

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління експлуатаційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ТЕРМІНАЛІВ  
У СИСТЕМІ ВЗАЄМОДІЇ З РІЗНИМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ

Пояснювальна записка та розрахунки

до кваліфікаційної роботи

УТРІТ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив здобувач групи 212 – ОПУТ – Д24  
спеціальності 275/275.02 – Транспортні  
технології (на залізничному транспорті)  
(роботу виконано самостійно, відповідно до  
принципів академічної доброчесності)

  
\_\_\_\_\_ Руслан ХОМІН  
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Олег ШАНДЕР

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Максим КУЦЕНКО

# Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: магістр

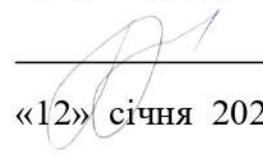
Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 «Транспортні технології (залізничний транспорт)»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри,

професор, д-р техн. наук

 Тетяна БУТЬКО

«12» січня 2026 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

*Хоміну Руслану Васильовичу*

1 Тема проекту (роботи) «Удосконалення технології роботи інтермодальних терміналів у системі взаємодії з різними видами транспорту»

керівник Шандер Олег Едуардович, канд. техн. наук, доцент

затверджена розпорядженням по факультету управління процесами перевезень від 24 жовтня 2025 року № 19/25

2 Строк подання здобувачем проекту (роботи) 12 січня 2026 року.

3 Вихідні дані до проекту (роботи): Статистичні дані, щодо інтермодальних перевезень в Україні та світі, технологія управління інтермодальними перевезеннями.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; 1 Закордонний досвід організації інтермодальних перевезень; 2 Напрямки розвитку інтермодальних перевезень в Україні в умовах військового стану Формування моделі організації роботи на інтермодальних терміналах; 4 Удосконалення інформаційної системи організації інтермодальними перевезеннями; 5 Економічний ефект від впровадження запропонованої організації роботи на інтермодальних терміналах; Висновок; Список використаних джерел.

5 Перелік графічного матеріалу: Контейнерні перевезення в Україні; Мережа контейнерних ліній одного з провідних міжнародних операторів; Схема терміналів та маршрутів Укрзалізниці; Мережа інтермодальних терміналів АТ «Укрзаліниця»; Середній час простою контейнера на терміналі; Модель роботи інтермодального контейнерного терміналу; Маркований граф для ситуацій зміни виїзду; Мережі Петрі для модуля контейнерного терміналу.

## 6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Євгеній БАЛАКА професор, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
Вступ	30.10.2025 р.	Виконано
1 Закордонний досвід організації інтермодальних перевезень	17.11.2025 р.	Виконано
2 Напрямки розвитку інтермодальних перевезень в Україні в умовах військового стану	29.11.2025 р.	Виконано
3 Формування моделі організації роботи на інтермодальних терміналах	17.12.2025 р.	Виконано
4 Удосконалення інформаційної системи організації інтермодальними перевезеннями	25.12.2025 р.	Виконано
5 Економічний ефект від впровадження запропонованої організації роботи на інтермодальних терміналах	04.01.2026 р.	Виконано
Висновки, оформлення роботи	11.01.2026 р.	Виконано

Здобувач



Руслан ХОМІН

Керівник



Олег ШАНДЕР

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 15 слайдів презентації, 90 аркуши пояснювальної записки формату А4, що включає 22 рисунки, 3 таблиці, 42 літературних джерел.

Ключові слова: ІНТЕРМОДАЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, КОНТЕЙНЕРНИЙ ТЕРМІНАЛ.

Об'єктом дослідження є організація роботи інтермодальних терміналів.

Метою магістерської роботи є удосконалення взаємодії різних видів транспорту на інтермодальних терміналах.

У кваліфікаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування підходів до вдосконалення технології роботи терміналу, що сприятиме підвищенню ефективності взаємодії між різними видами транспорту на інтермодальних терміналах.

