

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра транспортні системи та логістика

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ СТАНЦІЇ Д

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

ДОТВУ.200.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 132-ОПУТ-322
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)



Віктор ЧЕБОТАРЬ

(підпис)

Керівник: професор, д-р техн. наук

Денис ЛОМОТЬКО

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Максим КУЦЕНКО

2025

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 88 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 11 рисунків, 16 таблиць, 20 літературних джерел.

Ключові слова: ЗАЛІЗНИЦЯ, ЗАЛІЗНИЧНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ВАНТАЖ, ЗАЛІЗНИЧНА ПІД'ЗНА КОЛІЯ.

Об'єктом дослідження є технологія роботи вантажної станції Д.

Метою роботи є дослідження та аналіз роботи технічних та вантажних станцій із вагонами та вантажами шляхом вибору варіантів розвитку технічного оснащення станцій та сучасних технологій для усіх видів вагонів.

У кваліфікаційній роботі запропоновано виконати дослідження раціональних параметрів технологічних ліній переробки вагонопотоку, обробки перевізних документів, інформаційного забезпечення функціонування вантажних станцій; удосконалення взаємодії станції із під'їзними коліями, у першу чергу - ПАТ «Вугіллядобувне», аналіз технології роботи пункту комерційного та технічного огляду вагонів, пунктів вантажної роботи з метою зменшення обігу вагона, прискорення просування вагонопотоків; виконати дослідження можливості отримання раціональної технології транспортування вантажів в умовах станції Д.

ABSTRACT

This qualification work includes 11 presentation slides, 88 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 11 figures, 16 tables, and 20 literature references.

Keywords: RAILWAY, RAILWAY TRANSPORTATION, TRANSPORT TECHNOLOGIES, CARGO, RAILWAY TRACK.

The object of the study is the technology of the freight station D.

The purpose of the work is to study and analyze the work of technical and freight stations with wagons and cargo by selecting options for the development of technical equipment of stations and modern technologies for all types of wagons.

The qualification work proposes to conduct a study of the rational parameters of technological lines for processing wagon traffic, processing transportation documents, information support for the functioning of freight stations; improve the interaction of the station with access tracks, primarily - PJSC "Vugillyadobuvne", analyze the technology of the commercial and technical inspection of wagons, freight work points in order to reduce the turnover of wagons, accelerate the movement of wagon flows; conduct a study of the possibility of obtaining a rational technology for transporting goods in the D station.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра транспортні системи та логістика

Освітній рівень бакалавр

Спеціальність 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри ТСЛ, проф. д.т.н.
(вчене звання)



Д.В. Ломотко

(підпис) (ініціали і прізвище)

«___» _____ 2025р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Чеботарь Віктору Анатолійовичу

1. Тема проекту (роботи): *Дослідження особливостей транспортування вантажів в умовах станції Д*

Затверджена розпорядженням по факультету УПП № 7/25 від «17» 05.2025р.

2. Строк здачі закінченої роботи – 20 червня 2025р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи): Технологічний процес роботи станції. Технічно-розпорядницький акт станцій. Технологічний процес роботи вантажних об'єктів підприємств, що обслуговуються. Технологічний процес роботи станційного технологічного центру, пунктів технічного та комерційного огляду. Звітні дані про основні показники роботи за останні роки. Нормативна, навчальна і науково-технічна література за спеціальністю. Дані, які зібрані на переддипломної практиці.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці): Аналіз вітчизняного і закордонного досвіду організації роботи залізничних станцій в умовах реалізації логістичних технологій функціонування. Техніко – експлуатаційна характеристика станції, станційного технологічного центру, пунктів технічного та комерційного огляду. Організація вантажної, комерційної та інших видів робіт дослідної вантажної станції. Розробка та обґрунтування методів аналізу та прогнозу показників роботи станції. Аналіз показників роботи дослідної вантажної

станції. Організація взаємної інформації про підході поїздів, вагонів та вантажів на базі системи прогнозу.

5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: Мета, об'єкт та предмет роботи; схема основних пристроїв по роботі із вагонопотоком. Основні обсяги та показники роботи. Існуючі та перспективні схеми обробки вагонів та вантажів. Інші матеріали встановлюється студентом у процесі виконання роботи за узгодженням з керівником

6. Дата видачі завдання «30» квітня 2025 року.

