

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СХОРОННОСТІ ВАНТАЖІВ ТА
ЕЛЕМЕНТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

ІПЗСВ.300.00.00.000 ПЗ

Розробила студентка групи 211-ТТ-324
спеціальності 275 / 275.02

(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

 Ганна ПАРХОМЕНКО

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Ярослав ЗАПАРА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Григорій СІКОНЕНКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 14 слайдів презентації, 98 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 25 рисунків, 10 таблиць, 25 літературних джерел.

Ключові слова: НЕЗБЕРЕЖЕНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, СХОРОННІСТЬ ВАНТАЖІВ, КРАДІЖКИ, КОМЕРЦІЙНИЙ ОГЛЯД, ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ.

Об'єктом дослідження є організація схоронності вантажів та елементів інфраструктури на залізничному транспорті.

Метою дослідження є вирішення науково-прикладної задачі із забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури на залізничному транспорті шляхом скороченого терміну доставки вантажів за рахунок ііноваційних підходів.

У кваліфікаційній роботі запропонована заходи для забезпечення збережених перевезень.

Запропоновано математичну модель транспортного процесу перевезення вантажів залізницею у частині прискореної доставки, спрямовану на підвищення схоронності вантажів. У моделі весь процес транспортування подано як сукупність фаз доставки з наборами додаткових технологічних операцій у кожній фазі, які можуть виконуватися для пришвидшення перевезень.

ABSTRACT

This qualification work includes 14 presentation slides, 98 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 25 figures, 10 tables, and 25 literature references.

Keywords: UNSAFE TRANSPORTATION, CARGO STORAGE, THEFT, COMMERCIAL INSPECTION, INNOVATIVE APPROACHES.

The object of the study is the organization of the security of cargo and infrastructure elements in railway transport.

The purpose of the research is to solve the scientific and applied problem of ensuring the safety of cargo and infrastructure elements in railway transport by reducing the delivery time of cargo through innovative approaches.

The qualification work proposes measures to ensure safe transportation.

A mathematical model of the transport process of freight transportation by rail in the part of accelerated delivery, aimed at increasing the safety of cargo, is proposed. In the model, the entire transportation process is presented as a set of delivery phases with sets of additional technological operations in each phase, which can be performed to speed up transportation.

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

доцент, канд. техн. наук

Антон КОВАЛЬОВ

« 27 » 10 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Пархоменко Ганні Володимирівні

1. Тема «Інноваційні підходи до забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури залізничного транспорту»
керівник Запара Ярослав Вікторович, канд. техн. наук, доцент
затверджені розпорядженням по факультету управління процесами перевезень від 24 жовтня 2025 року №19/25.
2. Строк подання студентом роботи – 10 січня 2026 року
3. Вихідні дані: Статистичні дані незбережених перевезень вантажів та несхоронності елементів інфраструктури регіональних філій та загалом по АТ «Укрзалізниця» за 2023-2024 рік; Статистичні показники аварійних ситуацій за 2024 рік та 9 місяців 2025 року у господарстві перевезень та комерційної роботи; Порядок та особливості документування та досудового розслідування розкрадання вантажів на залізничному транспорті.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
 - 1 Дослідження стану збереженості вантажів та безпеки руху поїздів в господарстві перевезень та комерційної роботи
 - 2 Розробка комплексних заходів для забезпечення збережених перевезень та схоронності інфраструктури залізничного транспорту
 - 3 Моделювання транспортного процесу перевезення вантажів залізничним транспортом
 - 4 Оцінка техніко-економічної ефективності інноваційних підходів до забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури

5. Перелік графічного матеріалу:

Розподіл збитків від незбережених перевезень по регіональних філіях за 2024 року (в порівнянні з 2023 роком). Розподіл збитку між регіональними філіями (тис. грн) у 2024 року. Динаміка вартості недостач, засвідчених комерційними актами, складеними на відповідальність перевізника (млн. грн). Фрагмент роботи АСКО ПВ 3D. Оцінка техніко-економічної ефективності інноваційних підходів до забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури

