

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНОЇ І КОМЕРЦІЙНОЇ РОБОТИ ТЕХНІЧНОЇ СТАНЦІЇ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

ОВКРТ.200.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 131-ОПУТ-Д22
спеціальності 275 / 275.02

(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)

Artem Артем МУХОРТОВ

Керівник: професор, канд. техн. наук
Віктор ЗАПАРА

Рецензент: професор, д-р. техн. наук
Олександр ОГАР

2025

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 13 слайдів презентації, 61 аркуш пояснювальної записки формату А4, що включає 8 рисунків, 7 таблиць, 27 літературних джерел.

Ключові слова: БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА ОПТИМІЗАЦІЯ, ВАНТАЖНИЙ ФРОНТ, МІСЦЕВИЙ ВАГОН, РОЗПОДІЛ ВАГОНІВ, ТЕХНІЧНА СТАНЦІЯ.

Об'єктом дослідження є організація вантажної і комерційної роботи технічної станції.

Метою дослідження є вирішення задачі організації вантажної і комерційної роботи технічної станції, оптимізації технічного оснащення й інформатизації взаємодії під'їзних колій зі станцією примикання.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано науковий досвід щодо удосконалення технології вантажної роботи залізничних станцій за умови інформатизації технологічних процесів.

Запропоновано на пункті комерційного огляду поїздів і вагонів впровадити комплекс технічних засобів автоматизованої системи керування цілісністю вагонів у русі, який включає габаритні ворота, а також відеонагляд для поліпшення можливості виявлення комерційних несправностей й підвищення схоронності вантажів.

ABSTRACT

This qualifying work includes 13 presentation slides, 61 sheets of A4 format explanatory note, which includes 8 figures, 7 tables, 27 literary sources.

Keywords: MULTI-CRITERION OPTIMIZATION, CARGO FRONT, LOCAL WAGON, WAGON DISTRIBUTION, TECHNICAL STATION.

The object of the study is the organization of cargo and commercial work of the technical station.

The purpose of the study is to solve the problem of organizing freight and commercial work of the technical station, optimizing technical equipment and informatizing the interaction of access tracks with the junction station.

The qualification work analyzed scientific experience in improving the technology of freight operations at railway stations under the condition of informatization of technological processes.

It is proposed to implement a complex of technical means of an automated system for controlling the integrity of moving wagons at the commercial inspection point for trains and wagons, which includes dimensional gates, as well as video surveillance to improve the ability to detect commercial malfunctions and increase cargo safety.

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

«12» травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Мухортову Артему Володимировичу

1. Тема «Організація вантажної і комерційної роботи технічної станції»
керівник Запара Віктор Мефодійович, канд. техн. наук, професор
затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами
перевезень від «12» травня 2025 року №06/25.

2. Строк подання студентом закінченої роботи—«11» червня 2025 року _

3. Вихідні дані: Статистичні показники роботи технічної станції; технічно-розпорядчий акт технічної станції; технологічний процес роботи технічної станції; основні кількісні та якісні показники роботи технічної станції за 2022-2024 роки, інструкції про порядок обслуговування і організації руху на під'їзній колії підприємства тощо.

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

1 Організація технології роботи з місцевими вагонами на технічній станції

2 Дослідження технології роботи станції примикання і під'їзних колій в сучасних умовах

3 Застосування методів багатокритеріальної оптимізації для вирішення задачі розподілу вагонів по вантажних фронтах

5. Перелік графічного матеріалу:

Схема дільничної станції П. Обсяги навантаження-вивантаження станції П за 2022-2024 роки. Нарахована сума плати за користування вагонами по станції П за 2024 рік. Закон розподілу перевищення часу знаходження вагонів над плановим показником на технічній станції. Основні причини перевищення часу

знаходження вагонів на технічній станції. Нетарифні доходи станції П за 2022-2024 роки. Множина ефективних за Парето рішень. Економічне обґрунтування впровадження комплексу технічних засобів АСК ЦВР на станції П

