

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

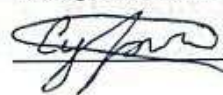
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА В
УМОВАХ КОЛИВАННЯ ОБСЯГІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УТРЗВ.200.00.00.000 ПЗ

Розробила студентка групи 132-ОПУТ-322
спеціальності 275 / 275.02

(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)



Світлана СУРЖУК

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Ярослав ЗАПАРА

Рецензент: професор, д-р. техн. наук

Олександр ОГАР

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 65 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 13 рисунків, 2 таблиці, 19 літературних джерела.

Ключові слова: ЗАЛІЗНИЧНИЙ ВУЗОЛ, ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ, ОБІГ ВАГОНА, ВАГОНОПОТОКИ, ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ, ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ.

Об'єктом дослідження є організація роботи у залізничних вузлах.

Метою дослідження є вирішення науково-прикладної задачі вибору технології роботи залізничного вузла в частині переробки місцевих та обробки транзитних вагонопотоків.

У кваліфікаційній роботі проведено дослідження технології роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень. Проаналізовані варіанти організації перевізного процесу в залізничних вузлах. Встановлено, що технологія роботи у залізничних вузлах не є досконалою, про що свідчить велика кількість простоїв на технологічних ланках роботи вузла.

Надані пропозиції щодо вибору технології роботи залізничного вузла. Зокрема, визначено оптимальну технологію роботи залізничного вузла з множини можливих за критерієм мінімуму вагоно-годин та фінансових витрат. Отримання конкретної технології може реалізоване через імітаційну модель перевізного процесу у залізничному вузлі.

ABSTRACT

This qualifying work includes 11 presentation slides, 65 sheets of A4 format explanatory note, which includes 13 figures, 2 tables, 19 literary sources.

Keywords: RAILWAY NODE, WORKING TECHNOLOGY, WAGON CIRCULATION, WAGON FLOWS, TRAFFIC ORGANIZATION, SIMULATION MODEL

The object of the study is the organization of work at railway junctions.

The purpose of the study is to solve the scientific and applied problem of choosing the technology of operation of a railway junction in terms of processing local and transit wagon traffic.

The qualification work conducted a study of the technology of operation of a railway junction in conditions of fluctuations in transportation volumes. Variants of organizing the transportation process in railway junctions were analyzed. It was established that the technology of operation in railway junctions is not perfect, as evidenced by a large number of downtimes in the technological links of the node.

Suggestions are made regarding the choice of technology for operating a railway junction. In particular, the optimal technology for operating a railway junction from the set of possible ones is determined based on the criterion of minimum wagon hours and financial costs. Obtaining a specific technology can be implemented through a simulation model of the transportation process in a railway junction.

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 КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

. Суржук Світлані Віталіївні

1. Тема «Удосконалення технології роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень», керівник Запара Ярослав Вікторович, доцент, канд. техн. наук
затверджені розпорядженням по факультету управління процесами перевезень від «12» травня 2025 року №06/25.
2. Строк подання студентом роботи «11» червня 2025 року.
3. Вихідні дані: Статистичні показники вантажної роботи АТ «Укрзалізниця» за 2022-2024 роки; схема залізничного вузла регіональної філії; технологічний процес роботи станції вузла; основні кількісні та якісні показники роботи станцій залізничного вузла за 2022-2024 роки тощо.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
 - 1 Аналіз організації транспортного процесу в залізничному вузлі
 - 2 Дослідження технології роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень
 - 3 Пропозиції щодо вибору технології роботи залізничного вузла
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень та їх кількості): Обіг вантажного вагона по АТ «Укрзалізниця» та регіональної філії «Південна залізниця». Динаміка зміни простію транзитного вагона з переробкою та без переробки на сортувальній станції залізничного вузла у 2024 році (порівняння план/факт). Схема обробки вантажного вагона у вузлі. Критерій оцінки організації перевізного процесу у залізничному вузлі. Схема визначення технології роботи вузла на певний період.
6. Дата видачі завдання «12» травня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