6. 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. економ. наук		

7 Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1 Дослідження стану збереженості вантажів та безпеки руху поїздів в господарстві перевезень та комерційної роботи.	17.11.25 р.	Виконано
2 Розробка комплексних заходів для забезпечення збережених перевезень та схоронності інфраструктури залізничного транспорту.	08.12.25 р.	Виконано
3 Моделювання транспортного процесу перевезення вантажів залізничним транспортом.	22.12.25 р.	Виконано
4 Оцінка техніко-економічної ефективності інноваційних підходів до забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури.	05.01.26 р.	Виконано
5 Оформлення роботи, отримання рецензії.	15.01.26 р.	Виконано

Студентка



Ганна ПАРХОМЕНКО

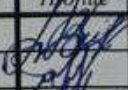
Керівник



Ярослав ЗАПАРА

Зміст

Вступ	7
1 Дослідження стану збереженості вантажів та безпеки руху поїздів в господарстві перевезень та комерційної роботи	9
1.1 Стан збереженості вантажів та елементів інфраструктури по АТ «Укрзалізниця»	9
1.2 Стан безпеки руху поїздів у господарстві перевезень та комерційної роботи	20
1.3 Стан безпеки руху при перевезенні небезпечних вантажів та оцінка роботи пунктів комерційного огляду	33
2 Розробка комплексних заходів для забезпечення збережених перевезень та схоронності інфраструктури залізничного транспорту	37
2.1 Сучасні системи комерційного огляду поїздів і вагонів	37
2.2 Аналіз інноваційних заходів щодо забезпечення схоронності вантажів під час перевезення	48
2.3 Розробка заходів вантажовідправниками забезпечення збережених перевезень	57
2.4 Технологічні та правові заходи щодо схоронності вантажів	61
3 Моделювання транспортного процесу перевезення вантажів залізничним транспортом	67
3.1 Модель компонування оптимального состава вантажних поїздів	67
3.2 Розробка моделі транспортного процесу перевезення вантажів залізничним транспортом	80
4 Оцінка техніко-економічної ефективності інноваційних підходів до забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури	90

					ІПЗСВ.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Прізвище	Дата	Інноваційні підходи до забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури залізничного транспорту	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Пархоменко		10.01.20				
Перевір.		Запара		10.01.20			5	98
Н. контр.		Запара		10.01.20		УкрДУЗТ		
Затверд.		Ковальов		10.01.20				

					ІПЗСВ.300.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Вступ

За підсумками 2024 року загальний збиток АТ «Укрзалізниця» від незбережених перевезень вантажів склав 4 млн. 147 тис. грн, у тому числі за розкрадання вантажів сплачено 3 млн. 539 тис. грн (85% загального збитку товариства).

Комплексні дії за участю підрозділів регіональних філій та вантажовідправників (вантажоодержувачів), доповнені сучасними заходами із забезпечення збереження вантажних перевезень, сприятимуть покращенню ситуації в цій сфері.

Актуальність теми. Щоб забезпечити збереження вантажів і безпеку руху, необхідно впроваджувати інноваційні заходи та здійснювати превентивні дії, спрямовані на запобігання крадіжкам. Зокрема, застосування сучасних технічних рішень — зчитувачів RFID, GPS-навігації для вагонів, безпілотників, систем відеоспостереження та огорож — у поєднанні з технологічними, організаційними та правовими заходами дає змогу ефективно розв'язати цю проблему та суттєво підвищити рівень безпеки.

Тема є важливою та актуальною.

Об'єкт дослідження — організація схоронності вантажів та елементів інфраструктури на залізничному транспорті.

Предмет дослідження — технологія забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури за рахунок інноваційних підходів.

Мета і задачі дослідження. Метою даної роботи є вирішення науково-прикладної задачі із забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури на залізничному транспорті шляхом скороченого терміну доставки вантажів за рахунок інноваційних підходів.

Реалізація цієї мети потребує постановки та вирішення наступних задач:

- проведення дослідження стану збереженості вантажів та безпеки руху поїздів в господарстві перевезень та комерційної роботи;

- розробка комплексних заходів для забезпечення збережених перевезень та схоронності інфраструктури залізничного транспорту;
- моделювання транспортного процесу перевезення вантажів залізничним транспортом;
- оцінка техніко-економічної ефективності інноваційних підходів до забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури.

Методи дослідження. Основою для даного дослідження є методи статистичного аналізу спостережень, теорія ймовірностей, теорія графів, теорія векторної оптимізації, лінійного і нелінійного програмування, системного аналізу, маркетингових досліджень і транспортної логістики.