6 Дата видачі завдання 12 травня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1 Організація технології роботи з місцевими вагонами на технічній станції	26.05.25 р.	Виконано
2 Дослідження технології роботи станції примикання і під'їзних колій за сучасних умов	01.06.25 р.	Виконано
3 Застосування методів багатокритеріальної оптимізації для вирішення задачі розподілу вагонів по вантажних фронтах	08.06.25 р.	Виконано
4 Оформлення роботи, отримання рецензії	11.06.25 р.	Виконано

Студент Artem Артем МУХОРТОВ

Керівник Viktor Віктор ЗАПАРА

Зміст

Вступ	6
1 Організація технології роботи із місцевими вагонами на технічній станції	7
1.1 Технічна характеристика технічної станції	7
1.2 Характеристика місцевої роботи станції	8
1.3 Аналіз публікацій про використання інноваційних технологій у вантажній й комерційній роботі	13
2 Дослідження організації роботи станції примикання й під'їзних колій	18
2.1 Дослідження основних кількісних й якісних показників роботи станції	18
2.2 Автоматизована системи керування при виконанні вантажної й комерційної роботи на станції	28
2.3 Аналіз публікацій й закордонного досвіду щодо удосконалення місцевої роботи станцій	31
3 Застосування методів багатокритеріальної оптимізації для вирішення задачі розподілу вагонів по вантажних фронтах	35
3.1 Вирішення задачі розподілу вагонів по вантажних фронтах методами багатокритеріальної оптимізації	35
3.2 Економічне обґрунтування впровадження комплексу технічних засобів АСК ЦВР на станції П	48
Висновки	57
Список використаних джерел	59

					ОВКРТ.200.00.00.000 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Організація вантажної і комерційної роботи технічної станції	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Мухортов		06.25		1			
Перевір.		Запара		06.25			5	61	
Н. контр.		Запара		06.25		УкрДУЗТ			
Затверд.		Ковальов		06.25					

Вступ

Актуальність теми. Діючий порядок організації роботи під'їзних колій і їх взаємодії із станціями примикання все більше демонструють свою низьку ефективність із-за невідповідності технічного обладнання діючій технології й існуючій системі організації взаємодії з магістральним транспортом реальним умовам ринкової роботи. Однак є вже деякі зрушення у цьому питанні.

З початку 2023 року АТ «Укрзалізниця» нарощувала обсяги перевезень (за 2023 рік – 147 млн т, за 2024 рік – 175 млн т) та покращувала операційну діяльність. Наразі умовою успішної роботи саме на ринку транспортних послуг стає своєчасне та все більш повне задоволення потреб замовників. Якраз ці напрямки з урахуванням інформатизації технологічних процесів допускають тему кваліфікаційної роботи вважати досить актуальною.

Об'єкт дослідження – процес вантажної й комерційної роботи технічної станції.

Предмет дослідження – організація вантажної і комерційної роботи технічної станції.

Метою даної кваліфікаційної роботи є вирішення задачі організації вантажної і комерційної роботи технічної станції, оптимізації технічного оснащення й інформатизації взаємодії під'їзних колій зі станцією примикання.

Для цього необхідно вирішити задачі: провести аналіз технології роботи з місцевими вагонами на технічній станції; дослідити технологію роботи станції примикання; вирішити завдання розподілу вагонів по вантажних фронтах з використанням методів багатокритеріальної оптимізації.

Методи дослідження – статистичний і математичний аналіз, системна та

Висновки

1. Показано, що чинна система організації роботи під'їзних колій й їх взаємодія із залізницею все більше демонструють свою низьку ефективність із-за невідповідності технічного обладнання діючій технології й прийнятій системі організації взаємодії із магістральним транспортом сучасним умовам роботи.

Розглянуто технологію роботи технічної станції із урахуванням інформатизації технологічних процесів. Станція П регіональної філії «Південна залізниця» посідає важливе місце в обслуговуванні вагонопотоків, і є однією із важливих станцій, де виконується місцева робота. Інформатизація технологічних процесів станції відповідає сьогоденню, але ж потребує постійного оновлення й удосконалення для забезпечення якісного транспортного обслуговування.