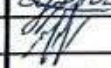
	Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз організації транспортного процесу в залізничному вузлі.	26.05.25 р.	Виконано
2	Дослідження технології роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень.	01.06.25 р.	Виконано
3	Пропозиції щодо вибору технології роботи залізничного вузла.	08.06.25 р.	Виконано
4	Оформлення роботи, отримання рецензії	11.06.25 р.	Виконано

Студентка  Світлана СУРЖУК

Керівник  Ярослав ЗАПАРА

Зміст

Вступ	6
1 Аналіз організації транспортного процесу в залізничному вузлі	7
1.1 Аналіз сучасного стану вантажних перевезень на залізничному транспорті	7
1.2 Наукова думка щодо удосконалення транспортного процесу в залізничних вузлах	13
2 Дослідження технології роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень	24
2.1 Організація технології роботи сортувальної станції залізничного вузла	24
2.2 Дослідження існуючої технології роботи у залізничних вузлах	25
2.3 Дослідження якісних показників роботи сортувальної станції залізничного вузла	28
2.4 Оцінка технології роботи залізничного вузла	35
3 Пропозиції щодо вибору технології роботи залізничного вузла	40
3.1 Розгляд залізничного вузла як логістичної транспортної системи	40
3.2 Визначення оптимальної технології роботи залізничного вузла	41
3.3 Техніко-економічні розрахунки запропонованих заходів	52
Висновки	61
Список використаних джерел	64

					УТРЗВ.300.00.00.000 ПЗ								
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технології роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень				Літ.	Арк.	Аркуші		
Розроб.		Суржук		06.25					i			4	65
Перевір.		Запара		06.25									
									УкрДУЗТ				
Н. контр.		Запара		06.25									
Затверд.		Ковальов		06.25									
					5								

Вступ

Актуальність теми. Великі залізничні вузли є складними технічними й технологічними системами, що суттєво впливають на обіг вантажних вагонів. Аналіз даних свідчить, що понад 70–80% часу обігу вагона припадає на вантажні та технічні станції, які зазвичай входять до складу залізничних вузлів. Основна частина затримок пов'язана з очікуванням виконання технологічних операцій, особливо у періоди зменшення обсягів перевезень. Це вказує на можливості підвищення ефективності роботи регіональних філій шляхом оптимізації організації руху вантажопотоків у вузлах.

Об'єкт дослідження – організація роботи у залізничних вузлах.

Предмет дослідження – технологія роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень.

Метою даної кваліфікаційної роботи є вирішення науково-прикладної задачі вибору технології роботи залізничного вузла в частині переробки місцевих та обробки транзитних вагонопотоків.

Реалізація цієї мети потребує постановки та вирішення таких основних задач: аналіз організації транспортного процесу в залізничному вузлі; дослідження технології роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень; пропозиції щодо вибору технології роботи залізничного вузла.

Методи дослідження – системний аналіз процесів і систем, системний факторний аналіз, статистичний та математичний аналіз; теорія масового обслуговування; імітаційне моделювання.

Практичне значення результатів: зменшення середнього часу знаходження (простою) місцевого вагона до 5 годин, а транзитного до 2 годин у залізничному вузлі.

Висновки

1 Проведено аналіз транспортний процесу у залізничному вузлі. Тривале перебування рухомого складу на елементах залізничних вузлів спричиняється сукупністю чинників. Основними з них є значні коливання обсягів перевезень (як у бік збільшення, так і зменшення), недостатня ефективність використання виробничих потужностей вузлів, зокрема маневрових засобів, а також недостатня координація між учасниками перевізного процесу (залізниця, промислові підприємства з під'їзними коліями, митні та інші суміжні організації).

Аналіз показників обігу вагонів (навантажених, вантажних і місцевих) у регіональній філії «Південна залізниця» свідчить про те, що у 2023 році всі три показники залишалися на високому рівні. У 2024 році зафіксовано незначне покращення, однак значення залишаються високими, що вказує на необхідність подальшого вдосконалення роботи елементів залізничних вузлів, організації вантажних перевезень і взаємодії з клієнтами та суміжними структурами.