Календарний план

Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
Аналіз вітчизняного і закордонного досвіду організації роботи залізничних станцій в умовах реалізації логістичних технологій перевезень	25.04.2025	
Техніко – експлуатаційна характеристика вантажної станції К	05.05.2025	
Організація вантажної і комерційної роботи станції Д. Технологія роботи із вагонами в умовах станції К	20.05.2025	
Аналіз показників роботи станції Д	05.06.2025	
Пропозиції по удосконаленню технології роботи із вагонами в умовах станції К	15.06.2025	

Керівник проекту (роботи) _____

Д.В. Ломотько

Студент _____

В.А.Чеботарь

(підпис)

(ініціали і прізвище)

Зміст

Вступ.....	8
1 Технічна та експлуатаційна характеристика вантажної станції Д	10
1.1 Технічна характеристика вантажної станції Д.....	10
1.2 Експлуатаційна характеристика вантажної станції Д.....	14
1.3 Функціонування АСК на вантажній станції	16
1.4 Висновки з розділу.....	19
2 Техніко-експлуатаційна характеристика під'їзної колії ПАТ «Вугіллядобувне» та аналіз показників її функціонування	20
2.1 Техніко-експлуатаційна характеристика під'їзної колії	20
2.2 Організація роботи вантажної станції та під'їзної колії ПАТ «Вугіллядобувне»	21
2.3 Технічне обслуговування та комерційний огляд вагонів	22
2.4 Організація роботи з обслуговування під'їзних колій та структурних підрозділів маневровим локомотивом станції.....	24
2.5 Порядок технічної передачі вагонів на під'їзну колію та з під'їзної колії ПАТ «Вугіллядобувне»	25
2.6 Аналіз досліджень в напрямку розвитку ПАТ «Вугіллядобувне» та технології роботи його під'їзної колії	31
2.7 Аналіз показників роботи під'їзної колії підприємства ПАТ «Вугіллядобувне» , що примикає до станції Д.....	33
2.8 Висновки з розділу.....	35

ДОТВУ.200.00.00.ПЗ			
№ док.	№ докум.	Підп.	Дата
№	Чеботарь	Ломотько	Ломотько
№	Лючков	Ломотько	Ломотько
Дослідження особливостей транспортування вантажів в умовах станції Д			
Літ.		Аркуш	Аркушів
i		5	81 ¹⁰⁸
УкрДУЗТ			

3	Аналіз досвіду організації роботи із залізничними вагонами та вантажами в умовах реалізації логістичних технологій	37
3.1	Аналіз вітчизняного досвіду організації роботи із вагонами.....	37
3.2	Аналіз основних тенденцій організації роботи залізниць закордоном ..	40
3.3	Аналіз підходів до моделювання технології роботи з вагонами в умовах залізничних під'їзних колій.....	42
3.4	Висновки з розділу.....	43
4	Дослідження показників вантажної роботи із вагонами в умовах підприємства ПАТ «Вугіллядобувне».....	45
4.1	Вибір основних показників, що характеризують роботу підприємства ПАТ «Вугіллядобувне»	45
4.2	Методика вибору виду закону розподілу показників роботи	47
4.3	Аналіз динаміки та прогнозування параметрів транспортних потоків на під'їзних коліях.....	48
4.4	Обґрунтування раціональної відстані перевезення вантажів за рахунок прогнозування.....	52
4.5	Використання інформаційно-керуючої системи в роботі місць незагального користування	52
4.6	Висновки з розділу.....	56
5	Розрахунок технологічних показників роботи із вагонами та вантажами в умовах станції Д	58
5.1	Аналіз обсягів експлуатаційної і вантажної роботи місцевих вагонів на станції Д.....	58
5.2	Розрахунок норм часу знаходження місцевих вагонів на станції Д.....	59

Загальні висновки

Основним напрямком підвищення ефективності роботи з вантажами та вагонами є впровадження логістичного обслуговування на місцях незагального користування, поєднання організаційних питань з питаннями раціонального технічного оснащення і визначенням кількості технічних засобів. Це забезпечує зменшення часу знаходження вагонів на під'їзних коліях і, як наслідок, скорочення обігу вантажного вагона та підвищення конкурентоспроможності та прибутковості під'їзних колій у цілому. У роботі розглянуто, досліджено та удосконалено роботу технічних та вантажних станцій із вагонами шляхом вибору варіантів розвитку технічного оснащення станцій та сучасних технологій для усіх видів вагонів. Це сприятиме покращенню показників ефективності функціонування залізничних станцій. У ході рішення поставлених задач зроблено наступні висновки.