Для опису запропонованої технології розроблено модель роботи терміналу, в якій перевезення контейнерів між автомобільним та залізничним порталами здійснюється автоматизованими платформами з використанням механізмів самосинхронізації.

Удосконалено інформаційну мережу терміналу для підтримки прийняття управлінських рішень у режимі оперативного управління.

## ABSTRACT

This qualification work includes 15 presentation slides, 90 sheets of explanatory notes in A4 format, including 22 figures, 3 tables, 42 literary sources.

Keywords: INTERMODAL TRANSPORTATION, ROAD TRANSPORT, RAIL TRANSPORT, CONTAINER TERMINAL.

The object of the study is the organization of the work of intermodal terminals.

The purpose of the master's thesis is to improve the interaction of different modes of transport at intermodal terminals.

The qualification work provides a theoretical justification for approaches to improving the technology of terminal operation, which will contribute to increasing the efficiency of interaction between different modes of transport at intermodal terminals.

To describe the proposed technology, a model of terminal operation has been developed, in which the transportation of containers between road and rail portals is carried out by automated platforms using self-synchronization mechanisms.

The terminal's information network has been improved to support management decision-making in operational management mode.

## Зміст

Вступ	7
1 Закордонний досвід організації інтермодальних перевезень	9
2 Напрямки розвитку інтермодальних перевезень в Україні в умовах військового стану	28
3 Формування моделі організації роботи на інтермодальних терміналах	46
4 Удосконалення інформаційної системи організації інтермодальними перевезеннями	64
5 Економічний ефект від впровадження запропонованої організації роботи на інтермодальних терміналах	76
Висновки	84
Список використаних джерел	86

					УТРІТ.300.00.00.000 ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технології роботи інтермодальних терміналів у системі взаємодії з різними видами транспорту			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.	Хомін		12.01							6	90
Перевір.	Шандер		12.01								
Реценз.											
Н. Контр.	Шандер		12.01								
Затверд.	Буцько		12.01		УкрДУЗТ						

## Вступ

У період воєнного стану транспортна система України функціонує в умовах підвищених ризиків, обмежених ресурсів та постійної трансформації логістичних маршрутів, що зумовлює необхідність пошуку ефективних і гнучких рішень у сфері організації міжнародних вантажних перевезень. Одним із найбільш перспективних напрямів у цих умовах є розвиток інтермодальних технологій, які забезпечують адаптивність логістичних ланцюгів, раціональне використання інфраструктури та можливість оперативного перерозподілу вантажопотоків між різними видами транспорту. Їх впровадження відбувається на тлі зростання вимог до безпеки, надійності та безперервності транспортного обслуговування, а також активної модернізації інфраструктурних об'єктів.

Збільшення ролі інтермодальних перевезень обумовлене як глобальними економічними процесами, так і формуванням нових логістичних вузлів і перевантажувальних терміналів на стратегічно важливих напрямках міжнародних вантажопотоків, зокрема у сполученні між країнами Азії та Європи. В умовах порушення традиційних маршрутів особливого значення набувають інтермодальні термінали, які виступають ключовими елементами інтеграції автомобільного, залізничного та морського транспорту та забезпечують концентрацію значних обсягів перевантажувальних операцій.

Ефективність функціонування таких терміналів значною мірою залежить від рівня узгодженості технологічних процесів між різними видами транспорту. Тому в сучасних умовах особливо актуальним є вдосконалення технології роботи інтермодальних терміналів з метою забезпечення паралельності виконання операцій, скорочення простоїв та підвищення пропускної спроможності. Досягнення зазначених цілей можливе шляхом застосування сучасних методів моделювання та управління, які дозволяють формалізувати процеси обробки контейнерів і забезпечити самосинхронізацію роботи елементів термінального комплексу.

Запропонований підхід до організації технологічного процесу створює передумови для підвищення рівня злагодженості перевантажувальних операцій, збільшення обсягів переробки контейнерів та зниження питомих витрат на їх обробку.

Метою магістерської роботи є удосконалення взаємодії різних видів транспорту на інтермодальних терміналах.