Проаналізовано науковий досвід щодо удосконалення технології вантажної роботи залізничних станцій за умови інформатизації технологічних процесів, розглянуто як вітчизняні так й зарубіжні досягнення саме з цього питання. Окреслені шляхи, що спрямовані на удосконалення технологічних ланок станції з обробки місцевого вагонопотоку.

2. Виявлено неузгодженості як в технології роботи станцій, так і в процесі взаємодії залізниці з суміжними структурами. Комплексний підхід щодо вирішення задачі зменшення часу знаходження місцевих вагонів на станції дасть можливість суттєво зменшити показники простою вагонів (реальний резерв складає 21,2 год) на станції й вдосконалити взаємодію всіх учасників перевізного процесу, що можливо за рахунок зниження, у першу чергу, таких складових, як час очікування вантажних операцій, час очікування

Доведено, що на пункті комерційного огляду поїздів і вагонів доцільно впровадити комплекс технічних засобів АСК ЦВР (автоматизованої системи керування цілісністю вагонів у русі), який включає габаритні ворота, а також відеонагляд для поліпшення можливості виявлення комерційних несправностей й підвищення схоронності вантажів.

Проведено аналіз структури нетарифних доходів станції і показано, що найсуттєвішими є додаткові збори (крім плати за вільними тарифами) (частка яких знизилась останнім часом з 80,6% в 2022 році до 61,9% в 2024 році), а за ними йде плата за використання власних вагонів перевізника АТ «Укрзалізниця», наданих для перевезення вантажів, частка якої зросла за останні роки від 14,8% за 2022 рік до 32,9% за 2024 рік. На нашу думку, працівникам станції П необхідно вишукувати можливість підвищення доходів станції нетарифних за всіма можливими позиціями, покращуючи при цьому взаємодію із користувачами послуг.

3 Розглянуто задачу розподілу вагонів по вантажних фронтах залізничної станції в багатокритеріальній постановці. Зроблено порівняння розв'язань, отриманих різними методами. Виконано аналіз недоліків й переваг кожного із розглянутих методів багатокритеріальної оптимізації.

Установлено, що економічний ефект від запровадження комплексу технічних засобів АСК ЦВР на станції П регіональної філії «Південна залізниця» за життєвий цикл проекту очікується у розмірі 8 638 333,79 грн. Термін окупності одноразових витрат настає на другому році, тобто у 2026 році. Таким чином, проект з впровадження комплексу технічних засобів АСК ЦВР на станції П є економічно вигідним. Зручність експлуатації й зменшення часу комерційного огляду буде впливати на скорочення обігу вагонів, прискорення просування вагонопотоків й забезпечення гарантованого терміну доставки вантажів.

Список використаних джерел

1 Вантажні перевезення "Укрзалізниці" в 2024 році. – URL: https://cfts.org.ua/infographics/vantazhni_perevezennya_ukrzhaliznitsi_v_2024_rotsi?fbclid=IwY2xjawIQZWhleHRuA2FlbQlXMQABHcscBrNA66L2cGW36rjEwITQzoB5VGGfRhLfdm3ODuvPY0uq95PjKBCx8Q_aem_txskLB9JFhPGpNdFwSHj-Q (дата звернення 25.05.2025).

2 Технологічний процес роботи дільничної станції Полтава-Південна. Введ. 2020-04-29. Полтава: 2020. 235 с.

3 Мішенін В.А. Інформаційні технології в службі інформатизації та зв'язку. *Автоматика, зв'язок, інформатика*. 2013. №6. С. 10-12.

4 Аветякін М.А. Магістральні залізниці – основа індустріалізації транспортного процесу. *Залізничний транспорт України*. 2018. №1. С. 67-74.

5 Левин Д.Ю., Аветякін М.А. Інноваційні інформаційні технології в управлінні перевізним процесом. *Залізничний транспорт України*. 2019. №3. С. 36-39.

6 Іващук В.О. Конкурентний сервіс на залізничному транспорті України. *Альманах міжнародного експедитора*. 2017. №1. С. 187-191.