Аналізом складових простою транзитного вагону з переробкою встановлено, що основними елементами простою є простій під накопиченням (66% від загального), по відправленню (15% від загального) та по прибуттю (14% від загального). Це свідчить про можливість скорочення простою за рахунок впровадження сучасних технологічних рішень з обробки вагонів та шляхом покращення інформаційного середовища.

Наведено розгорнуту характеристику станції Д. Приведені особливості роботи станції і на підставі цих даних зроблено висновок, що процес обробки вагонів є дуже складним, трудомістким і потребує значні витрати часу на обробку всіх видів документів у внутрішньому та міжнародному сполученні, саме тому, потрібне скорочення простоїв вагонів і зменшення витрат на транспортування і зберігання. Основними місцями виконання навантаження та вивантаження вагонів на станції Д є місця загального користування та під'їзна колія ПАТ «Вугіллядобувне».

У результаті аналізу показників роботи під'їзної колії підприємства ПАТ «Вугіллядобувне» встановлено, що характерною рисою, яка простежується в

Україні, є зменшення обсягів роботи залізничного транспорту незагального користування в порівнянні з попередніми роками. Це відбувається в умовах воєнного стану у країні при 80-90% зносу локомотивного та вагонного парків, вантажно-розвантажувальних механізмів, колійного господарства.

Основна кількість вантажних операцій (до 90%) здійснюється на місцях незагального користування та під'їзних коліях, що забезпечує безперервність доставки вантажів безпосередньо до вантажовласників. Нажаль, існуюча технологія функціонування під'їзної колії ПАТ «Вугіллядобувне» не в повній мірі не забезпечує інтереси всіх учасників перевезення. Тому систему під'їзної колії необхідно реформувати з метою підвищення якості та прибутковості послуг, що надаються клієнтурі.

Аналіз динаміки роботи показує, що для під'їзної колії підприємства ПАТ «Вугіллядобувне» характерно перевага вивантаження над навантаженням. Вивантаження має досить високу внутрішньорічну нерівномірність, а навантаження має майже стабільний характер. Основним вантажем, що обробляється на підприємстві ПАТ «Вугіллядобувне» є вугілля, щебінь, ліс.

Запропоновані підходи до прогнозування обсягів та відстаней перевезень вантажів під'їзна колія підприємства ПАТ «Вугіллядобувне» враховує фактор коливання інтенсивності надходження і відправлення вагонів з підприємства. Результати прогнозування показали, що визначення технічного оснащення під'їзної колії повинно базуватися на врахуванні певної нерівномірності обсягів навантаження та вивантаження впродовж року, а також значної річної нерівномірності. При цьому спостерігається загальна тенденція до зменшення обсягів навантаження та вивантаження. Математичне очікування максимального вивантаження склало 330,4 ваг, навантаження 619,0 ваг.

Досліджено середню відстань перевезення груп вагонів на під'їзної колії ПАТ «Вугіллядобувне». Згідно нормальної функції розподілу відстаней перевезення та її параметрів за розрахункову відстань перевезення на під'їзної колії підприємства ПАТ «Вугіллядобувне» доцільно прийняти $l_{роз} = 14,27$ км.

Узгоджена доставка вантажів можлива тільки після підтвердження всіма учасниками можливості організації перевезення, а погоджене замовлення повинне бути направлене у район навантаження для його реалізації. Ця логістична технологія дозволяє орієнтуватись на плани та вимоги вантажовідправника і під'їзної колії у вантажоотримувача за рахунок впровадження інформаційно-керуючої системи. Запропоновано принципову схему формування погодженого підведення вантажів до під'їзної колії ПАТ «Вугіллядобувне» за логістичною технологією.

Вагони, що прибувають поїзним порядком під вантажні операції на під'їзну колію ПАТ «Вугіллядобувне», здаються власнику по відомості здачі після комерційного огляду та технічного обслуговування безпосередньо на коліях власника колії. Час простою під вантажними операціями для місцевих вагонів, що проходять переробку на станції встановлено на рівні 18,8 год. При цьому згідно ЄТП ПАТ «Вугіллядобувне» і станцій примикання Д загальний термін перебування усіх вагонів на під'їзній колії встановлено 68 годин.