Поставлена мета визначила наступні задачі дослідження:

- провести аналіз організації функціонування інтермодальних терміналів в Україні;
- провести аналіз закордонного та вітчизняного досвіду розвитку інтермодальних перевезень;
- сформувати модель роботи інтермодальних терміналах при взаємодії з різними видами транспорту;
- обґрунтувати економічну доцільність удосконалення технології відповідної технології.

Об'єкт дослідження – організація роботи на інтермодальних терміналах.

Предмет дослідження – інтермодальний термінал.

*Елементи наукової новизни.* В кваліфікаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування підходів до вдосконалення технології роботи терміналу, що сприятиме підвищенню ефективності взаємодії між різними видами транспорту на інтермодальних терміналах.

Для формалізації цієї технології було сформовано модель роботи терміналу, в якій перевезення контейнерів між автомобільним та залізничним порталами здійснюється автоматизованими платформами з використанням механізмів самосинхронізації.

За темою магістерської роботи надруковано тези у науковому фаховому виданні [39].

## Висновки

У процесі виконання магістерської роботи було досягнуто поставленої мети та розв'язано комплекс взаємопов'язаних науково-практичних задач, спрямованих на удосконалення організації взаємодії різних видів транспорту на інтермодальних терміналах в сучасних умовах функціонування транспортної системи України.

Проведено аналіз організації функціонування інтермодальних терміналів в Україні. Встановлено, що вітчизняна система інтермодальних перевезень перебуває на етапі активної трансформації, що зумовлено як інтеграцією України до міжнародних транспортно-логістичних ланцюгів, так і впливом воєнного стану на роботу транспортної інфраструктури. Виявлено основні проблеми функціонування інтермодальних терміналів, серед яких: недостатній рівень узгодженості технологічних процесів між різними видами транспорту, обмежена пропускна спроможність окремих терміналів, застарілі технології управління перевантажувальними операціями та недостатній рівень автоматизації. Разом з тим, визначено значний потенціал розвитку інтермодальних терміналів як ключових вузлів забезпечення стійкості та гнучкості логістичних ланцюгів, особливо в умовах порушення традиційних маршрутів доставки вантажів.

Здійснено аналіз закордонного та вітчизняного досвіду розвитку інтермодальних перевезень. Дослідження показало, що у провідних країнах світу інтермодальні термінали функціонують на основі високого рівня цифровізації, автоматизації та інтеграції інформаційних систем, що забезпечує скорочення часу обробки вантажів і підвищення ефективності взаємодії різних видів транспорту. Вітчизняний досвід, у свою чергу, характеризується поступовим впровадженням елементів інтермодальних технологій, однак потребує подальшого розвитку з урахуванням кращих світових практик. На основі проведеного аналізу визначено напрями адаптації закордонного досвіду до умов України з урахуванням обмежень воєнного часу та перспектив післявоєнного відновлення транспортної інфраструктури.

Сформовано модель роботи інтермодального терміналу при взаємодії з різними видами транспорту. Запропонована модель дозволяє формалізувати процеси обробки контейнерів та взаємодії автомобільного і залізничного транспорту на терміналі. Застосування мереж Петрі дало змогу відобразити паралельність і послідовність технологічних операцій, а також реалізувати принципи самосинхронізації роботи елементів термінального комплексу. Розроблена модель забезпечує підвищення узгодженості перевантажувальних процесів, скорочення простоїв транспортних засобів та більш раціональне використання технічних і інфраструктурних ресурсів терміналу.

Реалізація запропонованого підходу створює передумови для підвищення пропускної спроможності інтермодального терміналу та забезпечує гнучкість його функціонування в умовах змінної інтенсивності вантажопотоків. Особливо важливим є те, що запропонована модель може бути адаптована до різних типів інтермодальних терміналів та масштабів їх роботи, що розширює можливості її практичного застосування.

