному транспорті в умовах контейнерних перевезень 3 Формалізація процесу взаємодії залізничного і морського транспорту під час контейнерних перевезень 4. Удосконалення структури інформаційно-керуючої системи перевізного процесу 5. Визначення економічної доцільності запропонованої технології.

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

1. Мета та завдання дослідження 2 Об'єкт, предмет дослідження, елементи наукової новизни 3 Аналіз статистичних даних контейнерних перевезень в Україні 4 Схема припортової станції. 5. Дослідження часу простою контейнерів на припортовій та залізничній станції 6. Математична модель просування контейнерів від залізничної станції до порту 7. Структура інформаційно-керуючої системи 8. Розрахунки економічної ефективності запропонованої технології. 9. Висновки.

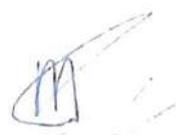
6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Балака Є.І. к.е.н. доцент		

7 Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

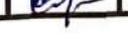
Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1 Аналіз формування технології організації контейнерних перевезень залізничним транспортом	15.11.2025	виконано
2 Дослідження сучасних тенденцій та технологій на залізничному транспорті в умовах контейнерних перевезень	30.11.2025	виконано
3 Формалізація процесу взаємодії залізничного і морського транспорту під час контейнерних перевезень	20.12.2025	виконано
4 Удосконалення структури інформаційно-керуючої системи перевізного процесу	25.12.2025	виконано
5 Визначення економічної доцільності запропонованої технології	05.01.2026	виконано
Оформлення роботи	12.01.2026	виконано

Студент  Віталій ТКАЧЕНКО  
 Керівник  Дмитро ГУРІН

## Зміст

Вступ	6
1 Обґрунтування розвитку припортових залізничних станцій в умовах контейнерних перевезень	9
1.1 Аналіз існуючих досліджень щодо технології організації контейнерних перевезень територією України.	9
1.2 Аналіз техніко-експлуатаційних характеристик існуючих припортових станцій України	11
1.3 Обґрунтування статистичних даних перевалки вантажів у контейнерах у морських портах	14
1.4 Дослідження розвитку контейнерних перевезень в Україні та за кордоном	20
2 Дослідження сучасних тенденцій та технологій на залізничному транспорті в умовах контейнерних перевезень	25
2.1 Порядок митного оформлення вантажів на припортових залізничних станціях із використанням інформаційних систем	25
2.2 Організація роботи контейнерного пункту припортової станції	26
2.3 Аналіз технології взаємодії залізничного і морського транспорту при транспортуванні контейнерів	28
3 Формалізація процесу взаємодії залізничного і морського транспорту під час контейнерних перевезень	37
3.1 Побудова математичної моделі надходження та накопичення контейнерів на залізничних станціях та їх транспортування до морського порту	37
3.2 Оптимізація моделі	42
4 Удосконалення структури інформаційно-керуючої системи перевізного процесу	47

УТВСП.300.00.00.000 ПЗ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Ткаченко В.В.			Удосконалення технології взаємодії припортової станції з морським портом під час контейнерних перевезень	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Гурін Д.О.					4	71
Н. Контр.		Шаповал Г.В.			УкрДУЗТ			
Затверд.		Огар О.М.						

4.1	Функціонування автоматизованих систем на припортовій станції	47
4.2	Удосконалення інформаційно-керуючої системи взаємодії залізничних термінальних і припортових станцій і морського порту в умовах контейнерних перевезень	53
5	Визначення економічної доцільності запропонованої технології	56
	Висновки	66
	Список використаних джерел	68

УТВСП 300.00.00 ПЗ

						Арк
Зм.	Арк	№ документа	Підпис	Дата		5

## Вступ

*Актуальність теми.* Залізничний транспорт відіграє провідну роль у структурі вантажних перевезень територією України. Понад 80 % транзитних вантажів традиційно перевозиться саме залізничним транспортом, що зумовлює його стратегічне значення для функціонування національної транспортної системи.

