

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління експлуатаційною роботою

ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА

Пояснювальна записка та розрахунки

до кваліфікаційної роботи

ОМРЗВ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 132 – ОПУТ – 322
спеціальності 275/275.02 – Транспортні
технології (на залізничному транспорті)
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)


(підпис) Євген САКОВЕЦЬ
(ім'я та прізвище)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
(посада, науковий ступінь)

Григорій СІКОНЕНКО
підпис (ім'я та прізвище)

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
(посада, науковий ступінь)

Антон КОВАЛЬОВ
підпис (ім'я та прізвище)

2025 р.

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

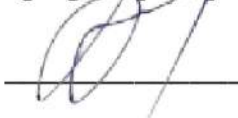
Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

 Тетяна БУТЬКО

«16» _____ травня _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Саковця Євгенія Петровича

1. Тема (роботи) _____ Організація місцевої роботи залізничного вузла _____

керівник Сіконенко Григорій Михайлович, канд. техн. наук, доцент
затверджена розпорядженням по факультету управління процесами перевезень
від 19 травня 2025 року №07/25

2 Строк подання студентом роботи 16 червня 2025 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) схема залізничного вузла, планове навантаження/вивантаження по станціях вузла, норми для організації вагонопотоків (вагові норми, параметри накопичень, швидкості руху, довжина дільниць) укрупнені та одиночні питомі витрати (вартість поїздо-км, зупинки, ваг-км, поїздо-год, ман-год, тощо)

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Дослідження організації місцевих вагонопотоків вузла. 2 Аналіз технології роботи залізничного вузла по організації місцевих вагонопотоків. 3 Організація передатного руху у вузлі. 4 Нормування маневрової роботи станцій вузла та організація пропуску поїздів, що обслуговують місцеву роботу. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень та їх кількості) 1 Мета та задачі дослідження. 2 Цілі та результати оперативного планування. 3 Організація місцевої роботи дільниці. 4 Порівняння варіантів формування поїздів для обслуговування місцевої роботи. 5 Вибір варіанту прямування збірно-дільничних поїздів. 6 Висновки

6. Дата видачі завдання 5 травня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
Вступ	10.05.2025	виконано
1 Дослідження організації місцевих вагонопотоків вузла.	15.05.2025	виконано
2 Аналіз технології роботи залізничного вузла по організації місцевих вагонопотоків.	25.05.2025	виконано
3 Організація передатного руху у вузлі	05.06.2025	виконано
4 Нормування маневрової роботи станцій вузла та організація пропуску поїздів, що обслуговують місцеву роботу	10.06.2025	виконано
Висновки	15.06.2025	виконано
Оформлення роботи	16.06.2025	виконано

Студент



(підпис)

Євгеній САКОВЕЦЬ

(ім'я та прізвище)

Керівник



(підпис)

Григорій СІКОНЕНКО

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 60 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 5 рисунків, 10 таблиць, 13 літературних джерел.

Ключові слова: місцева робота, залізничний вузел, передатний рух, збірно-дільничні поїзди.

Об'єктом дослідження є процес розвезення місцевого вантажу у залізничному вузлі.

Метою роботи є оптимізація оперативного планування розвезення місцевого вантажу у вузлах.

У даній кваліфікаційній роботі вирішена практична задача підвищення ефективності оперативного управління розвезення місцевого вантажу у вузлі.

На основі аналізу вагонопотоків розглянуто доцільність формування по варіантах: формування збірних та дільничних поїздів; дільничних, збірних з частковим поповненням вагонів дільничного призначення; формування збірно-дільничних поїздів. Встановлено що більш економічно вигідним є 3 варіант який дозволяє зменшити загальні витрати на 4,5%. Було також розраховано оптимальну масу передатних поїздів та їх кількість по дільницях вузла.

Результати роботи втілені у вигляді програмного забезпечення дозволять підвищити обґрунтованість управлінських рішень у оперативній роботі залізничного вузла та покращити ефективність використання рухомого складу.

ANNOTATION.

This qualification work includes 11 presentation slides, 60 sheets of A4 explanatory note, including 5 figures, 10 tables, 13 references.

Key words: local work, railway junction, transfer traffic, collective and sectional trains.

The object of study is the process of local freight distribution at a railway junction.

The purpose of the work is to optimize the operational planning of local freight distribution in junctions.

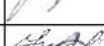
This qualification work solves the practical problem of increasing the efficiency of operational management of local cargo distribution in a junction.

Based on the analysis of car flows, the expediency of forming the following options is considered: formation of combined and local trains; local, combined trains with partial replenishment of local cars; formation of combined and local trains. It was found that option 3 is more cost-effective and reduces total costs by 4.5%. We also calculated the optimal weight of transfer trains and their number by section of the junction.

The results of the work, implemented in the form of software, will increase the validity of management decisions in the operational work of the railway junction and improve the efficiency of rolling stock use.

