

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

**ОРГАНІЗАЦІЯ ПОРОЖНІХ ВАГОНОПОТОКІВ НА ОСНОВІ ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ
КОМЕРЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ**

**Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи**

ОПВОВ.200.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 131-ОПУТ-322
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)


_____ Марина БОЙЧЕНКО
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Оксана КОВАЛЬОВА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Ганна ПРИМАЧЕНКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 56 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 10 рисунків, 12 таблиць, 21 літературне джерело.

Ключові слова: КОМЕРЦІЙНА ПРИДАТНІСТЬ, ПОРОЖНІ ВАГОНОПОТОКИ, ФОРМУВАННЯ ПОЇЗДІВ.

Об'єктом дослідження є процес забезпечення вантажовласників вагонами необхідної категорії придатності.

Метою дослідження є вирішення прикладної задачі забезпечення вантажовласників рухомим складом необхідної комерційної придатності.

У кваліфікаційній роботі наведені розробки в області стану рухомого складу в технічному та комерційному відношенні.

Запропоновано критерій оцінювання придатності вагонів у комерційному відношенні під навантаження певного вантажу, що залежить від інтенсивності їх використання, який дозволив визначити рівень комерційної придатності рухомого складу.

Розроблено підходи щодо побудови висновку про «ступінь комерційної придатності» рухомого складу, які дозволять зменшити невизначеність при його розподілі, що призведе до скорочення терміну обігу вагонів.

ABSTRACT

This qualification work includes 11 presentation slides, 56 sheets of explanatory note in A4 format, including 10 figures, 12 tables, 21 literary sources.

Keywords: COMMERCIAL SUITABILITY, EMPTY WAGON FLOWS, TRAIN FORMATION.

The object of the study is the process of providing cargo owners with wagons of the required suitability category.

The purpose of the study is to solve the applied problem of providing cargo owners with rolling stock of the required commercial suitability.

The qualification work presents developments in the field of rolling stock condition in technical and commercial terms.

A criterion for assessing the suitability of wagons in commercial terms for loading a certain cargo, which depends on the intensity of their use, is proposed, which allowed determining the level of commercial suitability of rolling stock.

Approaches have been developed to construct a conclusion about the "degree of commercial suitability" of rolling stock, which will reduce uncertainty in its distribution, which will lead to a reduction in the period of circulation of wagons.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
доцент, канд. техн. наук

 **Антон КОВАЛЬОВ**

19 травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Бойченко Марині Станіславівні

1. Тема «Організація порожніх вагонопотоків на основі визначення їх комерційної придатності».

керівник: Ковальова Оксана Володимирівна, канд. техн. наук, доцент,

затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 19 травня 2025 року № 07/25

2 Строк подання студентом роботи 20 червня 2025 року

3. Вихідні дані Типовий технологічний процес роботи станції. Техніко-розпорядчий акт роботи станції.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз досліджень в області експлуатації інформаційно-керуючих систем. Вибір технології формування составів поїздів за заявками вантажовідправників. Використання категорії придатності залізничної вантажної одиниці в комерційному відношенні при формуванні поїздів.

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

Актуальність, предмет, об'єкт, мета і задачі дослідження, визначення рівня комерційної придатності, заявка на формування составу з вагонів відповідної комерційної придатності, побудова висновку щодо «категорії комерційної придатності» рухомого складу для умов відносно великих обсягів навантаження.

6. Дата видачі завдання 19 травня 2025 р.

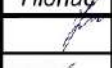
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз досліджень в області експлуатації інформаційно-керуючих систем	26.05.2025	Виконано
2.	Вибір технології формування составів поїздів за заявками вантажовідправників	05.06.2025	Виконано
3.	Використання категорії придатності залізничної вантажної одиниці в комерційному відношенні при формуванні поїздів	16.06.2025	Виконано
4.	Оформлення роботи	20.06.2025	Виконано