В умовах воєнного стану транспортна галузь зазнала суттєвих викликів, пов'язаних зі зниженням обсягів промислового виробництва, руйнуванням транспортної інфраструктури, обмеженням морського сполучення, порушенням усталених логістичних ланцюгів та переорієнтацією вантажопотоків на альтернативні маршрути. Це призвело до перерозподілу вантажопотоків між видами транспорту, а також до зменшення обсягів перевезень у внутрішньому та міжнародному сполученнях.

У таких складних умовах особливої актуальності набуває необхідність підвищення якості обслуговування вантажовідправників, скорочення термінів доставки вантажів залізничним транспортом та зниження сукупних витрат на перевезення. Оптимізація технологічних процесів, впровадження сучасних логістичних рішень і розвиток контейнерних та інтермодальних перевезень сприятимуть підвищенню ефективності роботи залізничного транспорту, зростанню його конкурентоспроможності та залученню нових клієнтів.

В Україні контейнерні перевезення набувають особливої актуальності в умовах воєнного стану, коли традиційні логістичні маршрути були порушені, а морське сполучення зазнало суттєвих обмежень. Унаслідок цього відбулося різке зростання ролі залізничного транспорту, а також активна переорієнтація вантажопотоків на сухопутні та інтермодальні маршрути. Водночас упродовж останніх років спостерігається поступове відновлення роботи морських портів, що створює передумови для нарощування обсягів контейнерообігу та відновлення експортно-імпортних операцій.

За таких умов особливої важливості набуває удосконалення перевізного процесу контейнерних вантажів на стику залізничного та морського транспорту. Ефективна взаємодія між портами, припортовими залізничними станціями, контейнерними терміналами та сортувальними станціями дозволяє мінімізувати простої контейнерів і рухомого складу, скоротити тривалість перевезень та знизити експлуатаційні витрати.

Таким чином, розвиток і оптимізація контейнерних перевезень за умов інтеграції залізничного і морського транспорту є одним із ключових напрямів підвищення ефективності транспортної системи України, її адаптації до сучасних викликів та поступової інтеграції у світову логістичну інфраструктуру.

Зважаючи на вище викладене, тема магістерської кваліфікаційної роботи є актуальною і зорієнтованою на вирішення важливих питань удосконалення технології взаємодії залізничних припортових станцій і морських портів в умовах контейнерних перевезень [1].

*Метою магістерської кваліфікаційної роботи* є удосконалення технології взаємодії залізничних припортових станцій з морським портом шляхом впровадження систем підтримки прийняття рішень при оперативному плануванні транспортування контейнеропотоків з метою зменшення простоїв контейнерів та суден та експлуатаційних витрат.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні *завдання*:

- провести аналіз техніко-експлуатаційних характеристик залізничної термінальної станції та припортової станції;
- аналіз існуючої технології надходження та накопичення контейнерів від вантажовідправників;
- сформувати технологію взаємодії залізничних станцій і морського порту в умовах контейнерних перевезень;
- формалізувати технологію взаємодії залізничних термінальних станцій з морським портом Одеса-Порт та сформувати модель транспортування контейнерів залізницею для завантаження на судно при взаємодії залізничного та морського транспорту;

- удосконалити інформаційно-керуючу систему взаємодії залізничних станцій і порту;
- провести техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів.

*Об'єкт дослідження* – процес організації контейнерних перевезень.

*Предмет дослідження* – технологія взаємодії припортової станції та морського порту.

*Елементи наукової новизни.* Математичні моделі процесу накопичення контейнерів на припортових станціях, транспортування контейнерів залізницею до порту під час контейнерних перевезень на основі системного підходу.

## Висновки

Аналіз статистичних даних перевалки контейнерів у морських портах України показав суттєве зростання їх обсягів, зокрема в порту Одеса-Порт, навіть за умов часткового функціонування портової інфраструктури в період воєнного стану. Поступове відновлення роботи морських портів сприяє активізації експортно-імпортних контейнерних перевезень та формуванню нових логістичних ланцюгів.

У ході дослідження встановлено, що транспортування контейнерів залізничним транспортом до морського порту здійснюється за різними технологічними схемами: у складі прямих контейнерних поїздів, а також у складі збірних вантажних поїздів. За умов воєнного стану та обмеженої пропускної спроможності окремих ділянок інфраструктури такі особливості організації перевезень зумовлюють підвищений рівень невизначеності та нерівномірності контейнеропотоків.

