

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛУ ПОРОЖНІХ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

ПТРПВ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ОПУТ-Д24
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

 Максим ТЕРЕЩЕНКО
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Оксана КОВАЛЬОВА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Лариса ПАРХОМЕНКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 78 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 3 рисунки, 7 таблиць, 25 літературних джерел.

Ключові слова: ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ, ПОРОЖНІ МАРШРУТИ; ВИКОНАННЯ ЗАЯВОК

Об'єктом дослідження є процес розподілу порожніх вантажних вагонів.

Метою дослідження є удосконалення процесу розподілу вантажних вагонів на полігоні залізниці.

У кваліфікаційній роботі удосконалено технологію формування порожніх маршрутів на основі заявок клієнтів, що дозволила забезпечити надання відповідного рухомого складу із обранням варіанта формування составів, який на належному рівня дозволяє забезпечити вантажовласників порожніми вагонами.

Удосконалено комплекс додаткових задач системи підтримки прийняття рішень оперативним персоналом при організації перевізного процесу. Це впливає забезпечення вантажовласників порожніми вагонами необхідної комерційної придатності та дозволить знизити витрати на обслуговування вантажовідправників та підвищити якість наданих послуг залізницею.

Розраховано економічний ефект запропонованих заходів.

ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides, 78 sheets of explanatory note in A4 format, including 3 figures, 7 tables, 25 literary sources.

Keywords: OPERATION OF FREIGHT WAGONS, EMPTY ROUTES; EXECUTION OF REQUESTS

The object of the study is the process of distributing empty freight wagons.

The purpose of the study is to improve the process of distributing freight wagons at the railway yard.

In the qualification work, the technology of forming empty routes based on customer applications was improved, which allowed to ensure the provision of appropriate rolling stock with the selection of a variant of forming trains, which at the proper level allows to provide cargo owners with empty wagons.

The set of additional tasks of the decision support system for operational personnel in organizing the transportation process was improved. This affects the provision of cargo owners with empty wagons of the necessary commercial suitability and will allow to reduce the costs of servicing shippers and improve the quality of the services provided by the depot.

The economic effect of the proposed measures was calculated.

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

24 жовтня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Терещенку Максиму Юрійовичу

1. Тема «Покращення технології розподілу порожніх вантажних вагонів на залізничному транспорті»

керівник: Ковальова Оксана Володимирівна, канд. техн. наук, доцент,
затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень
від 24 жовтня 2025 року № 19/25

2 Строк подання студентом закінченої роботи – 16 січня 2026 року

3. Вихідні дані Технологічний процес роботи станції. Техніко-розпорядчий акт роботи станції. Єдиний технологічний процес роботи станції і під'їзної колії

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити), Теоретико-методологічні засади та аналіз літературних джерел щодо розподілу порожніх вантажних вагонів на залізничному транспорті. Коефіцієнт інтенсивності експлуатації вагонів. Розподіл вагонів при формуванні складів поїздів. Розрахунок економічного ефекту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Об'єкт, мета і завдання дослідження, рівень комерційної придатності вагонів, коефіцієнт інтенсивності експлуатації рухомого складу, інформаційно-керуюча система розподілу вагонів, економічний ефект.

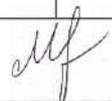
6. Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розрахунок економічного ефекту	Балака Є.І., доцент, канд. екон. наук		

7. Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Теоретико-методологічні засади та аналіз літературних джерел щодо розподілу порожніх вантажних вагонів на залізничному транспорті	12.11.2025	<i>Виконано</i>
2 Коефіцієнт інтенсивності експлуатації вагонів	26.11.2025	<i>Виконано</i>
3 Розподіл вагонів при формуванні составів поїздів	12.12.2025	<i>Виконано</i>
4 Розрахунок економічного ефекту	06.01.2026	<i>Виконано</i>
5 Оформлення роботи, отримання рецензії	16.01.2026	<i>Виконано</i>

Студент  Максим ТЕРЕЩЕНКО

Керівник  Оксана КОВАЛЬОВА

Зміст

Вступ	6
1 Теоретико-методологічні засади та аналіз літературних джерел щодо розподілу порожніх вантажних вагонів на залізничному транспорті	9
1.1 Роль вагонного господарства в системі експлуатаційної роботи залізничного транспорту	9
1.2 Сутність та класифікація порожніх вагонопотоків	18
2 Коефіцієнт інтенсивності експлуатації вагонів	22
3 Розподіл вагонів при формуванні составів поїздів	41
3.1 Формування порожніх маршрутів	41
3.2 Розподіл рухомого складу	48
4 Розрахунок економічного ефекту	59
4.1 Удосконалення структури системи управління порожніми вагонопотоками	59
4.2 Економічний ефект від впровадження удосконаленого комплексу заходів	64
Висновки	68
Список використаних джерел	69
Додаток А Простій вагонів на полігоні	72
Додаток Б Розрахунок економічного ефекту	73

					ПТРПВ.300.00.00.000 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Покращення технології розподілу порожніх вантажних вагонів на залізничному транспорті	Літ.	Арк.	Акрушіє ₅	
Розроб.		Терещенко		16.01		5	78		
Перевір.		Ковальова		16.01		УкрДУЗТ			
Н. Контр.		Ковальова		16.01					
Затверд.		Ковальов		16.01					

Вступ

Однією з головних задач залізничного транспорту України є забезпечення безпеки руху під час перевезення вантажів. Кожного дня для перевезення залізничним транспортом різноманітних вантажів, використовується безліч вагонів різного типу. Враховуючи даний факт, потрібно відмітити, що й вимоги до комерційної придатності рухомого складу при перевезенні різних вантажів є різними.