Обґрунтовано економічну доцільність удосконалення технології роботи інтермодального терміналу. Проведені розрахунки та аналітичні оцінки свідчать, що впровадження вдосконаленої технології дозволяє зменшити питомі витрати на переробку контейнерів, скоротити тривалість перевантажувальних операцій та збільшити обсяги обробки вантажів без суттєвого нарощування капітальних витрат. Це забезпечує підвищення економічної ефективності функціонування терміналу та його конкурентоспроможності на ринку транспортно-логістичних послуг.

## Список використаних джерел

- 1 Офіційний вебсайт Міністерства інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua> - (дата звернення: 12.10.2025).
- 2 Бутько Т. В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів на основі логістичних методів // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2007. № 3/6. С. 27.
- 3 Бутько Т. В., Головка Т. В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів в умовах зростання вантажопотоків // *Зб. наук. праць ДонІЗТ УкрДАЗТ*. Донецьк, 2006. Вип. 8. С. 5–13.
- 4 Бутько Т. В., Шандер О.Е. Формалізація процесу управління парком вантажних вагонів операторських компаній // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2014. Т. 2, № 3 (68). С. 55–58.
- 5 Бутько Т. В., Лаврухін О. В. Планування перевезень вантажу на основі раціональної організації вагонопотоків на залізниці із застосуванням теорії нечітких множин // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2004. Спецвип. 7(1). С. 16–19.
- 6 Дмитриченко М. Ф. Транспортні технології в системах логістики. Київ : Інформавтодор, 2007. 676 с.
- 7 Коваленко Н. Н. Інтермодальні перевезення – сучасна форма доставлення вантажів // *Логістика*. 2007. № 4. С. 46–56.
- 8 Кость І. П. Конструктивні особливості транспортних засобів для здійснення контрейлерних перевезень // *Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів*. Київ : НТУ, 2011. № 219. С. 182–187.
- 9 Коцюк О. Я. Взаємодія видів транспорту : навч. посіб. Київ : УТУ, 2009. 107 с.
- 10 Лаврухін О. В., Долгополов П. В., Петрушов В. В., Ходаківський О. М. Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями : навч. посіб. Харків : Компанія СМІТ, 2011. 117 с.

- 11 Левіков Г. А. Інтермодалізм як транспортна концепція // *Транспорт: наука, техніка, управління*. 2006. № 3. С. 19–23.
- 12 Малахова О. А., Селеші М. Й. Проблеми розвитку міжнародної транспортної системи в умовах удосконалення інтермодальних перевезень // *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2009. Вип. 8. С. 48–51.
- 13 Мостовий М. В. Розвиток інтермодальних перевезень в Україні // *Залізничний транспорт України*. 2004. № 5.
- 14 Погребна Г. Ю., Петрушов В. В. Удосконалення роботи контейнерного терміналу на станції Харків-Ліски // *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2014. Вип. 145. С. 78–81.
- 15 Петрушов В. В., Кривцун М. О. Проблеми інтермодальних перевезень в Україні // *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2013. № 70 (1043). С. 86–91.
- 16 Прокудін Г. С. Моделі і методи оптимізації перевезень у транспортних системах. Київ : НТУ, 2006. 224 с.
- 17 Шандер О. Е., Земськов М. В. Удосконалення організації взаємодії різних видів транспорту на інтермодальних терміналах // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2019. Вип. 4 (дод.). С. 74.
- 18 Шандер О. Е., Боженко А. А., Власенко О. В. Удосконалення організації управління вагонопотоками в умовах військового стану // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2024. Вип. 3 (дод.). С. 61–62.
- 19 Cho J. H., Kim H. S., Choi H. R. An intermodal transport network planning algorithm using dynamic programming // *Applied Intelligence*. 2010. Vol. 36, Issue 3. P. 529–541.
- 20 De Langen P. W., Chouly A. Hinterland access regimes in seaports // *European Journal of Transport and Infrastructure Research*. 2004. Vol. 4(4). P. 361–380.
- 21 Dooms M., van der Lugt L., de Langen P. W. International strategies of port authorities // *Research in Transportation Business & Management*. 2013. Vol. 8. P. 148–157.
- 22 Dragović B., Tzannatos E., Park N. K. Simulation modelling in ports and container terminals // *Flexible Services and Manufacturing Journal*. 2016. Vol. 29(1). P. 4–34.
- 23 Fathi-Vajargah B., Khoshkar-Foshtomi H. Simulating of Poisson point process // *Int. Journal of Advanced Statistics and Probability*. 2014. Vol. 2(1). P. 34–41.