Загальний економічний ефект від удосконалення та впровадження автоматизованої технології формується завдяки скороченню часу простою контейнерів на станціях відправлення та припортовій станції. Для залізничного транспорту економічний результат проявляється у зменшенні середнього обороту фітінгових платформ приблизно на 10 %, що забезпечує зниження експлуатаційних витрат, пов'язаних з їх обслуговуванням та використанням.

Для вантажовідправників впровадження даної технології забезпечує своєчасне прибуття контейнерів до порту відповідно до графіка заходу заброньованого судна. Це дозволяє скоротити додаткові витрати на транспортування контейнерів, а також зменшити частку часу обороту контейнера, яка припадає на залізничну складову, у загальному циклі його обігу в системі інтермодальних перевезень. У результаті досягається зниження собівартості перевезення контейнерів у межах інтермодального сполучення.

Сумарний економічний ефект з наростаючим підсумком, який складається з економічного ефекту отриманого для вантажовідправника та залізниці з урахуванням поточних та капітальних витрат від використання запропонованої автоматизованої технології протягом 5 років становитиме 393,35 млн.грн.

## Список використаних джерел

1. Колісник А.В., Шпек Т.В., Ткаченко В.В. Удосконалення технології транспортування контейнерів при взаємодії різних видів транспорту. 6-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 24–26 листопада 2025 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – С 233-234.
2. Шраменко Н. Ю., Рокало Л. В. Оптимізація транспортно-технологічних процесів при перевалці вантажів на припортовому терміналі. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2012. №1. С. 37-40.
3. Алексійчук Н. М. Удосконалення технологічного забезпечення контейнерних перевезень з використанням резервів провізних спроможностей залізничного транспорту: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01. Київ. 2013. 24с.
4. Вільковський Є. К., Бурніцький С. М., Дзелендзяк О. Й. Особливості контрейлерних перевезень при перетині кордону. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2007. Вип.17.8. С.146-151.
5. Кузнецов М. М., Сівченко І. В. Розроблення технології комбінованих (контрейлерних) перевезень. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2012. Вип. 128. С. 69-72.
6. Снигур О. В. Параметризація технологи контрейлерних перевозок внешнеторговых грузов: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.22.08 Москва. 2006. 24с.
7. Кириллова А. Г. Методология организации контейнерных и контрейлерных перевозок в мультимодальных автомобильно-железнодорожных сообщениях: автореферат дис. ... докт. техн. наук: 05.22.01. Москва. 2010. 48 с.
8. Бутько, Т. В., Ломотько Д. В., Головка Т. В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів на основі логістичних. *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2007. №3/6 (27). С. 10-16.

9. Логвинюк К., Поплавски Т., Шпаков А. Значение интермодальных перевозок и их динамика в Европе. Логистические системы в глобальной экономике = Logistic Systems in Global Economy: материалы научно-практической конференции 7-28 марта 2012 г. Красноярск. 2012. С.153-159.
10. Бутылочные горлышки: справятся ли припортовые ж/д станции с грузоперевозками в пиковый период. URL: [https://cfts.org.ua/articles/butylochnye\\_gorlyshki\\_spravyatsya\\_li\\_priportovye\\_zh\\_d\\_stantsii\\_s\\_gruzoperevozkami\\_v\\_pikovyy\\_period\\_1242](https://cfts.org.ua/articles/butylochnye_gorlyshki_spravyatsya_li_priportovye_zh_d_stantsii_s_gruzoperevozkami_v_pikovyy_period_1242)
11. Положення про порядок здійснення контролю за доставкою вантажів у митниці призначення. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0042-99#Text>
12. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р / Кабінет Міністрів України. Офіційний вісник України. 2018. № 52. С. 533. Ст. 1848. Код акта 90720/2018.
13. Технологічний процес станції Одеса-Порт.Одеса. 2020.217с.
14. Freight transported in containers - statistics on unitization. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Freight\\_transported\\_in\\_containers\\_-\\_statistics\\_on\\_unitisation](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Freight_transported_in_containers_-_statistics_on_unitisation)
15. Перевалка вантажів в українських портах у 2024 році зросла відразу на 57%. URL: <https://gmk.center/ua/infographic/perevalka-vantazhiv-v-ukrainskykh-portakh-u-2024-rotsi-zroslo-vidrazu-na-57/>
16. Вантажообіг українських портів в 2024 році. URL: [https://cfts.org.ua/infographics/vantazhoobig\\_ukranskikh\\_portiv\\_v\\_2024\\_rotsi](https://cfts.org.ua/infographics/vantazhoobig_ukranskikh_portiv_v_2024_rotsi)
17. Butko T., Prokhorov V., Kolisnyk A., Parkhomenko L. Devising an automated technology to organize the railroad transportation of containers for intermodal deliveries based on the theory of point. *Eastern-European journal of enterprise technologies*. 2020. Vol. 1, № 3 (103). P. 6–12. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.156098.
18. Prince A. H. Capacity factors in intermodal road-rail terminals: diss... m. sc. of logistics and transportation: Göteborg, Sweden, 2015. 125 p.