Ще одним не маловажним обов'язком перевізників є забезпечення повної цілісності та схоронності вантажів, які надаються до перевезення. Рівень забезпечення цілісності вантажів під час перевезення має істотний вплив на рівень якості доставки, проте залежить не лише від перевізника, а і від вантажовідправника, який готує та надає вантажі до перевезення.

Актуальність теми. Для покращення технології розподілу вагонів можливо використовувати критерій оцінювання придатності транспортних засобів в комерційному відношенні під навантаження зазначеного типу вантажу, який визначено реальною інтенсивністю їх використання та який дозволив розрахувати рівень комерційної придатності вагонів, необхідний для задовільного забезпечення процесу перевезення вантажів та повного задоволення запитів вантажовідправників за замовленнями щодо забезпечення необхідними порожніми вагонами, що є обов'язковою складовою для підвищення загального прибутку залізниці. Відсутність в існуючих автоматизованих системах керування сучасної системи підтримки прийняття рішення для визначення ефективності розподілу рухомого складу, а саме урахування наявності необхідної кількості рухомого складу визначеної категорії комерційної придатності для перевезення заданої номенклатури вантажів, можливість подання під навантаження з мінімальними витратами, необхідність виконання експлуатаційних показників –

не дає можливості якісного надання послуг вантажовласникам і потребує вирішення завдання з удосконалення відповідних автоматизованих систем.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є удосконалення процесу розподілу вантажних вагонів на полігоні залізниці.

Поставлена мета визначила такі основні задачі дослідження:

- проаналізувати теоретико-методологічні засади та аналіз літературних джерел щодо розподілу порожніх вантажних вагонів на залізничному транспорті;
- удосконалити технологію формування порожніх маршрутів;
- удосконалити комплекс додаткових задач системи підтримки прийняття рішень оперативним персоналом при організації перевізного процесу;
- провести економічне обґрунтування впровадження запропонованих заходів.

Об'єкт дослідження. Процес розподілу порожніх вантажних вагонів.

Предмет дослідження. Технологія розподілу порожніх вантажних вагонів.

Методи дослідження. Застосовано:

- методи математичної статистики;
- процедура моніторингу показників перевізного процесу;
- методи теорії графів.

Елементи наукової новизни.

Удосконалено:

- технологію забезпечення вантажовласників рухомим складом у вигляді моделі, яка враховує розподіл порожніх вантажних вагонів необхідної комерційної придатності;
- комплекс додаткових задач системи підтримки прийняття рішень оперативним персоналом при організації перевізного процесу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Випускна кваліфікаційна робота виконувалась відповідно до Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р).

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 85 Студентській науково-технічній конференції, м. Харків, 2025.

Публікації. З теми магістерської роботи опубліковано одну тезу доповіді.

Висновки

У роботі вирішено завдання управління рухомим складом на полігоні залізниць України шляхом забезпечення вантажовласників необхідним рухомим складом.

1 Проаналізовано теоретико-методологічні засади та аналіз літературних джерел щодо розподілу порожніх вантажних вагонів на залізничному транспорті. Установлено, що в існуючих системах відсутня система підтримки прийняття рішення для визначення ефективності розподілу рухомого складу, а саме з урахуванням наявності рухомого складу необхідної категорії придатності для перевезення заданої номенклатури вантажів.

2 Удосконалено технологію формування порожніх маршрутів на основі заявок клієнтів, що дозволила забезпечити надання відповідного рухомого складу із обранням варіанта формування составів, який на належному рівня дозволяє забезпечити вантажовласників порожніми вагонами.

3 Удосконалено комплекс додаткових задач системи підтримки прийняття рішень оперативним персоналом при організації перевізного процесу. Це впливає на забезпечення вантажовласників порожніми вагонами необхідної комерційної придатності та дозволить знизити витрати на обслуговування вантажовідправників та підвищити якість наданих послуг залізницею.

4 Розрахунок економічного ефекту від впровадження додаткових задач системи підтримки прийняття рішень оперативним персоналом дає приріст у 235042,14 грн.

