

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління експлуатаційною роботою

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ДІЛЬНИЦЬ У
РЕЖИМІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

Пояснювальна записка та розрахунки

до кваліфікаційної роботи

ДФЗДР300.00.00.000 ПЗ

Розробив здобувач групи 132-ОПУТ-Д22
спеціальності 275/275.02 – Транспортні
технології (на залізничному транспорті)
(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)



Віталій ЗАХАРОВ

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Лілія РИБАЛЬЧЕНКО

Рецензент: доцент, канд. техн. наук.

Ольга ШАПАТІНА

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

професор, д-р техн. наук

 Тетяна БУТЬКО

«15» травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ Захарову Віталію Олександровичу

1 Тема «Дослідження функціонування залізничних дільниць у режимі оперативного управління»

керівник Рибальченко Лілія Ігорівна, канд. техн. наук, доц.

затверджена розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 12 травня 2025 року №06/25

2 Строк подання здобувачем закінченої роботи – 10 червня 2025 року

3 Вихідні дані: техніко-економічні показники роботи регіональних філій України, кількість перевезених вантажів залізницями України, існуюча технологія експлуатаційної роботи дільниці.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Технологія роботи підрозділу (дирекції залізниці) 2 Аналіз статистики та виявлення проблем функціонування

3 Розробка технологічного графіку роботи збірного поїзда на дільниці. Висновки.

5 Перелік графічного матеріалу: тема бакалаврської кваліфікаційної роботи, мета, предмет, об'єкт, задачі дослідження, практична значимість, аналіз статистичних даних основних показників експлуатаційної роботи залізничного транспорту, аналіз статистичних даних експлуатаційної роботи регіону, технологічний графік обробки збірного поїзда, діаграма місцевих

вагонопотоків, найефективніший варіант із формування пари збірних поїздів, висновки.

6 Дата видачі завдання 12 травня 2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання	Примітка
1 Технологія роботи підрозділу (дирекції залізниці)	21.05.2025	виконано
2 Аналіз статистики та виявлення проблем функціонування	27.05.2025	виконано
3 Розробка технологічного графіку роботи збірного поїзда на дільниці	06.06.2025	виконано
Висновки	08.06.2025	виконано
Оформлення роботи	10.06.2025	виконано

Здобувач



Віталій ЗАХАРОВ

Керівник



Лілія РИБАЛЬЧЕНКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 9 слайдів презентації, 62 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 4 рисунків, 7 таблиць, 15 літературних джерел.

Ключові слова: збірний поїзд, місцева робота, технологічний графік, оперативне управління, регіональна філія, вантажопотоки, ефективність перевезень, системний аналіз.

Об'єкт дослідження – процес організації місцевої роботи на дільницях регіональної філії.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності функціонування залізничних дільниць у режимі оперативного управління шляхом удосконалення технології роботи збірного поїзда.

На основі проведених досліджень удосконалено технологію організації місцевої роботи збірного поїзда на визначеній дільниці регіональної філії. Запропоновано технологічний графік, що враховує нерівномірність вантажопотоків та особливості техніко-експлуатаційних характеристик дільниці. Розроблена модель дозволяє забезпечити раціональне використання тягових та маневрових ресурсів, підвищити оперативність прийняття рішень в умовах змінної виробничої ситуації та мінімізувати простої рухомого складу.

Застосування методів системного аналізу та побудови діаграм місцевих вагонопотоків дало змогу обґрунтувати найбільш ефективний варіант організації збірного поїзда. Результати дослідження мають високу практичну значимість, оскільки їх впровадження сприятиме покращенню експлуатаційних показників регіональної філії, зниженню витрат часу на обробку поїздів, а також підвищенню загальної ефективності перевізного процесу на дільниці.

ABSTRACT

This qualification work includes 9 presentation slides, 62 sheets of explanatory notes in A4 format, including 4 figures, 7 tables, 15 literary sources.

Keywords: group train, local work, technological schedule, operational management, regional branch, cargo flows, transportation efficiency, system analysis.

The object of the study is the process of organizing local work at the sections of the regional branch.

The purpose of the qualification work is to increase the efficiency of the functioning of railway sections in the operational management mode by improving the technology of group train operation.

Based on the research conducted, the technology of organizing local work of a group train at a specific section of the regional branch was improved. A technological schedule was proposed that takes into account the unevenness of cargo flows and the peculiarities of the technical and operational characteristics of the section. The developed model allows for the rational use of traction and shunting resources, to increase the efficiency of decision-making in a changing production situation and to minimize rolling stock downtime.

The application of methods of system analysis and construction of diagrams of local car flows made it possible to substantiate the most effective option for organizing a group train. The results of the study have high practical significance, since their implementation will contribute to improving the operational performance of the regional branch, reducing the time spent on processing trains, and increasing the overall efficiency of the transportation process at the site.