7 Запара В.М. Вплив безпаперових технологій при вантажних перевезеннях на взаємодію учасників перевізного процесу. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*, 2011. Вип. №124. С. 45-58.

8 Шляхи і методи реструктуризації залізниць. *Залізниці світу*. 2018. №4. С. 32-40.

9 Запара В.М., Вітенко М.І. Використання сучасних підходів співпраці при взаємодії станції примикання і під'їзних колій підприємств. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*, 2014. Вип. 146. С.13 – 17.

10 Котенко А.М., Ковальов А.О. Удосконалення взаємодії під'їзних колій і станцій примикання. *Збірник наукових праць КУЕТТ*, 2007. Вип. 11. С. 171-174.

11 Данько М.І., Котенко А.М., Кулешов В.В., Кулешов А.В. Удосконалення логістичних послуг місцевої роботи у перевізному процесі при взаємодії вантажовласників та залізниць України. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*, 2009. Вип. 111. С. 7-16.

12 Панкратов В.І. Організація та управління системою промислового залізничного транспорту на основі принципів логістики: *автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01*. Харків, 2009. 20 с.

13 Носенко М.П., Кулешов В.В. Взаємодія залізниць із вантажовідправниками з метою безперебійної роботи залізничних станцій. *Східно-Європейський журнал передових технологій*, 2008. №4/3(34). С.55-57.

14 Козаченко Д.М., Коробйова Р.Г. Проблеми концентрації роботи з місцевими вагонами залізничних вузлів на технічних станціях. *Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: 67 міжнар. наук.-практ. конф., 24-25 травня 2017 р., тези*. Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2017. С. 130-131.

15 Запара Я.В., Ломотько Д.В. Дослідження зміни часу знаходження місцевих вагонів у Харківському вузлі. *Збірник наукових праць ДонІЗТ*, 2009. Вип. 17. С. 9-17.

16 Ковальов А.О., Вінокуров О.С. Удосконалення методів вивантаження вантажів на місцях незагального користування у зимовий період. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*, 2011. №120. С.66-71.

17 Бутько Т.В., Ломотько Д.В. Удосконалення технології розподілу рухомого складу при використанні механізму стимулювання підрозділів. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*, 2005. Вип. 68. С. 28-34.

18 Алексеев А.В. Обґрунтування інтервалів зачислення і норм часу знаходження вагонів на вантажних фронтах з урахуванням умов обслуговування під'їзних колій. *Збірник наукових праць КУЕТТ*. 2012. Т 6. С. 66-69.

19 Задоров В.Б., Федусенко Е.В., Федусенко А.О. Застосування методів багатокритеріальної оптимізації до планування вантажних перевезень.

Управління розвитком складних систем: збірник наукових праць КНУБА, 2017. Вип. 2. С. 6-11.

20 Божанова Т.А., Когут П.І. Про узагальнені розв'язки однієї задачі векторної оптимізації на транспортних мережах. *Динамічні системи: зб. наук. праць ХНУ*. 2016. Вип. 28. С. 48-62.

21 D'Apice C., Kogut P.I., Manzo R. Efficient Controls for Traffic Flow on Networks. *Dynamical and Control Systems*. 16(2016). № 3. P. 407-437.

22 Jahn J. Vector Optimization: *Theory, Applications and Extensions*. Berlin: Springer-Verlag, 2004. 400 p.

23 Босов А.А., Кодола Г.Н., Савченко Л.Н. Векторна оптимізація за двома показниками. *Вісник ДНУЗТ*, 2007. № 17. С. 134-138.

24 Постановка задачі векторної оптимізації. - URL: http://edu.nstu.ru/courses/mo_tpr/files/5.html (дата звернення: 02.06.2025).

25 Семенова Н.В., Нагорна А.Н. Підхід до вирішення векторних задач дискретної оптимізації на комбінаторній множині перестановок. *Кібернетика і системний аналіз*. 2016. № 3. С. 158-172.

26 Балака Є.І. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: *навчальний посібник*. Харків: УкрДАЗТ, 2005. 210 с.

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