Студент  Марина БОЙЧЕНКО

Керівник  Оксана КОВАЛЬОВА

Зміст		
Вступ		6
1 Аналіз досліджень в області експлуатації інформаційно-керуючих систем		9
2 Вибір технології формування составів поїздів за заявками вантажовідправників		13
2.1 Визначення придатності рухомого складу в технічному і комерційному відношенні		13
2.2 Визначення коефіцієнту інтенсивності експлуатації рухомого складу		14
2.3 Дослідження впливу ремонтів та технічних обслуговувань на придатність залізничної вантажної одиниці в комерційному відношенні		22
3 Використання категорії придатності залізничної вантажної одиниці в комерційному відношенні при формуванні поїздів		29
3.1 Підходи до виконання заявок клієнтів		29
3.2 Використання коефіцієнтів інтенсивності експлуатації вагонів		33
3.3 Визначення придатності рухомого складу у комерційному відношенні		40
Висновки		53
Список використаних джерел		54

					ОПВОВ.200.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Організація порожніх вагонопотоків на основі визначення їх комерційної придатності	Літ.	Арк.	Акрушіє
Розроб.		Бойченко		20.06				
Перевір.		Ковальова		20.06			5	56
Н. Контр.		Ковальова		20.06		УкрДУЗТ		
Затверд.		Ковальов		20.06				

Вступ

Одним з основних факторів, що в нинішній час формує великий попит на рухомий склад, є високий рівень непридатності вагонного парку під навантаження певних вантажів з урахуванням того, що значні обсяги його списання приходяться на 2012-2019 роки. За даними Укрзалізниці непридатність основних фондів інвентарного парку склала більше ніж 90%; середній термін служби вагонного парку 25 років, а кількість вагонів з закінченим терміном служби – вище 50%. Тому завдання забезпечення пунктів навантаження порожнім рухомим складом, що відповідає вимогам вантажовласників, є одним із необхідних етапів наукового обґрунтування покращення експлуатаційної роботи залізниць при проведенні транспортного процесу. Під транспортним процесом залізниць будемо розуміти сукупність організаційно і технологічно взаємопов'язаних дій і операцій, що виконуються залізницями і їх підрозділами самостійно або погоджено з іншими організаціями під час підготовки, здійснення і завершення перевезень вантажів.

Разом з цим, питання, які пов'язані з раціональним забезпеченням виконання замовлень вантажовласників по формуванню составів поїздів за умови виконання перевезень необхідної номенклатури вантажів, не вирішено в повному обсязі та залишаються актуальними на сьогоднішній день.

Актуальність обраної теми: Зниження кількості одиниць робочого парку вагонів пов'язано з погіршенням їх технічного стану та зниженням їх придатності в комерційному відношенні, що пов'язано з неповним виконанням Укрзалізницею інвестиційних планів з придбання нового рухомого складу. Це суттєво впливає на організацію перевезень вантажів. Актуальним і важливим завданням при організації виконання заявок вантажовласників є наукове обґрунтування технології забезпечення придатними в комерційному відношенні порожніми вагонами різного типу з пунктів їх накопичення в пункти

навантаження і формування составів з урахуванням вартісної складової технологічних операцій з вагонами.

Відсутність в існуючих автоматизованих системах керування (АСК) 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 кваліфікаційної роботи: вирішення прикладної задачі забезпечення вантажовласників рухомим складом необхідної комерційної придатності.

Завдання кваліфікаційної роботи:

- провести аналіз стану рухомого складу в технічному та комерційному відношенні на залізницях України;
- розробити критерій для оцінки ступеня комерційної придатності;
- розробити підходи щодо побудови висновку про «ступінь комерційної придатності» рухомого складу.

Об'єкт дослідження – Процес забезпечення вантажовласників вагонами необхідної категорії придатності.

Предмет дослідження – Технологія визначення комерційної придатності вагонів.

Методи дослідження. Проведені дослідження базуються на використанні методів математичної статистики та процедури моніторингу для проведення аналізу існуючих експлуатаційних показників перевізного процесу та забезпечення виконання запланованих перевезень; застосуванні теорії нечітких множин і нечіткої логіки для визначення необхідної категорії придатності рухомого складу на основі заявок вантажовласників.

Цінність і прикладна значущість отриманих результатів. В роботі вирішено прикладну задачу забезпечення вантажовласників рухомим складом необхідної категорії придатності, удосконалено критерій придатності рухомого складу в комерційному відношенні з урахуванням умов використання, що дозволяє встановити відповідність заявленим вимогам до порожніх вагонів, які надаються вантажовласникам під навантаження певного виду вантажу, сформовано комплекс додаткових задач інформаційно-керуючої системи перевізного процесу, удосконалено метод формування бази знань щодо комерційної придатності вагонів шляхом використання методів оцінки та відбору нечіткої інформації в системі АСК ВП УЗ Є.