Зміст

Вступ	7
1 Технологія роботи підрозділу (дирекції залізниці)	9
1.1 Загальна характеристика залізничної дільниці	9
1.2 Функції та завдання дирекції залізничних перевезень	10
1.3 Організація оперативного управління перевізним процесом	13
1.4 Технічні засоби та інформаційні системи управління рухом	16
1.5 Взаємодія з іншими службами залізниці та структура диспетчерського апарату	19
2 Аналіз статистики та виявлення проблем функціонування	22
2.1 Аналіз показників експлуатаційної роботи залізничної дільниці	22
3 Розробка технологічного графіку роботи збірного поїзда на дільниці	26
Висновки	59
Список використаних джерел	61

					ДФЗДР 200.00.00 ПЗ				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис						
Розроб.		Захаров ВО			Дослідження функціонування залізничних дільниць у режимі оперативного управління		Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Рибальченко Л.							62
Реценз.							УкрДУЗТ		
Н. Контр.		Рибальченко Л							
Затверд.		Бугько Т.В.							

Вступ

Раціональна експлуатація залізниць у сучасних умовах вимагає не лише ефективної організації перевізного процесу, а й здатності швидко реагувати на зміни в оперативній обстановці. Залізничні дільниці є ключовими елементами у структурі перевезень, де своєчасне прийняття рішень безпосередньо впливає на загальну ефективність роботи залізничного транспорту.

Регіональна філія АТ "Укрзалізниця" виконує важливу функцію з координації та управління всіма підрозділами в межах визначеної території. Одним із пріоритетів її діяльності є впровадження сучасних методів оперативного управління, що дозволяють забезпечити безперервність перевезень, оптимальне використання рухомого складу та своєчасне виконання графіків руху поїздів.

В умовах зростання обсягів перевезень та підвищених вимог до якості обслуговування оперативне управління набуває особливої актуальності. Від його ефективності залежить стабільність функціонування дільниць, зменшення затримок та раціональне використання ресурсів.

Таким чином, обрана тема є актуальною та відповідає сучасним викликам в організації перевізного процесу.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності функціонування залізничних дільниць у режимі оперативного управління шляхом удосконалення технології роботи збірного поїзда.

Реалізація поставленої мети потребує постановки та вирішення таких основних задач дослідження:

- провести аналіз техніко-експлуатаційної характеристики регіональної філії, що досліджується;
- провести аналіз обсягів вантажної роботи та показників нерівномірності вантажної роботи на дільницях регіональної філії;

- розробити технологічний графік роботи збірного поїзда на дільниці.

Об'єкт дослідження – процес організації місцевої роботи на дільницях регіональної філії.

Предмет дослідження — технологія організації та оперативного управління роботою збірного поїзда на визначеній дільниці регіональної філії.

Методи дослідження. Дослідження, які виконувались у роботі засновані на використанні методів системного аналізу та моніторингу параметрів вантажних перевезень, а також метод побудови діаграми місцевих вагонопотоків на дільниці та графічний метод побудови технологічного графіку обробки збірного поїзда.

Практична значимість встановлено найефективніший варіант організації місцевої роботи на визначеній дільниці, застосування якого призведе до покращення експлуатаційних показників роботи регіональної філії.

Висновки

У даній роботі розглянуто комплексне питання, пов'язане з удосконаленням функціонування залізничних дільниць у режимі оперативного управління, що має ключове значення для підвищення ефективності експлуатаційної роботи на рівні регіональних філій “Укрзалізниці”.

Проведено детальний аналіз техніко-експлуатаційної характеристики регіональної філії, яка виступає об'єктом дослідження. За результатами оцінки, дана філія є позакласною за обсягом виконуваних перевезень, довжиною експлуатаційної мережі та своїм стратегічним значенням у загальній структурі української залізниці. Високий рівень навантаження, зосередження промислових вантажовідправників і транзитне розташування визначають критичну потребу в удосконаленні організаційних процесів.

Було проаналізовано обсяги вантажної роботи за останні періоди, а також досліджено показники нерівномірності вантажопотоків у межах полігону регіональної філії. Такий аналіз дозволив виявити ключові вузькі місця в роботі станцій, а також визначити дільниці з нерівномірним розподілом вагонопотоків, що суттєво ускладнює планування графіків руху та формування поїздів.

Особливу увагу приділено аналізу балансу порожніх вагонів на станціях дільниці Д–Н. Установлено порядок забезпечення навантаження порожнім парком із урахуванням місцевих і транзитних потоків. Це дало змогу визначити потенціал оптимізації роботи із порожнім рухомим складом, який традиційно вважається однією з найбільш витратних частин перевізного процесу.

