

Український державний університет залізничного транспорту

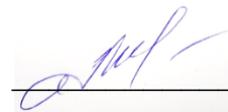
Кафедра Управління вантажною і комерційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДЇЗНИХ КОЛІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ ОБОРОТУ РУХОМОГО СКЛАДУ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УТТЗП.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 211-ТТ-324
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної
добросовісності)



Людмила ЧОБИТЬКО

Керівник: доцент, к-т. техн. наук

Олексій КОСТЕННИКОВ

Рецензент: доцент, к-т. техн. наук

Максим КУЦЕНКО

2026 р.

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 10 слайдів презентації, 93 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 9 рисунків, 4 таблиці, 28 літературних джерел.

Ключові слова: Технологія, під'їзні колії, оборот рухомого складу, економічна ефективність.

Об'єкт дослідження процес взаємодії під'їзних колії і станції примикання.

Предмет дослідження технологія роботи під'їзної колії і станції примикання.

Робота досліджує вдосконалення технології та технічного забезпечення під'їзних колій з метою підвищення швидкості обороту рухомого складу на залізницях України. Покращення технологій роботи під'їзних колій дозволить оптимізувати процеси навантаження та розвантаження, що покращить ефективність логістичних операцій. В роботі розглядаються сучасні методи моделювання процесів, щоб забезпечити збільшення швидкості обігу вагонів, скоротити час простою та підвищити загальну продуктивність системи. Дослідження демонструє, що впровадження нових технологічних підходів та додаткового технічного оснащення може зменшити середній час перебування вагонів на під'їзних коліях, сильно покращуючи тим самим їх оборотність. Цей сприятиме раціоналізації використання ресурсів та зниженню витрат, що важливо для забезпечення стабільного розвитку залізничної інфраструктури України.

ABSTRACT

This qualification work includes 10 presentation slides, 93 pages of explanatory notes in A4 format, containing 9 figures, 4 tables, and 28 literary sources.

Keywords: Technology, access tracks, rolling stock turnover, economic efficiency.

Object of research - is the process of interaction between access tracks and the connecting station

Subject of research - is the technology of operations at the access track and the connecting station.

The work investigates the improvement of technology and technical support for access tracks aimed at increasing the turnover rate of rolling stock on the railways of Ukraine. Enhancing the operational technologies of access tracks will allow for the optimization of loading and unloading processes, thereby improving the efficiency of logistical operations. The study examines modern methods of process modeling to ensure an increase in the turnover speed of wagons, reduce idle time, and enhance the overall productivity of the system. The research demonstrates that the introduction of new technological approaches and additional technical equipment can significantly decrease the average time wagons spend on access tracks, thereby greatly improving their turnover rate. This will contribute to the rationalization of resource use and cost reduction, which is crucial for ensuring the stable development of Ukraine's railway infrastructure.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доцент, к-т техн. наук

 Антон КОВАЛЬОВ
«24» жовтня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Чобітько Людмилі Володимирівні

- 1 Тема Удосконалення технології та технічного забезпечення під'їзних колій для підвищення швидкості обороту рухомого складу керівник роботи Костенніков Олексій Михайлович, канд. техн. наук, доцент затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 24 жовтня 2025 року № 19/25
- 2 Строк подання студентом роботи 06 січня 2025 року
3. Вихідні дані до роботи Схема станції О. Характеристика примикаючих дільниць. Вагонопотоки та вантажопотоки станції. ТРА і технологічний процес роботи станції. Характеристика під'їзних колій, складів, засоби механізації, режим роботи та ін.. Маневрові засоби та організація маневрової роботи. Показники роботи станції за останні роки та їх аналіз. Економічна робота станції у сучасних умовах. Діюча система оперативного управління роботою станції.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) 1) Аналіз теоретичних та практичних розробок з удосконалення технології роботи під'їзних колій та станцій примикання, 2) дослідження складових елементів обігу вантажного вагона на мережі залізниць України, 3) Технічна та експлуатаційна характеристика станції О, 4) математичне моделювання процесів на під'їзній колії, 5) обробка статистичних даних, 6) техніко-економічне обґрунтування пропозицій по удосконаленню місцевої роботи на станції.
5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу 1) Схема оперативного управління станції О, двостороннього паркового зв'язку та телефонного зв'язку
2) Схема організації комп'ютерної мережі передачі даних на ст. К при АСК

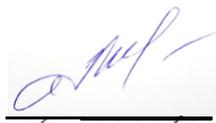
6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів	Наталія ГРИЦЕНКО, доцент, к-т. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів	Строк виконання	Примітка
1	Аналіз теоретичних та практичних розробок з удосконалення технології роботи під'їзних колій та станцій примикання	15.11.2025	виконано
2	Дослідження складових елементів обігу вантажного вагона на мережі залізниць України	30.11.2025	виконано
3	Технічна та експлуатаційна характеристика станції О	15.12.2025	виконано
4	Математичне моделювання процесів на під'їзній колії	30.12.2025	виконано
5	Оформлення пояснювальної записки	06.01.2026	виконано

