

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ДІЛЬНИЦЬ З УРАХУВАННЯМ
СЕЗОННОЇ ДИНАМІКИ ВАНТАЖОПОТОКІВ

Пояснювальна записка і розрахунки

до кваліфікаційної роботи

ПРЗДУ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 102-ОПУТ-Д21
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

Аліна МОСКАЛЕЦЬ

Керівник: доцент, к-т. техн. наук

Олексій КОСТЕННІКОВ

Рецензент: доцент, к-т. техн. наук

Дмитро ЛЮЧКОВ

2025 р.

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 76 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 14 рисунків, 4 таблиць, 21 літературне джерело.

Ключові слова: місцева робота, сезонність вантажопотоків, оперативне управління, відправницький маршрут

Об'єкт дослідження процес доставки вантажів залізничним транспортом.

Предмет дослідження організації місцевої роботи.

Дослідження загального періоду транспортування вантажів між станціями відправлення та кінцевими пунктами демонструє, що у поточній системі логістики найбільше часу споживають процедури: очікування вивезення/доставки на станції та затримки на сортувальних вузлах. Такі обставини спричиняють зайві простої транспортних засобів, несвоєчасне забезпечення порожніми вагонами для завантаження та, відповідно, неповне задоволення вимог клієнтів-вантажовідправників. З метою ефективного використання рухомого складу та поліпшення експлуатаційних характеристик залізничних структурних підрозділів, доцільно підвищувати ефективність оперативного управління місцевими перевезеннями з врахуванням коливань вантажопотоків. Досягнення цієї мети можливе через розробку системи, що визначатиме найкращі управлінські рішення щодо оперативного коригування призначення збірних составів, формування ступінчастих маршрутів, організації вивізних або диспетчерських локомотивних одиниць.

ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides and 76 pages of explanatory notes in A4 format, containing 14 figures, 4 tables, and 21 literature sources.

Keywords: local operations, freight flow seasonality, operational management, shipper's route

Object of research: the process of freight delivery by railway transport.

Subject of research: organization of local operations.

The analysis of the total period of freight transportation between origin stations and final destinations demonstrates that in the current logistics system, the most time-consuming procedures are: waiting for pickup/delivery at stations and delays at sorting yards. These circumstances cause excessive idle time of rolling stock, untimely provision of empty cars for loading, and consequently, incomplete satisfaction of freight shippers' requirements. In order to efficiently utilize rolling stock and improve operational performance of railway structural divisions, it is advisable to enhance the effectiveness of operational management of local transportation, taking into account freight flow fluctuations. Achieving this goal is possible through developing a system that will determine optimal management decisions regarding operational adjustments to the assignment of mixed trains, formation of step-by-step routes, and organization of pickup or dispatcher locomotive units.

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, к-т техн. наук

 Антон КОВАЛЬОВ
«12» травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Москалець Аліні Іванівні

1 Тема «Планування роботи залізничних дільниць з урахуванням сезонної динаміки вантажопотоків»

керівник Костенніков Олексій Михайлович, канд. техн. наук, доцент

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

2 Строк подання студентом роботи 14 червня 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

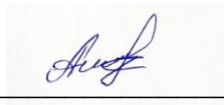
5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу.

1) Дослідження тривалості очікування операцій, що мають обмежувальний характер в загальному часі доставки вагонів

6 Дата видачі завдання 12 травня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1) Теорія і практика організації і управління місцевою роботою на вітчизняних та закордонних залізницях.	12.05.2025	виконано
2) Удосконалення технології організації місцевої роботи на дільницях.	15.05.2025	виконано
3) Розробка системи підтримки прийняття рішень оперативних працівників для ефективного управління місцевою роботою.	30.05.2025	виконано
4) Визначення економічного ефекту для полігону залізниці від впровадження запропонованої СППР поїзного диспетчера	10.06.2025	виконано
Оформлення роботи	14.06.205	виконано