Розрахунковий час простою від закінчення вантажних операцій до відправлення зі станції Д дорівнює 19,0 год. З урахуванням цього норма простою місцевого вагона на станції встановлено на рівні 90 год., в тому числі непродуктивні простої в очікування розформування, подачі вагонів на під'їзні колії, очікування вантажних операцій, очікування прибирання вагонів з під'їзних колії на станцію 14,26 год. Коефіцієнт здвоєних операцій $K_{здв}=1,02$. На розрахункову добу розроблено графічну модель (добовий план-графік) роботи станції Д.

Список використаних джерел

- 1 Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. — Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80>.
- 2 “Про транспорт” Закон України від 10 листопада 1994р. // Відомості Верховної Ради України.- 1994.- №51.- Ст. 446
- 3 “Про залізничний транспорт” Закон України від 04 липня 1996р. // Відомості Верховної Ради України.- 1996.- №40.-Ст. 183
- 4 Статут залізниць України. – К.: Транспорт України, 1998
- 5 “Про ліцензування певних видів господарської діяльності” Закон України від 01 червня 2000 р. // Відомості Верховної Ради України.- 2000.- № 35
- 6 Правила обслуговування залізничних під'їзних колій. Наказ Міністерства транспорту України від 21.11.2000 № 644
- 7 Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом України. Тарифне керівництво № 1. Наказ Міністерства транспорту № 551 України від 15.11.99
- 8 Про затвердження тарифів на перевезення вантажів залізничними під'їзними коліями, вантажно-розвантажувальні роботи та інші послуги, що надаються підприємствами промислового залізничного транспорту. Наказ міністерства транспорту України №194 від 05.11.2012.
- 9 Правила технічної експлуатації міжгалузевого промислового залізничного транспорту України. Наказ Міністерства транспорту України № 654 від 27.11.2000
- 10 Типовий технологічний процес роботи ПКО: Затверджено наказом Міністерства транспорту України.-К.: 2000.
- 11 What are the standards of the ISO 9004 series // Standards of the ISO 9000 series. <http://www.usm.mzt.si/>.
- 12 Плану розвитку акціонерного товариства «Українська Залізниця» на 2024-2028 роки. — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1352874-24#Text> .

- 13 Данько М.І., Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Козак В.В. Методологічний аспект формування критеріїв ефективного управління залізничною транспортною системою // Зб. наук. праць.- Харків: УкрДАЗТ, 2010.- Вип. 113. – С.5-9.
- 14 Бутько Т.В., Ломотько Д.В. Удосконалення технології розподілу рухомого складу при використанні механізму стимулювання підрозділів. //Зб. Наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – Вип.. 68.
- 15 Технологічний процес роботи станції Добропілля - Рукопис. АТ Укрзалізниця: Покровськ.- 2018 р.
- 16 Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України. Частина. 1. Розділ 12 – Правила експлуатації залізничних під'їзних колій. - Київ: Мінтрансзв'язку України , Укрзалізниця. - 2004 р.
- 17 Butko T., Prokhorov V., Chekhunov D. Devising a method for the automated calculation of train formation plan by employing genetic algorithms // Восточно-европейский журнал. - 2017. - № 1/3 (58). - Р. 55-61.
- 18 Бутько Т. В., Харланова С. В., Кіпренко А. В.,Шахраюк В. А. Підходи до удосконалення контейнерних інтермодальних перевезень в умовах впровадження приватної локомотивної тяги. Інформаційно–керуючі системи на залізничному транспорті. 2021. №1.- С. 16- 23. DOI: 10.18664/ikszt.v26i1.229018.
- 19 Ломотько Д.В., Волосяк П.Ф., Емець І.Л. Підвищення ефективності роботи залізнично–перевантажувального вузла в умовах застосування інноваційних логістичних технологій. Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2015. Вип. 152. С. 40–42.
- 20 Стремецький Р.О., Ярін Д.О. Формування логістичних ланцюгів поставок вантажів з урахуванням «зернових коридорів» / Матеріали дев'ятнадцятої науково-практичної міжнародної конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика» (1 - 2 червня 2023р. м. Харків). С. 148-152