Для визначення густоти вагонопотоків розроблено діаграму місцевих вагонопотоків на досліджуваній дільниці, що дало змогу отримати точні дані про обсяги переміщень у кожному напрямку. На підставі цієї інформації розраховано необхідну кількість збірних поїздів: 1 поїзд у парному та 1 поїзд у непарному напрямках. Вибір саме такого варіанту базується на

оптимальному співвідношенні між експлуатаційними витратами та ефективністю обслуговування проміжних станцій.

Розроблено технологічний графік обробки збірної поїзда, у якому реалізовано принцип організації роботи за схемою “воронка догори” — це забезпечує зручну маршрутизацію і зменшення простоїв вагонів на сортувальних станціях. Такий підхід дозволяє уникнути дублювання операцій та сприяє стабілізації графіка роботи.

У результаті порівняння декількох варіантів організації місцевої роботи на дільниці Д–Н встановлено, що найефективнішим є варіант із формуванням пари збірних поїздів, які зупиняються на ключових станціях — Нс, Б та Бр. Саме цей варіант забезпечує найкращий рівень обслуговування місцевих вантажовідправників при мінімізації обігу вагонів і зменшенні експлуатаційних витрат.

Таким чином, результати дипломного проекту підтверджують доцільність удосконалення управління вагонопотоками через адаптивні моделі формування поїздів, покращення регулювання порожнього парку, застосування інструментів оперативного аналізу навантаження та вдосконалення технологій обробки на проміжних станціях. Запропоновані заходи можуть бути рекомендовані до впровадження у практичну діяльність філії з метою підвищення її продуктивності та стійкості до змін у вантажопотоках.

Список використаних джерел

1. Правила технічної експлуатації залізниць України. Затверджено наказом МТУ від 20 грудня 1996 р. № 411. [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0050-97>
2. Богомазова Г. Є. Проблема вибору раціонального варіанту організації вагонопотоків. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2011. №1 (3). С. 33–35.
3. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті. Міністерство транспорту України. Київ, 2005. 81 с.
4. Данько М. І. Модель прогнозування розподілу порожніх вагонів на дирекції залізничних перевезень із застосуванням теорії нечітких множин. Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2005. № 71. С. 25-30.
5. Державна служба статистики України. Архів оперативної статистики: Перевезення вантажів залізничним транспортом [Електронний ресурс]. – Режим доступу https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/tr.htm – (Дата звернення: 11.05.2025).
6. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р. — Київ, 2018. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> – (Дата звернення: 14.05.2025).
7. Андрющенко В. О. Удосконалення процесів експлуатації вагонних парків з урахуванням особливостей їх обліку і використання: автореф. дис. . канд. техн. наук : 05.22.20. Дніпро, 2008. 20 с.
8. Данько, М. І., Лаврухін, О. В., Рибальченко, Л. І. Оптимізація використання порожнього парку вагонів за допомогою генетичних алгоритмів. Збірник наукових праць. 2011. Вип. 122. С. 7.

9. Самсонкін В. М., Акуленко А. А., Яновський П. О. Нова технологія прогнозування транспортних потоків на залізничному транспорті за їх категоріями, напрямками та родами вантажів. Залізничний транспорт України. 2012. №1. С. 3–9.

10. Мишко С. П. Модель оперативного управління вантажними потоками залізничного вузла в термінах мереж Петрі. Економіст. 2005. №8. – серпень, С. 77- 79.

11. Yuan, Z., Meng, Q., Zhou, X. Integrated optimization of wagon flow routing and train formation plan. Flexible Services and Manufacturing Journal. 2024. Vol. 36. <https://doi.org/10.1007/s10696-024-09417-1>

12. Xu, C., Guo, X., Lu, S. Integrated planning approach for fleet sizing and fleet management of freight railcars. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. 2024. Vol. 185, 103689. P. 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2024.103689>

13. Mladenović, M. N., Milinković, S., Tomić, B. Investigation of railway network capacity by means of dynamic flows. Promet – Traffic&Transportation. 2024. Vol. 36, No. 4. P. 439–449. <https://doi.org/10.7307/ptt.v36i4.4016>

14. Wang, J., Liu, R., Shi, Y. Estimating the railway network capacity utilization with mixed train routes and stopping patterns: A multiobjective optimization approach. Transportation Research Part C: Emerging Technologies. 2024. Vol. 156, 104235. P. 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2023.104235>

15. Zhao, H., Li, X., Gao, Z., Yang, L. Collaborative optimization of high-speed rail express line planning and freight flow allocation. Transportation Research Part B: Methodological. 2024. Vol. 173, 103372. P. 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2023.103372>