Список використаних джерел

- 1 Павлюк П.О. Удосконалення системи забезпечення вантажовласників залізничними ресурсами. *Інтелектуальні залізничні технології*: тези доповідей 3 міжнар. наук.-техн. конф. (Харків, 22-23 листопада 2022 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2022. С. 118-119.
- 2 Cebeci U. Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard. *Expert Systems with Applications*. 2009. Vol. 36, Issue 5. P. 8900–8909.
- 3 Developers of Your Spreadsheet’s Solver. Optimization Concepts. URL: [http:// www.frontsys.com](http://www.frontsys.com) (дата звернення 21.05.2025).
- 4 Tymchuk S. Definition of information uncertainty in power engineering. *Technology audit and production reserves*. 2013.– Vol. 6, Issue 5 (14). P. 33–35.
- 5 Yang M.-S. Fuzzy least-squares linear regression analysis for fuzzy input–output data. *Fuzzy Sets and Systems*. 2002. Vol. 126, Issue 3. P. 389–399.
- 6 Бірко С.Р. Забезпечення схоронності вантажів при організації їх перевезень. 84 Студентська науково-технічна конференція: тези доповідей (Харків, 11 - 12 грудня 2024 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 234.
- 7 Борзилов І.Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів: підручник. Харків: РВВ УкрДАЗТ, 2003. Т.1. 246 с.
- 8 Ломотько Д. В, Арсененко Д. В. Методологія формування ефективної логістичної технології перевезень у залізничному міждержавному сполученні. *Залізничний транспорт України*. 2015. № 1. С. 11–17.
- 9 Seraya O. V. Linear regression analysis of a small sample of fuzzy input data. *Journal of Automation and Information Sciences*. 2012. Vol. 44, Issue 7. P. 34–48.

- 10 Ломотько Д.В. Підвищення ефективності технології розподілу рухомого складу на полігоні. *Збірник наукових праць ДонІІЗТ*. 2005. Вип. 3. С. 5.
- 11 Ломотько Д.В., Ковальов А.О., Ковальова О.В. Удосконалення функціонування автоматизованої системи розподілу залізничних ресурсів на Харківській дирекції залізничних перевезень. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2013. Вип. 137. С. 5-11.
- 12 Kosko B. *Neural Networks and Fuzzy Systems*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1992. 449 p
Ломотько Д.В., Ковальов А.О., Ковальова О.В. Формування нечіткої системи підтримки прийняття рішення щодо придатності у комерційному відношенні рухомого складу при його розподілі. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2015. Вип. 6/3 (78). С. 11-17.
- 13 Kuts A. M. Method of presentation of expert information by means of fuzzy logic and obtaining the group assessment of expert opinions. *Technology audit and production reserves*. 2015. Vol. 2, Issue 2 (22). P. 17–21.
Балака Є. І., Зоріна О. І., Колесникова Н. М., Писаревський І.М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навч. посіб. Харків: УкрГАЗТ, 2005. 210 с.
- 14 Про затвердження Статуту залізниць України : Постанова Кабінету Міністрів України № 457 від 06 квітня 1998 р. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF> (дата звернення 21.05.2025).
- 15 Роз'яснення президії Вищого господарського суду України № 04-5/601 від 29 квітня 2002р. URL: <http://sudpraktika.in.ua/pro-deyaki-pitannya-praktiki-virishennyasporiv-shho-vinikayut-z-perevezennya-vantazhiv-zalizniceyu> (дата звернення 21.05.2025).
- 16 Чеклова В.М. Модель вибору стратегії надходження порожніх вагонопотоків у припортовому залізничному вузлі. *ІКСЗТ* 2007 №4 С.58-63.
- 17 Яновський П.О. Дослідження оптимізації терміну доставки вантажів. *Залізничний транспорт України*. 2003. №4. С.17-19.

- 18 Слободян А.В. Застосування теорії напівмарківських процесів для керування роботою вагонного парку. *Залізничний транспорт України*. 2005. №3.– С. 31-35.
- 19 Угода про міжнародне залізничне вантажне сполучення (УМВС) URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/smgs/ (дата звернення 21.05.2025).
- 20 Шиш В.О., Яновський П.О. Модель процесу створення та погашення вантажопотоків. *Залізничний транспорт України*. 2007. №3. С. 32-35.
- 21 Шиш В.О., Яновський П.О. Проблеми та шляхи оптимізації оперативного регулювання вагонних парків на мережі залізниць. *Залізничний транспорт України*. 2007. №1. С. 54-58.
- 22 Shavransky, V. Using fuzzy logic in support systems decision complications during drilling. *Technology audit and production reserves*. 2012. Vol. 4, Issue 1 (6). P. 35–36.
- 23 Прохоренко Ю.В. Підвищення ефективності перевізного процесу за рахунок інтеграції інтелектуальних систем. 5-а міжнародна науково-технічна конференція «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ». Тези доповідей. Україна. Харків. 25-27 листопада 2024 року. С. 183-184.
- 24 Прохоренко Ю.В. Визначення рівня комерційної придатності транспортних засобів. 37-а Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційно- керуючі системи на залізничному транспорті». 10-11 жовтня 2024 року. Тези доповідей. Україна. Харків. С. 62-63.
- 25 Терещенко М.Ю. Покращення технології розподілу порожніх вантажних вагонів на залізничному транспорті. *85 Студентська науково-технічна конференція: тези доповідей* (Харків, 10 - 11 грудня 2025 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2025. С. 316-317.