Висновки

У роботі вирішено завдання управління рухомим складом на полігоні залізниць України.

- 1. Проведено аналіз стану рухомого складу в технічному та комерційному відношенні. Досліджено особливості відповідальності перевізника за втрату вантажу, яка відбувається внаслідок несправного рухомого складу в технічному та комерційному відношенні, або його непридатності до перевезення. Аналіз допоміг визначити, що втрата вантажу може бути наслідком як технічної несправності вагона або контейнера так і їх непридатності до перевезення певного вантажу в комерційному відношенні і ці два поняття носять різний характер, що обумовлює необхідність подальшого дослідження питань стосовно визначення комерційної придатності транспортних засобів для перевезення вантажів, як окремого показника в експлуатації транспортних засобів.
- 2. Запропоновано критерій оцінювання придатності вагонів у комерційному відношенні під навантаження певного вантажу, що залежить від інтенсивності їх використання, який дозволив визначити рівень комерційної придатності рухомого складу.
- 3. Розроблено підходи щодо побудови висновку про «ступінь комерційної придатності» рухомого складу, які дозволять зменшити невизначеність при його розподілі, що призведе до скорочення терміну обігу вагонів.

Список використаних джерел

- 1 Борзилов І.Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів: підручник. Харків: РВВ УкрДАЗТ, 2003. Т.1. 246 с.
- 2 Ломотько Д. В, Арсененко Д. В. Методологія формування ефективної логістичної технології перевезень у залізничному міждержавному сполученні. *Залізничний транспорт України*. 2015. № 1. С. 11–17.
- 3 Ломотько Д.В. Підвищення ефективності технології розподілу рухомого складу на полігоні. *Збірник наукових праць ДонІІЗТ*. 2005. Вип. 3. С. 5-9.
- 4 Ломотько Д.В., Ковальов А.О., Ковальова О.В. Удосконалення функціонування автоматизованої системи розподілу транспортних ресурсів на Харківській дирекції залізничних перевезень. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2013. Вип. 137. С. 5-11.
- 5 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.
- 6 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 25.04.2025).
- 7 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 25.04.2025).
- 8 Угода про міжнародне залізничне вантажне сполучення (УМВС) URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/smgs/ (дата звернення 25.04.2025).

- 9 Du L. Possibility-based design optimization method for design problems with both statistical and fuzzy input data. *Journal of Mechanical Design*. – 2006. Vol. 128, Issue 4. P. 928–935.
- 10 Ku, R. J. An intelligent stock trading decision support system through integration of genetic algorithm based fuzzy neural network and artificial neural network. *Fuzzy Sets and Systems*. 2001. Vol. 118, Issue 1. P. 21–45.
- 11 Li D.-F. Multiattribute decision making models and methods using intuitionistic fuzzy sets. *Journal of Computer and System Sciences*. 2005. Vol. 70, Issue 1. P. 73–85.
- 12 Szmidt E. Distances between intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*. 2000. Vol. 114, Issue 3. P. 505–518.
- 13 Demin D. A. Synthesis of optimal temperature regulator of electroarc holding furnace bath. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2012. № 6 P. 52–58.
- 14 Hong D. H. Fuzzy linear regression analysis for fuzzy input–output data using shape-preserving operations. *Fuzzy Sets and Systems*. 2001. Vol. 122, Issue 3. P. 363–542.
- 15 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.
- 16 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.
- 17 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.
- 18 Developers of Your Spreadsheet's Solver. Optimization Concepts. URL: [http:// www.frontsys.com](http://www.frontsys.com) (дата звернення 25.04.2025).
- 19 Kosko B. *Neural Networks and Fuzzy Systems*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1992. 449 p

20 Конвенція про міжнародні залізничні перевезення (КОТІФ). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_291

21 Про транспорт: Закон України від 10.11.1994 р. (станом на 28.05.2025р. Відомості Верховної Ради України. 1994. № 51.