

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

РОЗРОБКА ГНУЧКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМИ  
ДІЛЬНИЦЯМИ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ДО НЕРІВНОМІРНОСТІ МІСЦЕВИХ  
ВАНТАЖОПОТОКІВ

Пояснювальна записка і розрахунки  
до кваліфікаційної роботи  
РГТУЗ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 213-ОПУТ-Д23  
спеціальності 275 / 275.02 (роботу  
виконано самостійно, відповідно до  
принципів академічної доброчесності)

 Антон ОГУРЦОВ

Керівник: доцент, к-т. техн. наук  
Олексій КОСТЄННІКОВ

Рецензент: доцент, к-т. техн. наук  
Ганна ШАПОВАЛ

2025 р.

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 13 слайдів презентації, 109 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 13 рисунків, 6 таблиць, 23 літературних джерел.

Ключові слова: нерівномірність вантажопотоків, місцева робота, дільниці навантаження, маршрут, сезонність навантаження

Об'єкт дослідження процес доставки вантажів залізничним транспортом.

Предмет дослідження організація місцевої роботи.

У кваліфікаційній роботі удосконалена методика визначення витрат на організацію ступінчатих маршрутів, збірних та вивізних поїздів враховує імовірнісну природу і закони розподілу простоїв на технічних станціях та в очікуванні забирання вагонів зі станції навантаження. На основі розробленої методики організації ступінчатих маршрутів, збірних та вивізних поїздів одержано можливість оперативному персоналу по управлінні місцевою роботою, а саме – поїзному диспетчеру, видавати обґрунтовані результати по витратах на можливі варіанти обслуговування станцій на дільниці.

## ABSTRACT

This qualification work includes 13 presentation slides, 109 pages of explanatory notes in A4 format, containing 13 figures, 6 tables, and 23 literary sources.

Keywords: freight flow irregularity, local operations, loading sections, route, loading seasonality

Object of research - the process of cargo delivery by rail transport.


Subject of research- organization of local operations.

In the qualification work The improved methodology for determining costs of organizing multi-stop routes, pickup and delivery trains takes into account the probabilistic nature and distribution laws of idle time at technical stations and while waiting for wagon collection from loading stations. Based on the developed methodology for organizing multi-stop routes, pickup and delivery trains, operational personnel managing local operations, specifically the train dispatcher, can now provide substantiated results regarding costs for possible options of serving stations in the section.

# Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень  
Кафедра управління вантажною і комерційною роботою  
Освітній рівень: магістр  
Спеціальність 275 Транспортні технології  
275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
доцент, к-т техн. наук  
 Антон КОВАЛЬОВ  
«30» вересня 2024 р.



## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Огурцову Антону Миколайовичу

- 1 Тема «Розробка гнучкої технології управління залізничними дільницями для адаптації до нерівномірності місцевих вантажопотоків»  
керівник Костенніков Олексій Михайлович, канд. техн. наук, доцент  
затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 30 вересня 2024 року № 12/24
- 2 Строк подання студентом роботи 03 січня 2025 року
- 3 Вихідні дані до роботи. Система управління поїзної роботи на Полтавській дирекції залізничних перевезень, Вагонопотоки досліджуваного полігону, Показники роботи залізниць України, Технологія роботи дорожнього центру управління перевезеннями на Південній залізниці, Інструкція поїзного диспетчера.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці. 1) Теорія і практика організації і управління місцевою роботою на вітчизняних та закордонних залізницях. 2) Удосконалення технології організації місцевої роботи на дільницях. 3) Розробка системи підтримки прийняття рішень оперативних працівників для ефективного управління місцевою роботою. 4) Визначення економічного ефекту для полігону залізниці від впровадження запропонованої СППР поїзного диспетчера
5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу.  
1) Дослідження тривалості очікування операцій, що мають обмежувальний характер в загальному часі доставки вагонів

⋮


## 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





Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1) Теорія і практика організації і управління місцевою роботою на вітчизняних та закордонних залізницях.	15.10.24	виконано
2) Удосконалення технології організації місцевої роботи на дільницях.	30.10.24	виконано
3) Розробка системи підтримки прийняття рішень оперативних працівників для ефективного управління місцевою роботою.	15.11.22	виконано
4) Визначення економічного ефекту для полігону залізниці від впровадження запропонованої СППР поїзного диспетчера	15.12.24	виконано
Оформлення роботи	03.01.25	виконано