Елементи наукової новизни. В роботі за допомогою математичних моделей вирішено науково-прикладну задачу забезпечення схоронності вантажів за рахунок запровадження інноваційних підходів шляхом побудови моделі транспортного процесу перевезення вантажів і моделі komponування оптимального состава вантажних поїздів, що дозволить зменшити обсяги збитків від незбережених перевезень та майна регіональних філій.

Практичне значення розроблених заходів пропонується застосовувати при організації транспортування та охорони вантажів, а також при виконанні вантажних, комерційних, технічних та технологічних операцій.

Публікації. За темою даної кваліфікаційної роботи опубліковані тези доповідей шостої науково-практичної конференції «Транспортні технології та безпека дорожнього руху» (Запоріжжя, 20-21 березня 2025 р.) «Основні причини стримування розвитку залізничної транспортної системи» [1].

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Повний обсяг магістерської роботи складає 98 сторінок. Список використаних джерел включає 25 найменувань.

Висновки

1. Дослідження стану збереженості вантажів та безпеки руху поїздів в господарстві перевезень та комерційної роботи у 2024 році. Так, за підсумками 2024 року загальний збиток АТ «Укрзалізниця» від незбережених перевезень вантажів склав 4 млн. 147 тис. грн, у тому числі за розкрадання вантажів сплачено 3 млн. 539 тис. грн (85% загального збитку товариства).

Комплексні дії за участю підрозділів регіональних філій та вантажовідправників (вантажодержувачів), доповнені сучасними заходами із забезпечення збереження вантажних перевезень, сприятимуть покращенню ситуації в цій сфері. Важливим також є посилення співпраці залізничників із правоохоронними органами з метою мінімізації втручання сторонніх осіб у роботу залізничного транспорту.

2. Розроблені комплексні заходи для забезпечення збережених перевезень та схоронності інфраструктури залізничного транспорту

Застосування сучасних інноваційних підходів до забезпечення збереженості перевезення вантажів та елементів інфраструктури залізничного транспорту є запорукою ефективної організації транспортного процесу та підвищенню привабливості на ринку транспортних послуг.

Сучасні системи комерційного огляду поїздів і вагонів повинні підвищити якість виявлення та своєчасного реагування на як комерційних несправностей так і виявлення недочетів вантажів.

Комплексне застосування сучасних технічних рішень, технологічних та правових заходів дасть можливість мінізувати втрати вантажів та елементів інфраструктури.

Розглянуто закордонний досвід використання технічних засобів для забезпечення збереженості перевезень.

3. Розроблено математичну модель транспортного процесу перевезення вантажів залізницею у частині прискореної доставки, спрямовану на

підвищення схоронності вантажів. У моделі весь процес транспортування подано як сукупність фаз доставки з наборами додаткових технологічних операцій у кожній фазі, які можуть виконуватися для пришвидшення перевезень. Також запропоновано методику оптимізації параметрів системи організації сортувальної роботи та вагонопотоків на залізничному транспорті з метою прискорення доставки вантажів, що сприятиме зменшенню випадків незбережених перевезень.

4. За проведеними розрахунками економічний ефект наростаючим підсумком від застосування БПЛА (дрона) на територіях складів, вантажних районів, парків станції і перегонів на п'ятий рік його експлуатації становить 820,17 тис. грн. Термін окупності даного заходу настане на 1 році при терміні експлуатації 10 років.

Список використаних джерел

1 Запара Я.В., Панченко В.К., Гражданов В.В., Пархоменко Г.В. Основні причини стримування розвитку залізничної транспортної системи. *Тези шостої науково-практичної конференції «Транспортні технології та безпека дорожнього руху» (20 - 21 березня 2025 р. м. Запоріжжя)*. Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2025. С. 50-52.

2 ВРУ пропонують посилити відповідальність за крадіжки елементів вагонів і залізничної інфраструктури. URL: https://cfts.org.ua/news/2023/11/09/vru_proponuyut_posiliti_vidpovidalnist_za_kradizhki_elementiv_vagoniv_i_zaliznichno_infrastrukturi_77100 (дата звернення 20.11.2025).

3 Спеціальний воєнізований підрозділ УЗ URL: <https://www.railway.supply/uk/speczialnij-vo%dl%94nizovanij-pidrozdil-uz/> (дата звернення 20.11.2025).

4 Положення про відомчу воєнізовану охорону на залізничному транспорті: Постанова Кабінету Міністрів України від 11 січня 1994 р. № 7. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/7-94-%D0%BF> (дата звернення 20.11.2025).