Студент  Людмила Чобітько

Керівник  Олексій КОСТЕННИКОВ

Зміст

Вступ

1	Аналіз теоретичних та практичних розробок з удосконалення технології роботи під'їзних колій та станцій примикання	12
1.1	Аналіз вітчизняних і закордонних методів удосконалення технології перевізного процесу	12
1.2	Ресурсозберігаюча технологія маневрової роботи	14
1.3	Аналіз теоретичних розробок по удосконаленню технології роботи під'їзних колій промислових підприємств і станцій примикання	15
1.4	Дослідження складових елементів обігу вантажного вагона на мережі залізниць України	26
2	Технічна та експлуатаційна характеристика станції О	31
2.1	Оперативне планування поїзної та вантажної роботи станції	35
2.2	Технічне обладнання станції	39
2.3	Автоматизація станційної роботи станції О	40
2.4	Аналіз використання елементів інфраструктури сортувальної станції О	42
2.5	Розрахунок простою місцевого вагона на станції	43
3	Математичне моделювання процесів на під'їзній колії	50
3.1	Обробка статистичних даних	50
3.2	Аналіз зібраних даних на станції О	51
3.2.1	Аналіз простоїв місцевих вагонів на станції	51
3.2.2	Аналіз інтервалів прибуття груп вагонів на під'їзну колію	57

					<i>РЗПВС.300.00.00.000 ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Чобітько			<i>Розробка заходів щодо покращення взаємодії станції та під'їзної колії</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Костенніков					6	93
Н. Контр.		Костенніков				УкрДУЗТ 5		
Затверд.		Ковальов						

3.3. Математичне моделювання обслуговування вагонів на під'їзній колії 59

4 Техніко-економічне обґрунтування удосконалення технології роботи станції та під'їзної колії 66

4.1 Економічне обґрунтування впровадження комплексу технічних засобів 66

Висновки

Список використаних джерел 85

Додаток А - Схема оперативного управління станції О із застосуванням радіозв'язку, двостороннього паркового зв'язку та телефонного зв'язку

Додаток Б - Схема організації комп'ютерної мережі передачі даних на ст. К при АСК

Додаток В - Графік обробки поїзда (маршруту), що прибуває для подачі на під'їзну колію

						6	Арк.
							5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Вступ

Залізничний транспорт є однією з найважливіших базових галузей економіки України, забезпечує її внутрішні й зовнішні транспортно-економічні зв'язки й потреби населення в перевезеннях.

Діяльність залізничного транспорту, як частини єдиної транспортної системи країни, сприяє нормальному функціонуванню всіх галузей промисловості країни, соціальному й економічному розвитку, зміцненню обороноздатності держави, міжнародному співробітництву. Залізниці повинні вчасно і якісно здійснювати перевезення пасажирів і вантажів, забезпечувати безпеку руху, розвивати сферу транспортного обслуговування господарства країни й населення.

Єдина технологія є найбільш удосконаленою формою організації налагодженої роботи станції й під'їзних колій об'єднуючою їхню роботу в одне ціле. ЄТП розробляється з метою надання залізницею своїм партнерам інших транспортних послуг. Єдиний технологічний процес є технологічною основою довірливих відносин між залізницею й власниками під'їзних колій, які виникають при їхній експлуатації й транспортному обслуговуванні.

Відповідно Концепції та Програми реструктуризації залізничного транспорту України, одним із основних напрямів підвищення ефективності роботи залізничного транспорту є прискорення обігу рухомого складу за рахунок зменшення часу при виконанні технологічних операцій. Це передбачає удосконалення існуючих та створення нових технологій роботи під'їзних колій та станцій примикання.

До залізничних під'їзних колій відносяться колії, призначені для обслуговування окремих підприємств, організацій, заснувань і пов'язані з загальною мережею залізниць України безупинною рейковою колією. Під'їзна колія - це комплекс залізничного господарства, що включає колійний

розвиток, складські пристрої, навантажувально-розвантажувальні машини, вагові прилади, пристрої сигналізації і зв'язку, рухомий склад, дозувальні пристрої, тобто усе, що пов'язано з навантаженням, вивантаженням, маневровою роботою. Статут визначає, що колійний розвиток, спорудження і пристрої залізничних під'їзних колій повинні забезпечувати відповідно до обсягу перевезень безперебійне навантаження і вивантаження, маневрову роботу і раціональне використання вагонів і локомотивів.