Студент  Антон ОГУРЦОВ

Керівник  Олексій КОСТЮКОВ

Зміст

Вступ	8
1 Теорія і практика організації і управління місцевою роботою на вітчизняних та закордонних залізницях	10
1.1 Аналіз організації місцевої роботи на залізницях України та за кордоном	10
1.2 Аналіз закордонного досвіду організації місцевої роботи	17
1.3 Аналіз досліджень з питань організації місцевої роботи	21
1.4 Дослідження сезонної нерівномірності перевезень вантажів та її вплив на організацію місцевої роботи дільниць	25
2 Удосконалення технології організації місцевої роботи на дільницях	37
2.1 Формалізація технології організації місцевої роботи на дільницях	37
2.2 Модель раціональної організації місцевої роботи	43
2.2.1 Організація ступінчатих маршрутів	45
2.2.2 Організація і просування збірних поїздів	53
2.2.3 Доцільність призначення вивізного поїзду	61
2.3 Пропозиції з удосконалення технології регулювання порожнього рухомого складу	66
3 Розробка системи підтримки прийняття рішень оперативних працівників для ефективного управління місцевою роботою	74
3.1 Принцип побудови системи підтримки прийняття рішень оперативних працівників	74
3.2 Визначення задач які повинна вирішувати система підтримки прийняття рішень оперативних працівників при управлінні місцевою роботою	77

					РГТУЗ.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Розробка гнучкої технології управління залізничними дільницями для адаптації до нерівномірності місцевих вантажопотоків	Літ.	Арк.	Акрушіє
Розроб.		Огурцов						109
Перевір.		Костенніков						
Реценз.								
Н. Контр.		Костенніков						
Затверд.		Ковальов						УкрДУЗТ



## Вступ

**Актуальність проблеми.** Забезпечення доставки точно в строк вантажів при перевезенні залізничним транспортом є актуальним питанням, що обумовлено значними виплатами з боку залізниць за несвоєчасність доставки та несхоронні перевезення, що впливає на якість перевезення вантажів. Одним із варіантів вирішення даного питання є ефективна організація технології місцевої роботи. Місцева робота включає в себе розвезення місцевого вантажу до пунктів призначення; передачу місцевого вантажу на інші підрозділи даної залізниці; забезпечення станцій навантаження порожніми вагонами; вивантаження і навантаження вагонів; забезпечення своєчасного відправлення місцевих вагонів після закінчення вантажних операцій.

Розвезення місцевого вантажу по станціям дільниці та забирання вагонів із станцій здійснюється збірними поїздами, а також диспетчерськими локомотивами. Планування роботи збірного поїзда на дільниці здійснює поїзний диспетчер по узгодженню з начальником відділу станцій дирекції (заступником начальника відділу станцій) або черговим відповідальним працівником дирекції.

Аналіз загального часу доставки вантажів від станцій навантаження до станцій призначення вказує на те, що в існуючій технології доставки значний час займають операції: очікування забирання/подачі з/на станції та простій на станціях переробки. Це призводить до надлишкових простоїв рухомого складу, несвоєчасного підводу порожніх вагонів під навантаження і, як наслідок, незадоволення потреб вантажовласників. Для раціонального використання вагонного парку, покращення експлуатаційних показників роботи залізничних підрозділів, необхідно підвищувати якість оперативного планування місцевої роботи з урахуванням нерівномірності. Це можливо за рахунок створення системи, яка визначатиме оптимальні регульовальні заходи

відносно внесення оперативних змін по призначенню збірних поїздів, ступінчатих маршрутів, вивізних або диспетчерських локомотивів.

Зважаючи на вищевказане тема роботи є актуальною і направлена на вирішення важливих питань підвищення якості доставки вантажів за рахунок удосконалення технології організації місцевої роботи.

**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), Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони (Угоду ратифіковано із заявою Законом від 16.09.2014 р. № 1678-VII), Стратегії АТ “Укрзалізниця” на 2019–2023 роки.

**Метою** даної роботи є підвищення якості доставки вантажів за рахунок удосконалення технології організації місцевої роботи на дільниці Ромодан – Бахмач – Гребінка – Бахмач – Прилуки - Ніжин, шляхом визначення економічно доцільного варіанту обслуговування станцій дільниць, що дозволить зменшити простої місцевих вагонів на станціях

**Об’єкт дослідження** процес доставки вантажів залізничним транспортом.

**Предмет дослідження** організація місцевої роботи.

**Методи дослідження** виконані дослідження та пропозиції базуються на нерівномірності вантажних перевезень та понаднормового простою вантажних вагонів в очікуванні транспортних операцій при виконанні місцевої роботи та її планування.