19. Woxenius J., Bärthel F. Intermodal road–rail transport in the European Union. *The future of intermodal freight transport*. ed. Konings R., Priemus H., Nijkamp P. London: Edward Elgar Publishing. 2008. 360 p.
20. Wang Y., Ye X., Zhou H., Zha H., Song L. Linking micro event history to macro prediction in point process models. *Proceedings of the 20-th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics, PMLR*. 2017. № 54. P. 1375–1384.
21. Бутько Т. В., Колісник А. В., Пархоменко Л. О. Удосконалення організації взаємодії залізничних вузлів та портів при контейнерних перевезеннях. *Інтелектуальні транспортні технології: тези доповідей 1-ої Міжнар. наук.-техніч. конф. (Харків, 24-30 січня 2020 р.)* Харків: УкрДУЗТ, 2020. С. 13
22. Лаврухін О. В., Долгополов П. В., Петрушов В. В., Ходаківський О. М. Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями: навчальний посібник. Харків. 2011. 118с.
23. Скалозуб В. В., Соловьев В. П., Жуковицкий И. В., Гончаров К. В. Интеллектуальные транспортные системы железнодорожного транспорта (основы инновационных технологий: пособие. Издательство Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. акад. В.Лазаряна. 2013. 207 с.
24. Prokhorchenko A., Panchenko A., Parkhomenko L., Nesterenko H., Muzykin M., Prokhorchenko H., Kolisnyk A. Forecasting the estimated time of arrival for a cargo dispatch delivered by a freight train along a railway section. *Eastern-European journal of enterprise technologies*. 2019. Vol. 3, № 3 (99). P. 30–38. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.156098 (видання індексується у базі Scopus).
25. Бутько Т. В. Шумик Д. В. Сучасні інформаційні технології в управлінні залізничними підрозділами: конспект лекцій. Харків: УкрДАЗТ. 2014. 85с.
26. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги та коефіцієнти до збірника тарифів URL:[https://www.uz.gov.ua/cargo\\_transportation/tariff\\_conditions/transportation\\_in\\_ukraine/](https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/tariff_conditions/transportation_in_ukraine/)

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

28. Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС). - Режим доступа: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/998\\_011/page](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/998_011/page).

29. Тарифное руководство №4 железных дорог Украины / [отв. за выпуск Чорный В.В.]. – К.: ЛОГОС, 2001. – 403с.

30. Ukrzaliznytsia Transports Over 200,000 TEU Of Containerized Cargo In 2023. URL: [https://en.cfts.org.ua/news/ukrzaliznytsia\\_transports\\_over\\_200000\\_teu\\_of\\_containerized\\_cargo\\_in\\_2023?utm](https://en.cfts.org.ua/news/ukrzaliznytsia_transports_over_200000_teu_of_containerized_cargo_in_2023?utm)

31. Ukrainian Railways increased intermodal transportation by 34% y/y in 2023. URL: <https://gmk.center/en/news/ukrainian-railways-increased-intermodal-transportation-by-34-y-y-in-2023/?utm>