На під'їзних коліях починається і завершується процес перевезення, виконуваний транспортом загального користування. Вони ж обслуговують потреби промислових підприємств у внутрішньозаводських перевезеннях. Під'їзні колії відіграють велику роль у вантажній і комерційній роботі залізниць: на них виконується основна частина вантажних операцій - 90% навантаження і 77% вивантаження. Протяжність під'їзних колій - дорівнюють довжині магістральних залізниць. Багато з них обслуговують так називаних контрагентів (підприємства, заснування і організації, що не мають безпосереднього примикання до магістральних залізниць, але з'єднуються з ними за допомогою основної під'їзної колії).

Статутом передбачено, що залізничні під'їзні колії можуть належати підприємствам, організаціям і заснуванням або залізницям..

Актуальність теми Аналіз складових елементів обігу вантажного вагона показав, що найбільша частина обігу (41.5 %) приходить на вантажні операції. Це має велике значення тому, що більша частина обсягів навантаження і розвантаження (близько 90 %) припадає на під'їзні колії.

Це вимагає від залізничного транспорту нових комплексних підходів до покращення технології роботи під'їзних колій промислових підприємств і станцій примикання. Вантажовласники оцінюють якість роботи залізничного транспорту за критеріями доставки вантажу «точно в строк» на основі Єдиного технологічного процесу роботи магістрального і промислового залізничного транспорту за умови мінімальних витрат. Виходячи з наведеного вище, актуальною стає задача удосконалення технології роботи під'їзних колій

промислових підприємств і станцій магістрального транспорту, які поєднують організаційні питання з питаннями раціонального технічного оснащення і кількості технічних засобів, що забезпечує зменшення часу знаходження вагонів на під'їзних коліях і, як наслідок, скорочення обігу вантажного вагона.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

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).

Мета і завдання дослідження Метою дослідження є скорочення обігу парку вантажних вагонів за рахунок удосконалення технології роботи під'їзної колії і станції примикання К. Поставлена мета визначила наступні задачі дослідження :

- провести аналіз існуючої технології роботи під'їзної колії та станції О;
- формалізувати технологію роботи на основі створення комплексу стохастичних моделей взаємодії під'їзної колії та станції примикання;
- розробити метод визначення раціонального часу знаходження вагонів на під'їзній колії при виконанні операцій;
- удосконалити метод оптимізації технічного оснащення під'їзної колії;
- провести економічне обґрунтування запропонованих заходів.

Об'єкт дослідження процес взаємодії під'їзних колії і станції примикання.

Предмет дослідження технологія роботи під'їзної колії і станції примикання.

У роботі використані наступні **методи дослідження**:

- при обробці статистичних даних застосовані методи математичної статистики та теорія ймовірностей;
- при моделюванні процесів у системі «під'їзна колія – станція примикання – дільниці залізниць» на основі Єдиного технологічного процесу

роботи використовувались моделі стохастичного програмування, методи теорії масового обслуговування та методи теорії мереж Петрі.

Практичне значення одержаних результатів Організація роботи за наведеними методами дозволила без побудови графічної моделі роботи системи покращити ефективність взаємодії в роботі під'їзних колій та станції примикання.

Висновки

1. В теперішній час на станціях застосовується графічне моделювання. Добовий план-графік ув'язує роботу під'їзних колій і станцій примикання, але його складання є дуже трудомістким, залежить від кваліфікації виконавця, займає багато часу і найчастіше показники план-графіка не відповідають реальним умовам роботи станції і під'їзної колії, що викликає незадовільне використання вагонів, затримку доставки вантажів і, як наслідок, збільшення собівартості продукції. Також, план-графік будується при незмінності інтенсивності вагонопотоків і при їх зміні треба розробляти інший план-графік.

2. Після аналізу можна зробити висновок, що найбільша частина обігу вагона припадає на знаходження вагонів на станціях з вантажними операціями. Як відомо, близько 90 % навантаження і вивантаження вантажів приходить на під'їзні колії промислових підприємств.

3. В другому розділі наведено загальну характеристику станції О та під'їзної колії . Розглянуто наступні питання :

- робота під'їзної колії в зимових умовах ;
- порядок подачі й прибирання вагонів ;
- оперативне планування роботи.

4. В третьому розділі проведено математичне моделювання процесів обробки вагонів на під'їзній колії . Побудовано графи станів вагонів та складено диференціальні рівняння Колмогорова. Після чого розв'язано їх за допомогою ЕОМ та побудовано графіки залежності ймовірностей від часу знаходження в різних станах. Проведено статистичний аналіз зібраних даних на станції О за час переддипломної практики. Побудовано діаграми простоїв місцевого вагону та інтервалів прибуття вагонів на під'їзну колію. Встановлено , що вони розподіляються згідно Пуассонівського закону розподілу.