**Наукова новизна** у роботі теоретично обґрунтовано процес формування автоматизованої технології обробки місцевих вагонопотоків на полігонах дирекцій залізничних перевезень в умовах сезонних коливань обсягів навантаження, яка забезпечує підвищення якості вантажних перевезень за рахунок зменшення непродуктивних простоїв вагонів .



*Практичне значення* розроблена модель управління місцевою роботою на полігоні дирекції залізничних перевезень дозволяє сформувати оптимальний план роботи на змінно-добовий період в автоматизованому режимі, який надає можливість при забезпеченні вимог клієнтів отримати мінімальні експлуатаційні витрати за рахунок раціонального використання рухомого складу та підвищити якість доставки вантажів залізничним транспортом.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 84-й Студентській науково-технічній конференції, що проходила в Українському державному університеті залізничного транспорту, 2024 р. (м. Харків).

## Висновки.

1 Відповідно до проведеного аналізу визначено, що якість перевезення вантажів безпосередньо залежить від часу доставки, а лімітуючими, в загальному часі доставки вантажу, займає час на переробку вагонів на технічних станціях та час очікування забирання/подачі вагонів зі станцій. Це свідчить про необхідність розробки гнучкої технології роботи дільниць та дирекції залізничних перевезень в цілому в галузі зменшення простої вагонів.

2 Удосконалена методика визначення витрат на забирання подачі вагонів зі станції навантаження передбачає централізоване управління місцевою роботою дільниці за використанням автоматизованих робочих місць поїзних диспетчерів, що дасть змогу для прийняття оперативних своєчасних рішень по обслуговуванню станцій.

3 Завдяки удосконаленій методиці відбувається удосконалення технології роботи дирекції в галузі оптимізації управління місцевою роботою. Розроблена модель перевіряє можливість формування ступінчатого маршруту, потім вивізного поїзду, а вагонопотік який залишається охоплюється збірними поїздами.

4 Удосконалена методика визначення витрат на організацію ступінчатих маршрутів, збірних та вивізних поїздів враховує імовірнісну природу і закони розподілу простоїв на технічних станціях та в очікуванні забирання вагонів зі станції навантаження.

5 На основі розробленої методики організації ступінчатих маршрутів, збірних та вивізних поїздів одержано можливість оперативному персоналу по управлінні місцевою роботою, а саме – поїзному диспетчеру, видавати обґрунтовані результати по витратам на можливі варіанти обслуговування станцій на дільниці.

6 Запропоновано удосконалений метод регулювання порожніх вагонів з використанням теорії нечітких множин. Удосконалена методика розрахунків

дасть змогу для проведення регулювання порожніх вагонів з мінімальними витратами вагоно-годин на переміщення та з урахуванням коефіцієнта пріоритетності.

7 За рахунок перевезення частини завантажених вагонів ступінчатими маршрутами та вивізними поїздами простій вагонів на технічній станції можливо зменшити на 11% в середньому за добу, вагоно-годин простою на станції навантаження в очікуванні забирання - на 18%, локомотиво-години роботи маневрових локомотивів на технічних станціях - на 4,5%.

8 Програмна реалізація удосконаленої методики управління місцевою роботою на основі оптимізації процесу вивезення вагонів зі станції навантаження в АРМ ДНЦ, яка в свою чергу базується на визначенні мінімальних витрат на перевезення, надасть змогу підвищити якість перевізного процесу за рахунок мінімізації простою вагонів на технічній станції та на станції відправлення, що в свою чергу підвищить якість доставки вантажів залізничним транспортом.

9 Річна економія від впровадження запропонованої СППР складає 1673891,3 грн. Отже, можна зробити висновок про доцільність впровадження СППР для управління місцевою роботою дільниці Ромодан – Бахмач – Гребінка – Бахмач – Прилуки - Ніжин.