- 24 Hu Q., Wiegmans B., Corman F., Lodewijks G. Integration of inter-terminal transport and hinterland rail transport // *Flexible Services and Manufacturing Journal*. 2019. Vol. 31. P. 807–831.
- 25 Limao N. Infrastructure, geographical disadvantage and transport costs // *World Bank Economic Review*. 2001. Vol. 15(3). P. 451–479.
- 26 Li L., Negenborn R. R., De Schutter B. Intermodal freight transport planning // *Transportation Research Part C*. 2015. Vol. 60. P. 77–95.
- 28 Macharis C., Van Hoeck E., Pekin E., Van Lier T. Decision analysis framework for intermodal transport // *Transportation Research Part A*. 2010. Vol. 44(7). P. 550–561.
- 29 Monios J., Wilmsmeier G. The role of intermodal transport in port regionalization // *Transport Policy*. 2013. Vol. 30. P. 161–172.
- 30 Peterson G. The theory of Petri nets and modeling of systems. Moscow : Mir, 1984. 264 p.
- 31 Petrushov V., Shander O. Study into conditions for interaction between transport modes // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. № 6/3 (96). P. 70–76.
- 32 Shander O., Shumyk D., Ischuk O. Improving freight car fleet management // *Procedia Computer Science*. 2019. Vol. 149. P. 50–56.
- 33 Yan B., Zhu X., Lee D.-H., Jin J. G., Wang L. Optimization of sea-rail intermodal container transshipment // *Computers & Industrial Engineering*. 2020. Vol. 141.
- 34 Yang X., Low J. M. W., Tang L. C. Analysis of intermodal freight transport // *Journal of Transport Geography*. 2011. Vol. 19(4). P. 515–527.
- 35 Butko T., Prokhorov V., Kolisnyk A., Parkhomenko L. Automated technology for intermodal container transport // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. Vol. 1(3). P. 6–12.
- 36 Логістичні інформаційні системи. URL: <http://readbookz.com/book/24/1147.html> - (дата звернення: 27.10.2025).
- 37 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.

38 UNCTAD. Review of Maritime Transport. *United Nations Conference on Trade and Development*. Geneva, 2023.

39 Шандер О.Е., Сухолиткий Ю.В., Хомін Р.В. [Удосконалення технології роботи на інтермодальних терміналах на залізницях України](#) // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Харків, 2025. Вип. 3 (додаток). С. 94-95.

40 Комплект експлуатаційної документації АСК ВП УЗ, затверджений 33735567.184154.001.ЕД-ЛЗ відповідно до „33735567.184154.001.ЕД Відомість комплекту експлуатаційної документації за тематикою АСК ВП УЗ перша черга” // Державна адміністрація залізничного транспорту України - “Укрзалізниця”, Відокремлений підрозділ ДНДЦ УЗ „Конструкторське бюро інформатизації вантажних перевезень” (КБ ДНДЦ УЗ), 2013.

41 Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р : станом на 3 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-r> - (дата звернення 04.10.2025).

42 Бутько Т.В., Шандер О.Е. Напрямки удосконалення залізничних вантажних перевезень в умовах функціонування конкурентних транспортних компаній // Тези доповідей 25-ї Міжнародної науково-практичної конференції [«Перспективні комп’ютерні управляючі і телекомунікаційні системи для залізничного транспорту України»] (м. Алушта, 24-29 вересня 2012 р.) / Інформаційно – керуючі системи на залізничному транспорті. Харків. 2012. Вип. 4 (додаток). С. 40-41.