5 Проведено розрахунки матриць на ЕОМ та по ним побудовані графіки ймовірностей часу обслуговування в кожній фазі та системі.

Впровадження запропонованого підходу в АРМ відповідних працівник дозволить досліджувати перехідні режими в системі під'їзна колія-станція примикання, а також визначати середню чисельність вагонів у кожному стані, час ліквідування черг і виходу системи в стаціонарний режим роботи при заданому технічному оснащенні і обсязі вагонопотоків, що зменшить час знаходження вагоні на під'їзній колії в середньому на 1,5 години.

6. Проведено економічне обґрунтування удосконалення технології роботи станції, економічний ефект склав 98135 грн.

Список використаних джерел

1. Котенко А.М., Ковальов А.О. Логістична модель доставки вантажу від відправника до одержувача. Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – № 53. – С. 25-29.
2. Іваненко В.І. Організація і технологія перевезення вантажів. Київ: НТУ, 2010. – 240 с.
3. Жуков О.Ф. Розвиток залізничного транспорту України: сучасні виклики та перспективи. Транспорт України. – 2015. – № 4. – С. 12-15.
4. Сидоренко П.З. Технології логістики: основи теорії та практики. Запоріжжя: ЗНУ, 2018. – 310 с.
5. Шевченко О.І. Логістичні системи в залізничному транспорті. Технології та інновації. – 2016. – № 2. – С. 45-50.
6. Бондаренко О.М. Аналітичні методи управління вантажними перевезеннями. Державне управління: теорія та практика. – 2017. – № 1. – С. 67-73.
7. Кравченко Л.К. Економіка та управління підприємствами. Харків: ХНУ, 2012. – 215 с.
8. Руденко С.Ю. Моделювання процесів у вантажному транспорті. Черкаси: ЧНУ, 2019. – 150 с.
9. Петров А.С. Залізничний транспорт: проблеми та рішення. Економічний форум. – 2018. – № 3. – С. 10-14.
10. Литвиненко В.І. Перевезення вантажів: сучасні технології та управління. Київ: Техніка, 2014. – 300 с.
11. Грушевський О.В. Логістика та управління ланцюгами постачань. Дніпро: ДНУ, 2011. – 180 с.
12. Мельник І.О. Інновації в організації залізничних перевезень. Наукові записки. – 2016. – № 2. – С. 89-94.
13. Бура В.Ю. Технологія надання "вікон" для ремонтно-будівельних робіт. Львів: ЛНУ, 2015. – 200 с.
14. Кузьменко Т.Ю. Удосконалення технологій навантаження та розвантаження. Вантажні перевезення. – 2017. – № 6. – С. 32-36.

15. Мироненко О.І. Час та ефективність у вантажних операціях. Міжнародний журнал транспорту. – 2018. – № 5. – С. 56-60.
16. Ткаченко О.В. Методики аналізу затримок поїздів. Науковий вісник НТУ. – 2014. – № 27. – С. 78-83.
17. Яковенко П.М. Оптимізація перевезень вантажів на залізничному транспорті. Економіка та організація. – 2013. – № 8. – С. 15-22.
18. Соловей В.Ф. Логістичні системи в Україні: проблеми і перспективи. Огляд ринку. – 2019. – № 11. – С. 105-110.
19. Герасимов О.Ю. Розвиток під'їзних колій: сучасний стан і тенденції. Транспортне підприємництво. – 2015. – № 3. – С. 42-46.
20. Степаненко А.П. Сучасні технології в системах перевезень. Серія: Транспорт. – 2016. – № 2. – С. 87-92.
21. Стеценко І.М. Аналіз обігу вагонів у вантажному транспорті. Університетський вісник. – 2017. – № 6. – С. 11-16.
22. Коваль О.Г. Управління вантажними перевезеннями на залізничному транспорті. Одеса: ОДПУ, 2012. – 175 с.
23. Левченко М.А. Інформаційні технології в логістиці. Київ: Логістик, 2018. – 240 с.
24. Андрєєва Н.Ф. Моделі управління рухом вантажів. Харків: ХНУ, 2015. – 220 с.
25. Власенко Т.І. Особливості організації вантажних перевезень. Науковий вісник УДП. – 2016. – № 5. – С. 49-54.
26. Руденко К.І. Технологія перевезень: сучасні підходи. Кривий Ріг: ККП, 2017. – 190 с.
27. Дударь В.Е. Транспортний сервіс: основи та розвиток. Кременчук: КНП, 2020. – 130 с.
28. Костенко О.І. Оптимізація логістичних процесів в залізничному транспорті. Київ: Промисловість, 2019. – 260 с.