5.3	Розрахунок часу знаходження вагонів під однією вантажною операцією на станції Д.....	68
5.4	Моделювання технології роботи станції Д.....	69
5.5	Висновок з розділу.....	71
	Загальні висновки.....	73
	Список використаних джерел	76
	Додаток А Схема вантажної станції Д.....	78
	Додаток Б Схема колійного розвитку промислових станцій під'їзних колій підприємства	80
	Додаток В Розрахункові обсяги роботи під'їзної колії підприємства ПАТ «Вугіллядобувне»	84
	Додаток Г Статистичний аналіз відстаней перевезень по підприємству ПАТ «Вугіллядобувне» за 2023 р.	85
	Додаток Д Вихідні дані та результати визначення режимів роботи вантажних фронтів підприємства ПАТ «Вугіллядобувне»	86
	Додаток Е Графічна модель роботи станції Д.....	87

Вступ

В відповідності із [1] залізничний транспорт є однією з найважливіших базових галузей економіки України, який забезпечує її внутрішні і зовнішні транспортно-економічні зв'язки і потреби населення у перевезеннях. Діяльність залізничного транспорту, як частини єдиної транспортної мережі країни, сприяє нормальному функціонуванню усіх галузей суспільного виробництва, соціальному і економічному розвитку і укріпленню обороноздатності країни, міжнародній співпраці України. Одним з головних напрямків розвитку залізниць є удосконалення роботи з вагоно- та вантажопотоками, що прямують у внутрішньодержавному та міжнародному сполученні.

Відповідно до [3] у даний час ведуться роботи з вибору шляхів і засобів адаптації національної мережі залізниць для роботи в складних умовах, в тому числі - відправлення масових вантажів залізницею. Проте в даний час відсутні достатньо повне технологічне обґрунтування раціональних технологічних процесів, що забезпечують високу продуктивність праці, максимальне використання технічних засобів, скорочення міжопераційних простоїв і підвищення прибутковості залізниць. Оскільки більша частина обсягів навантаження і розвантаження припадає на під'їзні колії промислових підприємств, однією з основних причин незадовільної роботи залізниці є невідповідність технології і організації взаємодії між під'їзними коліями і станціями примикання вимогам ринкової економіки та воєнного стану.

Дана робота присвячена питанням підвищення ефективності функціонування технічних станцій залізниці, раціоналізації їхньої технології роботи і технічного оснащення. Робота станцій із вагонами – це складний процес, який заснований на спільній роботі сортувальних та вантажних станцій і залежить від цілого ряду факторів. Серед них складність та невизначеність багатьох вихідних даних і випадковий характер зовнішніх і внутрішніх чинників, використання складних пристроїв і механізмів, труднощі надійного та оперативного управління виробничим процесом тощо.

Об'єктом дослідження роботи є технологія роботи вантажної станції Д.

Предметом дослідження є дослідження технології роботи із вагонами та вантажами в умовах залізничної станції К та під'їзної колії підприємства.

Основною метою роботи є дослідження та аналіз роботи технічних та вантажних станцій із вагонами та вантажами шляхом вибору варіантів розвитку технічного оснащення станцій та сучасних технологій для усіх видів вагонів. Це сприятиме покращенню показників ефективності функціонування залізничних станцій.

Реалізація цієї мети вимагає постановки і розв'язання такої задачі:

- дослідження раціональних параметрів технологічних ліній переробки вагонопотоку, обробки перевізних документів, інформаційного забезпечення функціонування вантажних станцій;
- удосконалення взаємодії станції із під'їзними коліями, у першу чергу - ПАТ «Вугіллядобувне», аналіз технології роботи пункту комерційного та технічного огляду вагонів, пунктів вантажної роботи з метою зменшення обігу вагона, прискорення просування вагонопотоків;
- виконати дослідження можливості отримання раціональної технології транспортування вантажів в умовах станції Д.

Практичне значення розроблених технологічних і економіко-математичних рішень, методичних прийомів, отриманих при виконанні даних досліджень пропонується при упорядкуванні технологічних процесів роботи технічних станцій, а також при вирішенні питань технічного переоснащення станційної техніки та пристроїв, для підвищення прибутковості залізниць.

Враховуючи важливість створення і функціонування національної мережі транспортних коридорів в країні, початок спорудження мережі нових шляхів сполучення світового рівня, геополітичне положення країни, а також недостатнє дослідження цієї задачі, тему даної роботи можна кваліфікувати як актуальну і спрямовану на розв'язання важливої науково-технічного завдання.

Методи дослідження. У роботі використані методи математичної статистики та аналізу статистичних даних, теорії ймовірностей, методи логістики та пошуку інформації.