Зміст

Вступ	7
1 Дослідження організації місцевих вагонопотоків вузла	9
1.1 Оперативне планування та керівництво місцевою роботою	9
1.2 Вихідна інформація для оперативного планування та управління	12
1.3 Організація місцевої роботи вузла в умовах інформатизації	13
1.4 Аналіз вітчизняного та закордонного опиту організації місцевої роботи в вузлах	19
2 Аналіз технології роботи залізничного вузла по організації місцевих вагонопотоків	21
2.1 Визначення розмірів навантаження/ розвантаження та балансу порожніх вагонів	21
2.2 Визначення кількості збірних поїздів та порядку обслуговування ними дільниць	23
2.3 Визначення доцільності використання на досліджуваному полігоні збірно-дільничних поїздів	28
3 Організація передатного руху у вузлі	39
4 Нормування маневрової роботи станцій вузла та організація пропуску поїздів, що обслуговують місцеву роботу	51
Висновки	57
Список використаних джерел	59

					ОМРЗВ 300.00.00 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Організація місцевої роботи залізничного вузла	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Саковець		16.06		i	7	60
Перевір.		Сіконенко		16.06				
Н. Контр.		Малахова		16.06		УкрДУЗТ		
Затв.		Бутько		16.06				

Вступ

Актуальність теми дослідження. Організація місцевої роботи залізничного вузла є важливим елементом ефективного функціонування усієї залізничної мережі. Вузол — це складне інженерно-технологічне утворення, через яке проходить значна частина вантажо- та пасажиропотоків, і саме тут відбувається сортування вагонів, формування та розформування поїздів, їхнє технічне обслуговування, маневрова робота [1]. Успішна організація місцевої роботи визначає не лише ритмічність руху, а й загальний рівень використання інфраструктури, рухомого складу та трудових ресурсів.

Одним із основних завдань місцевої роботи є формування місцевих поїздів, які з'єднують дрібні станції з основною магістраллю або забезпечують доставку вагонів на промислові підприємства, порти, термінали. Саме через ці поїзди забезпечується зв'язок між регіональними споживачами та загальнодержавною або міжнародною транспортною системою. Злагоджена робота у межах вузла сприяє мінімізації витрат часу на подачу вагонів під вантажно-розвантажувальні операції та оперативному обігу вагонів.

Важливою особливістю вузлової роботи є необхідність точного узгодження між елементами внутрішньої інфраструктури. Кожен компонент — від розташування стрілочних переводів до плану-графіка чергування локомотивів — впливає на загальну продуктивність. Якщо на окремій ділянці відбувається порушення ритму, це одразу відображається на сусідніх ланках. Тому управління місцевою роботою потребує оперативного контролю та використання сучасних інформаційних технологій, які дозволяють моніторити ситуацію в реальному часі та швидко приймати рішення.

У підсумку, місцева робота вузла — це не просто технічна складова залізничної логістики, а цілісна система управління транспортними потоками, яка має стратегічне значення для економіки регіону та всієї країни. Її ефективна організація сприяє прискоренню вантажообігу, покращенню обслуговування

клієнтів, зменшенню витрат і підвищенню конкурентоспроможності залізничного транспорту загалом.

Метою роботи є оптимізація оперативного планування розвезення місцевого вантажу у вузлах. Поставлена мета потребує вирішення наступних завдань:

- проаналізувати наявні умови організації місцевої роботи у вузлі;
- визначити кількість поїздів і розглянути способи організації розвезення місцевого вантажу по проміжним станціям;
- вибрати економічно доцільний варіант організації місцевого вагонопотоку;
- встановити розміри та параметри передатного руху у вузлі;
- порівняти та визначити найкращий варіант порядку пропуску поїздів у місцевому сполученні.

Об'єктом дослідження є процес розвезення місцевого вантажу у залізничному вузлі.

Предмет дослідження - процес організації руху поїздів різних категорій, що обслуговують місцеву роботу.

Практична цінність роботи полягає в тому, що її результати дозволяють: оптимізувати розвезення місцевого вантажу у вузлі на основі техніко-економічного розрахунку; зменшити непродуктивні простої рухомого складу у вузлі; покращити роботу локомотивів та бригад при обслуговуванні місцевої роботи.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань були використані теорії систем і системного аналізу, методи індукції та дедукції, імітаційне моделювання.

Висновки

У даній кваліфікаційній роботі вирішена практична задача підвищення ефективності оперативного управління розвезення місцевого вантажу у вузлі. На основі проведених досліджень виділимо наступні ключові висновки:

1 Аналіз технології роботи залізничного вузла у сфері організації місцевої роботи свідчить про: розвинену систему диспетчерського управління, повноту нормативної бази, наявність автоматизованих інформаційних систем.