У контексті сучасних тенденцій розвитку транспортних систем можна зробити висновок, що основні зусилля слід спрямувати на підвищення ефективності роботи залізничних вузлів шляхом удосконалення технологічних процесів відповідно до логістичних принципів і оптимізації взаємодії всіх учасників перевізного процесу.

Ефективність функціонування вузла як єдиної системи, що прагне досягти синергетичного ефекту, оцінюється за показниками якості його роботи, які дозволяють визначити рівень організаційного розвитку вузла.

2 Проведено дослідження технології роботи залізничного вузла в умовах коливання обсягів перевезень. Проаналізовані варіанти організації перевізного процесу в залізничних вузлах. Встановлено, що технологія роботи у залізничних вузлах не є досконалим, про що свідчить велика кількість простоїв на технологічних ланках роботи вузла.

На основі аналізу перевізного процесу у залізничному вузлі та врахуванням сучасних тенденцій розвитку транспортних систем встановлено, що основну увагу необхідно приділити удосконаленню технології роботи залізничного вузла шляхом підвищення ефективності функціонування його елементів враховуючи взаємодію учасників перевізного процесу.

Проведено дослідження якісних показників роботи сортувальної станції залізничного вузла. У 2024 році протягом всього року спостерігається збільшення простою як транзитного вагона без переробки так і з переробкою порівняно з 2023 роком (до 4,5 годин). Негативна тенденція продовжена і у перші два місяці 2025 році. Порушення технології роботи тягне за собою порушення організаційних ланок перевізного процесу залізниці в цілому, затримки составів призводять до збільшення обігу вагонів та може призвести до невиконання строків доставки вантажів.

Комплексний підхід у вирішенні задачі зменшення часу знаходження рухомого складу у вузлі дозволить суттєво покращити показники простою вагонів (можливий резерв складає до 2 годин для транзитних вагонів) на залізничних станціях вузлів та вдосконалити взаємодію усіх учасників перевізного процесу.

3 Надані пропозиції щодо вибору технології роботи залізничного вузла. Зокрема, визначено оптимальну технологію роботи залізничного вузла з множини можливих за критерієм мінімуму вагоно-годин та фінансових витрат. Отримання конкретної технології може реалізоване через імітаційну модель перевізного процесу у залізничному вузлі. Модель, алгоритм якої працює незалежно від рівня складності, фізичної будови, системи зв'язків та інших особливостей розвинених залізничних вузлів, дає змогу визначити оптимальний час обробки вагонів відповідно до заданих параметрів і критеріїв оцінки. Застосування цієї моделі дозволяє: обчислити середню довжину маршрутів руху вагонів на прибуття і відправлення у межах вузла; визначити середній час перебування вагонів місцевого та транзитного типу, а також проаналізувати складові цього часу; оцінити внесок кожного елементу у формування загального

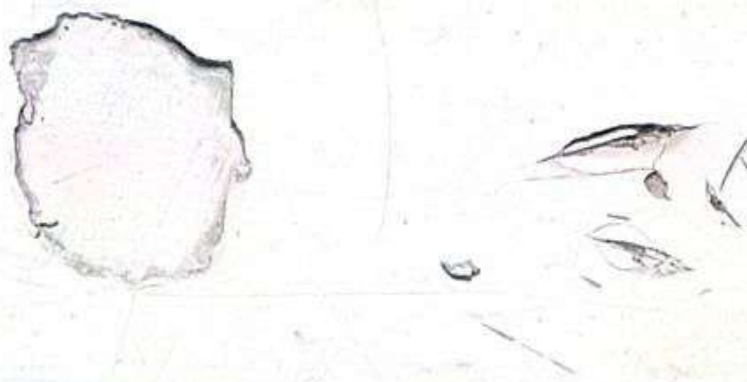
результату.

Корегуючи параметри системи на основі результатів моделювання, можна скоротити час перебування вантажного вагона: до 5 годин для місцевих вагонів і до 2 годин для транзитних. Одним із шляхів досягнення такого результату є прискорення процедур комерційного огляду та сортування вагонів з подальшою оперативною їх передачею у складі передавального поїзда.

Розрахунки показали, що сумарний економічний ефект за весь період із приведенням грошових потоків до останнього року становить 16 213,488 тис. грн.