Студент  Аліна МОСКАЛЕЦЬ

Керівник  Олексій КОСТЕННІКОВ

Зміст

Вступ	6
1 Теорія і практика організації і управління місцевою роботою на вітчизняних та закордонних залізницях	8
1.1 Аналіз організації місцевої роботи на залізницях України та за кордоном	8
1.2 Аналіз закордонного досвіду організації місцевої роботи	15
1.3 Аналіз досліджень з питань організації місцевої роботи	19
1.4 Дослідження сезонної нерівномірності перевезень вантажів та її вплив на організацію місцевої роботи дільниць	23
2 Удосконалення технології організації місцевої роботи на дільницях	35
2.1 Формалізація технології організації місцевої роботи на дільницях	35
2.2 Модель раціональної організації місцевої роботи	41
2.2.1 Організація ступінчатих маршрутів	43
2.2.2 Організація і просування збірних поїздів	51
2.2.3 Доцільність призначення вивізного поїзду	59
2.3 Пропозиції з удосконалення технології регулювання порожнього рухомого складу	64
3 Розробка системи підтримки прийняття рішень оперативних працівників для ефективного управління місцевою роботою	72
3.1 Принцип побудови системи підтримки прийняття рішень оперативних працівників	72
3.2 Визначення задач які повинна вирішувати система підтримки прийняття рішень оперативних працівників при управлінні місцевою роботою	75

					ПРЗДУ.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Планування роботи залізничних дільниць з урахуванням сезонної динаміки вантажопотоків	Літ.	Арк.	Акрушіє
Розроб.		Москалець					4	109
Перевір.		Костенніков						
Реценз.								
Н. Контр.		Костенніков						
Затверд.		Ковальов				УкрДУЗТ		4

3.3 Структура та алгоритм функціонування системи по ефективному управлінні місцевою роботою дільниці	77
3.4 Програмна реалізація системи підтримки прийняття рішень для оперативного управління місцевою роботою	85
4 Визначення економічного ефекту для полігону залізниці від впровадження запропонованої СППР поїзного диспетчера	88
Висновок	95
Список використаних джерел	97
Додаток А Дослідження тривалості очікування операцій, що мають обмежувальний характер в загальному часі доставки вагонів	100

					ПРЗДУ.300.00.00.000 ПЗ	5Арк
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

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 регулювальні 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.

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.

Практичне значення розроблена модель управління місцевою роботою на полігоні дирекції залізничних перевезень дозволяє сформулювати 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.

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 витратах 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 ступінчастими 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. Буцько Т.В. Транспортні технології на залізничному транспорті. Харків: УкрДУЗТ. 2020. 285 с.
2. Вернигора Р.В. Основи дослідження операцій у транспортних системах: приклади та задачі. Дніпропетровськ: ДНУЗТ ім. В. Лазаряна. 2015. 196 с.
3. Загальне положення про залізничну станцію. Наказ Укрзалізниці від 30.12.2004 № 1041-ЦЗ. 2004. 47 с.
4. Козаченко Д.М. Експлуатація залізниць: управління перевізним процесом. Харків: УкрДУЗТ. 2019. 412 с.
5. Левицький І.Ю. Удосконалення технології прискореної доставки вантажів на залізницях України в умовах ринку транспортних послуг. Дніпропетровськ: ДНУЗТ ім. В. Лазаряна. 2004. 178 с.
6. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430-р. 2018. 75 с.
7. Планування перевезень вантажів залізничним транспортом: методичні рекомендації. Придніпровська залізниця. 2020. 34 с.
8. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом. Наказ Міністерства транспорту України від 21.11.2000 № 644. 2000. 156 с.
9. Статут залізниць України. Постанова Кабінету Міністрів України від 06.04.1998 № 457. 1998. 89 с.
10. Макаренко М.В. Динаміка і структура перевезень пасажирів. Ефективна економіка. 2010. № 8. С. 12-19.
11. Залізничний транспорт України: науково-практичний журнал. Київ: АТ "Укрзалізниця". 1996-2025.
12. Управління експлуатаційною роботою залізниць: навчальний посібник. ДУІТ. 2023. 268 с.
13. Технологічний процес роботи вантажної станції: методичні вказівки. УкрДУЗТ. 2018. 45 с.
14. Концепція Державної програми реформування залізничного транспорту. Розпорядження КМУ від 27.12.2006 № 651-р. 2006. 23 с.
15. Організація перевізного процесу негабаритних вантажів за видами транспорту. Комунальне господарство міст. 2020. № 1. С. 78-86.
16. Вантажні потоки: особливості формування та управління. Транспортні системи і технології. 2019. № 3. С. 45-52.
17. Дослідження ринку вантажних автомобільних перевезень України за сучасних умов. Логістика. 2021. № 2. С. 23-31.
18. Оперативне планування роботи залізничних станцій: підручник. ДНУЗТ ім. В. Лазаряна. 2020. 234 с.
19. Методичні рекомендації з розробки технологічного процесу роботи пасажирської станції. УкрДУЗТ. 2018. 67 с.

20. Аулін В.В. Методологічний підхід до розв'язання проблеми надійності функціонування автомобільних транспортних систем. Вісник машинобудування та транспорту. 2017. № 2. С. 8-15.