2 Оперативне планування місцевої роботи вузла базується на розробці добового та змінного планів, а також плануванні на 4-6 годинні періоди на основі нормативних документів та технічних норм. Підвищити ефективність та обґрунтованість оперативних рішень можливо за рахунок розширення спектру функціональних задач АСУ.

3 Розглянуто організацію розвозу місцевого вантажу на дільниці В-П (1 збірний та 1 дільничний у кожному напрямку). Встановлено що при існуючій організації руху збірного найкращим варіантом виконання роботи по проміжним станціям є використання диспетчерського локомотиву на опорних станціях. Розрахунками встановлено диспетчерський локомотив обслуговує 3 проміжні станції. Опорними станціями визначено станцію См та Л, що мають найкращій колійний розвиток і зручне географічне розташування.

4 Порівняно варіанти: 1) формування збірних та дільничних поїздів, 2) дільничних, збірних з частковим поповненням вагонів дільничного призначення 3) формування збірно-дільничних поїздів. Встановлено що більш економічно вигідним є 3 варіант який дозволяє зменшити загальні витрати на 4,5%.

4 Пронормовано кількість збірно-дільничних поїздів – 2 у непарному та 2 у парному напрямку. Порівняно 5 можливих схем їх взаємного розташування на графіку. Визначено дві схеми які дозволяють отримати найменші витрати простою вагоно-годин на проміжних станціях.

5 Розраховано параметри передатного руху у вузлі: В-Р 1 поїзд, В-Кр – 2 поїзда, В-М – 5 поїздів. Визначено витрати на організацію передатного руху при оптимальній масі становить: В-Р – 140,7 тис. грн; В-Кр – 239,8 тис. грн; В-М – 536,2 тис. грн.

Список використаних джерел

- 1 Національна транспортна стратегія України до 2030 року: розпорядження каб. мін. України № 430-р від 30.05.2018 web-site URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (Дата звернення 09.05.2025).
- 2 Ломотько Д.В. Запара Я.В., Запара Є.В. Системи підтримки прийняття рішень вузловим диспетчером при плануванні технології роботи залізничного вузла. Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 122. – С. 12-21
- 3 Рибалка Ю.В., Сіконенко Г.М. Удосконалення технології формування поїздів на станціях залізничних вузлів. Scientific Journal «ScienceRise», 2014. – Вип. 4 – С. 73–77.
- 4 Hammadi S., Ksouri M. Optimization of Traffic at a Railway Junction: Scheduling Approaches Based on Timed Petri Nets. *Multimodal Transport Systems*, 2013. – P. 199–251. doi: 10.1002/9781118577202.ch5
- 5 Kozachenko D., Bobrovskyi V., Gerac B., Skovron I., Gorbova A. An optimization method of the multi-group train formation at flat yards. *International Journal of Rail Transportation*, 2021. – Vol. 9(1) – P. 61–78. DOI: 10.1080/23248378.2020.1732235
- 6 Xie J.B., Gao L., Zhang J. Wagon Hours Saved by Transferring Wagons without Sorting Operations at Technical Station. *Applied Mechanics and Materials*. – 2011. – Vol. 97-98. – P. 498–502. doi: 10.4028/www.scientific.net/amm.97-98.498
- 7 Liu R., Whiteing A., Koh A. Challenging established rules for train control through a fault tolerance approach: applications at a classic railway junction. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, Part F, 2013. – Vol. 227, Issue 6. – P. 685–692. doi: 10.1177/0954409713496988
- 8 Lin B., Wang Z., Zhao Y. A Train Formation Plan with Elastic Capacity for Large-Scale Rail Networks. *arXiv preprint*, 2021. – arXiv:2111.03473. arXiv:2111.03473
- 9 Долгополов, П.В. Удосконалення місцевої роботи залізничного вузла на основі поширених мереж Петрі. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному*

транспорті. – 2004. – №1. – С.51–54.

10 Zhou W., Yang X., Qin J., Deng L. Optimizing the Long-Term Operating Plan of Railway Marshalling Station for Capacity Utilization Analysis. *The Scientific World Journal*, 2014. – Vol. 2014 – Article ID 251315. DOI: 10.1155/2014/251315pmc.ncbi.nlm.nih.gov

11 Пархоменко Л.О., Прохоров В.М. Уточнення моделі розрахунку плану формування поїздів за рахунок урахування ефекту навантаженості сортувальних станцій. *Вісник Приазовського державного технічного університету*. Серія: Технічні науки, 2024. – № 48 – С. 62–68.

12 Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків на залізницях України : наказ Укрзалізниці від “29” грудня 2004 р № 1028-ЦЗ – Київ :Транспорт України, 2005. – 77 с.

13 Stakhornyi D.B., Malakhova O.A. The improvement of train formation interaction on technical stations with train schedule. *Technology Audit and Production Reserves*, 2014. – Vol. 5(1(19)) – P. 13–17. DOI: 10.15587/2312-8372.2014.28081