5 Укрзалізниця відкрила кінологічний центр, який готуватиме службових собак для охорони об'єктів залізничного транспорту URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-3/618909/ (дата звернення 20.11.2025).

6 Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України: затв. наказом Мінтрансу України від 09.12.2002 р. Вид. офіц. Київ: ТОВ «Видавничий дім «СМ», 2004. Ч. 1. 432 с.

7 Чаплинський К.О., Пиріг І.В., Єфімов В.В. та ін. Порядок та особливості документування та досудового розслідування розкрадання

вантажів на залізничному транспорті: *методичні рекомендації*. Дніпро: Дніпроп. держ. ун-т. внутр. справ, 2017. 80 с.

8 Лаврухін О. В., Котенко А. М., Ковальов А. О., Запара Я. В. Вантажні перевезення на залізничному транспорті: *підручник*. Харків: УкрДУЗТ, 2016. Ч. 2. 278 с.

9 Запара Я. В. Аналіз стану технології охорони вантажів на залізницях України. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2013. Вип. 142. С. 32-37.

10 Про затвердження Статуту залізниць України: Постанова Кабінету Міністрів України від 6 квітня 1998 р. N 457. URL: https://www.uz.gov.ua/about/documents_pat/statute/ (дата звернення 20.11.2025).

11 Запара Я. В. Оцінка заходів, спрямованих на удосконалення технології охорони вантажів та елементів інфраструктури залізниць. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. Вип. 143. С. 21-27.

12 Запара В. М., Запара Я. В., Діжак Н. П. Стан і перспективи забезпечення збереження вантажів при перевезенні залізницями України. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. Вип. 146. С. 32-38.

13 Як працює RFID-технологія. URL: <https://www.vostok.dp.ua/ukr/infa1/rfid/> (дата звернення 20.11.2025).

14 Ломотько Д. В., Запара Я. В., Лютий В. А. Сучасні підходи з забезпечення схоронності вантажів при перевезенні залізничним транспортом. *ScienceRise*. 2014. № 5/2(5). С. 15-19.

15 Як дрони можуть змінити майбутнє залізничної галузі // Центр транспортних стратегій URL: https://cfts.org.ua/blogs/yak_droni_mozhut_zminiti_maybutne_zaliznichno_galuzi_292 (дата звернення 20.11.2025).

16 Положення про порядок охорони вантажів і об'єктів на залізницях України (ЦУО-0034): наказ Укрзалізниці від 29.12.2008 № 570-Ц /

Укрзалізниця. URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=035YK96BA2> (дата звернення 20.11.2025).

17 Албул С.В., Єгоров С.О., Поляков Є.В., Формальчук І.Л., Щурат Т. Г. Протидія крадіжкам вантажів на залізничному транспорті оперативними підрозділами національної поліції: *навчально-практичний посібник*. Одеса: видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2019. 82 с.

18 Інструкція про порядок взаємодії між органами внутрішніх справ, залізницями України і підприємствами залізничного транспорту під час виявлення крадіжок вантажу та реагування на заяви і повідомлення про такі правопорушення: Наказ Міністерства внутрішніх справ України, Міністерства транспорту та зв'язку України від 30.08.2010 р. № 404/624. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1074-10>.

19 Котенко А. М. Забезпечення схоронності вантажів, що перевозяться, та безпеки руху поїздів: *навч. посіб.* Харків: ХІПТ, 1992. 120 с.

20 Про охоронну діяльність: Закон України від 22.03.2012 р. № 4616-VI. Відомості Верховної Ради України. 2013. № 2. С. 8.

21 Запара В.М., Запара Я.В., Обухова А.Л. Обґрунтування пропозицій щодо забезпечення якісної технології охорони вантажів. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. №143. С.5 - 9.

22 Правила перевезення небезпечних вантажів (зі змінами). Київ: Основа, 2012. 548 с.

23 Ломотько Д.В. Кузнецов М.М., Пилипейко О.М. Підвищення рівня схоронності вантажів, що перевозять по залізницях України. *Наука в транспортном измерении*. 2006. С.67.

24 Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М., Писаревський І.М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: *навчальний посібник*. Харків: УкрДАЗТ. 2005. 210 с.

25 Методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності. Харків: УкрДАЗТ. 2014. 55 с.