10 Таким чином запропонована система забезпечує підвищення якості перевезення вантажів за рахунок пильного спостереження за вагонами вантажного парку та дає можливість значно скоротити простої вагонів в очікуванні транспортних операцій. Також проводити аналіз загального часу доставки вантажів від станцій навантаження до станцій призначення. Вище вказана система підвищує якість оперативного планування місцевої роботи з урахуванням нерівномірності, визначає оптимальні регульовальні заходи відносно внесення оперативних змін по призначенню збірних поїздів, ступінчатих маршрутів, вивізних або диспетчерських локомотивів. Безпосередньо контролює вільність вагонів та допомагає ДНЦ дільниці якісно планувати місцеву роботу.

## Список використаних джерел

- 1 Смахов А.А., Повороженко В.В., Дерибас А.Т. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорт. Москва, 1990. 351 с.
- 2 Кокс Д., Смит В. Теория восстановления. Москва, 1967. 123с.
- 3 Лаврухін О.В., Костенніков О.М., Мкртичьян Д.І., Іващенко А.Д. Сучасний світовий досвід розвитку високошвидкісного руху пасажирських поїздів та дослідження перспектив його розвитку в Україні. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2015. Вип. 154. С. 48-53.
- 4 Лаврухін О.В., Костенніков О.М., Киман А.М. Формування автоматизованої технології просування групових поїздів оперативного призначення. *Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна*. 2016р. – Вип. 12. С. 51-57.
- 5 Лаврухін О.В., Костенніков О.М., Мкртичьян Д.І., Церковнюк Ю.В. Аналіз і перспективи розвитку перевезень зернових вантажів залізничним транспортом України. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2015. Вип. 158. С. 31-36.
- 6 Мкртичьян Д.І., Розсоха О.В., Костенніков О.М., Ільченко С.А. Розроблення математичної моделі прогнозування обсягів навантаження з використанням нейро-нечіткого моделювання. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2012. Вип. 133. С. 45-51.
- 7 К вопросу развоза местного груза внутри железнодорожного узла. *Сб. трудов ДИИТа*. 1959. вып. XXVIII. 85с.
- 8 Романов А.П. Некоторые вопросы совершенствования организации местной работы. *Сб. тр. ЛИИЖТа*. 1962. Вып. 216. С. 24-32

- 9 Романов А.П. Выбор системы работы передаточных локомотивов. *Сб. тр. ЛИИЖТа*. 1970. Вып. 302. С. 14-23
- 10 Тимошков В.М. Организация работы сборных поездов при удлинении тяговых плеч. Москва: Трансжелдориздат, 1963.
- 11 Данько М.І., Котенко А.М., Ковальов А.О. Прогнозування показників роботи під'їзних колій і станцій примикання. *Залізнич. Транспорт України*. 2002. №6. С.18-19.
- 12 Данько М.І., Лаврухін О.В. Прогнозування розподілу вагонопотоків на основі теорії нечітких множин. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Харків, 2004. Вип. №2. С. 80-83.
- 13 Кудрявцев В.А. Применение транспортной задачи линейного программирования для оперативного планирования порожних вагонопотоков. *Сб. тр. ЛИИЖТа*. 1974. Вып. 377. с. 114-122.
- 14 Мацюк В.І. Удосконалення системи розвозу місцевих вагонів в залізничному вузлі : автореф. дис. ... канд.техн.наук:05.22.01 Київ, 2008. 22с.
- 15 Синюк, В.Г., Котельников А.П. СППР: основные понятия и вопросы применения. Белгород, 1998. 79 с.
- 16 Баранов Л.А., Ерофеев Е.В., Сапожников В.В., Василенко М.И., Быков В.П.. Системы поддержки принятия решений. *Железнодорожный транспорт*. 1994. №12. С. 19-21.
- 17 Матвеев Л.А. Информационные системы: Поддержка принятия решений. СПб. 1996. 242с.
- 18 Матвеев Л.А. Системы поддержки принятия решений. СПб. 1993. 80с.
- 19 Меркулов А.В. Применение компьютерных технологий при создании сложных информационно-управляющих систем на железнодорожном транспорте. Хабаровск: ДВГУПС, 2003. 382 с.
- 20 Проблемы информатизации на железнодорожном транспорте : *Сб. науч. тр. / Под ред. Листа Ф.Д., Кутыркина А.В.* Москва: Транспорт, 1982. 160с.

21 Юрченко Ю.М. Погасій С.О. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з теми «Визначення економічної ефективності заходів у галузі автоматики, телемеханіки та зв'язку на залізничному транспорті». Харків. УкрДАЗТ, 2002. 34с.

22 Экономика железнодорожного транспорта: учеб. / Под ред. Белова И. В. Москва: Транспорт.1989.

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