Для повноцінної оцінки ефективності проекту варто не лише визначити загальний економічний ефект за розрахунковий період, а й встановити термін окупності одноразових витрат, понесених на впровадження.

Таким чином, усі витрати планується компенсувати вже протягом першого року впровадження завдяки досягнутому позитивному економічному результату.



Список використаних джерел

- 1 Забродский Л.А. Оптимізація взаємодії різних видів транспорту на морському термінальному комплексі в системі доставки вантажів. *Збірник наукових праць. Методи та засоби управління розвитком транспортних систем*. 2008. Вип. 14. С. 238–252.
- 2 Бакаєв А.А. Економіко-математичні моделі планування та проектування транспортних систем. Київ: Техника, 1973. 220 с.
- 3 Левковець П.Р., Товкун Д.Л. Управління перевезеннями вантажів і логістика. Київ: НТУ, 2002. 145 с.
- 4 Запара Я.В. Удосконалення технології роботи залізничного вузла на базі логістичного управління: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 «Транспортні системи»; УкрДАЗТ, Харків, 2013. 21 с.
- 5 Мацюк В.І. Удосконалення системи розвозу місцевих вагонів в залізничному вузлі: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.22.01 «Транспортні системи»; ДЕТУТ. Київ, 2008. 22 с.
- 6 Обіг напіввагона на мережі УЗ склав 7,6 доби у лютому 2024 року – URL:https://cfts.org.ua/news/2024/03/15/obig_napivvagona_na_merezhi_uz_sklav_76_dobi_u_lyutomu_2023_roku_78565 (дата звернення: 15.05.2025).
- 7 Наумов В.С. Принципова структура імітаційної моделі процесу транспортно-експедиторського обслуговування. *Вісник Східноукр. нац. ун-ту ім. В.Даля*. 2009. Вип. 11(141). С. 169–174.
- 8 Закорецький В.А., Федорченко В.В. Транспортна географія України. Луганск, 2005. 116 с.
- 9 Підвищення пропускної спроможності залізниць США. *Управління, логістика та інформатика на транспорті*. 2009. №3. С. 13-19.
- 10 Коробйова Р.Г. Підвищення ефективності експлуатації технічних засобів залізничних вузлів при переробці місцевих вагонопотоків : автореф. дис.

2009. 21 с.

11 Ломотько Д.В., Запара Я.В., Запара Є.В. Використання логістичних підходів та системної оптимізації при функціонуванні транспортних вузлів. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. 2009. №111. С.17-23.

12 Кариева Я.К., Камалова Э.А. Організаційні форми взаємодії різних видів транспорту у вузлах передачі вантажів. *Логистика: теория и практика*. 2012. Вип. 1(2). С. 56–60.

13 Чибісов Ю.В. Підвищення ефективності вантажних перевезень у залізничному вузлі за рахунок вибору раціонального розподілу поїздопотоків по ділянкам вузла : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 «Транспортні системи»; ДНУЗТ, Дніпропетровськ, 2012. 23 с.

14 Ломотько Д.В., Запара Я.В. Логістичні підходи до скорочення простоїв вантажних вагонів у залізничних вузлах. *Тези доповідей шостої науково-практичної міжнародної конференції «Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України»* (сmt. Коктебель, 7-12 червня 2010 р.) Харків: УкрДАЗТ. 2010. № 30 (додаток). С. 183

15 Запара Я.В., Запара Є.В. Удосконалення організації планування технології роботи залізничного вузла. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. 2011. № 124. С.154-159.

16 Огороков А.М. Удосконалення управління транспортними вантажними комплексами в транспортних вузлах: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.22.01 «Транспортні системи»; ДНУЗТ. Дніпропетровськ, 2013. 21 с.

17 Мурадян А.О. Динамічні резерви залізничної підсистеми взаємодії. *Збірник наукових праць. Методи та засоби управління розвитком транспортних систем*. 2012. Вип. 19. С. 184–199.

18 Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М., Писаревський І.М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: *навчальний посібник*. Харків: УкрДАЗТ. 2005. 210 с.

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