

Український державний університет залізничного транспорту

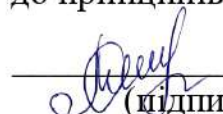
Кафедра управління експлуатаційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ БУДІВЕЛЬНИХ ВАНТАЖІВ НА
ЗАЛІЗНИЧНОМУ ПОЛІГОНІ В УМОВАХ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Пояснювальна записка і розрахунки
до випускної кваліфікаційної роботи

УПБВЗ 300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 211-ТТ-323
спеціальності 275 / 275.02 – Транспортні
технології (на залізничному транспорті)
(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)

 Оксана МИРОШІНЧЕНКО
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Петро ДОЛГОПОЛОВ

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Оксана ПЕСТРЕМЕНКО-СКРИПКА

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 13 слайдів презентації, 85 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 25 рисунків, 11 таблиць, 27 літературних джерел.

Ключові слова: ЗАЛІЗНИЧНИЙ ПОЛІГОН, ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА, ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВАНТАЖІВ, БРОНЮВАННЯ ПОРОЖНІХ ВАГОНІВ, МІЖНАРОДНЕ СПОЛУЧЕННЯ.

Об'єктом дослідження є процес удосконалення перевезень будівельних вантажів, що слідують у міжнародному сполученні, на залізничному полігоні.

Метою дослідження є удосконалення процесу міжнародних перевезень будівельних вантажів на залізничному полігоні і технології визначення резерву порожніх вагонів на станціях навантаження.

У кваліфікаційній роботі на основі застосування математичного апарату транспортної задачі відкритого типу з обмеженнями побудована модель перевезення будівельних вантажів, на основі якої оптимізовано маршрути слідування навантажених вагонопотоків на залізничному полігоні в умовах перевезень у міжнародному сполученні.

На основі математичних методів теорії управління запасами побудована математична модель кількісного бронювання порожніх вагонів на залізничному полігоні. Удосконалено інформаційну технологію роботи залізничного полігону в умовах міжнародних перевезень.

ABSTRACT

This qualification work includes 13 presentation slides, 85 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 25 figures, 11 tables, and 27 literature references.

Keywords: RAILWAY PROBING SITE, TRANSPORTATION TASK, INFORMATION TECHNOLOGY, TRANSPORTATION OF CONSTRUCTION CARGO, RESERVATION OF EMPTY WAGONS, INTERNATIONAL COMMUNICATION.

The object of the study is the process of improving the transportation of construction cargoes that follow in international traffic at the railway yard.

The purpose of the study is to improve the process of international transportation of construction cargoes at the railway yard and the technology for determining the reserve of empty wagons at loading stations.

In the qualification work, based on the application of the mathematical apparatus of the open-type transport problem with restrictions, a model of transportation of construction cargoes was built, on the basis of which the routes of loaded wagon flows on the railway yard were optimized in the conditions of transportation in international traffic.

Based on the mathematical methods of the theory of inventory management, a mathematical model of quantitative reservation of empty wagons at the railway yard was built. The information technology of the railway yard operation in the conditions of international transportation was improved.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук
Тетяна БУТЬКО



03.01. 2025р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Мирошніченко Оксані Василівні

1. Тема роботи «Удосконалення перевезень будівельних вантажів на залізничному полігоні в умовах міжнародних перевезень»

керівник роботи Долгополов Петро Віталійович, канд. техн. наук, доцент

затверджені розпорядженням № 12/24 від 30.09.2024 р.



2. Строк подання студентом роботи 03.01.2025 р.

3 Вихідні дані до роботи: Існуюча технологія роботи та схема базового залізничного полігону, основні кількісні та якісні показники роботи полігону, дані про розміри вагонопотоків з насипними вантажами по напрямках, функціональний склад інформаційних систем управління вантажними перевезеннями, що використовуються на залізниці

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Аналіз процесу реформування залізничного транспорту на основі застосування логістичних принципів. Побудова моделі розподілення вантажопотоків на полігоні масових перевезень будівельних вантажів. Оптимізація управління резервом порожніх вагонів на залізничному полігоні. Удосконалення інформаційної технології роботи залізничного полігону масових перевезень будівельних вантажів. Визначення економічної ефективності роботи базового залізничного полігону від удосконалення міжнародних перевезень.

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Елементи загальної характеристики роботи (актуальність, мета і задачі дослідження, наукова новизна, предмет і об'єкт дослідження, практичне значення отриманих результатів роботи тощо); обробка статистичних даних експлуатаційної роботи вузла; граф базового логістичного полігону; структура та інтерфейс користувачів запропонованої інформаційно-керуючої системи; визначення економічної ефективності впровадження розробок на виробництві.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Визначення економічної ефективності роботи базового залізничного полігону від удосконалення міжнародних перевезень	Гриценко Н.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 01.10.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН





Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1 Аналіз процесу реформування залізничного транспорту на основі застосування логістичних принципів	10.10.24	
2 Аобудова моделі перевезення будівельних вантажів в умовах перевезень у міжнародному сполученні	24.10.24	
3 Оптимізація кількісного бронювання порожніх вагонів на залізничному полігоні	13.11.24	
4 Удосконалення інформаційної технології роботи залізничного полігону в умовах міжнародних перевезень	15.12.24	
5 Визначення економічної ефективності роботи базового залізничного полігону від удосконалення міжнародних перевезень	28.12.24	

Здобувач  Оксана МИРОШНІЧЕНКО

Керівник  Петро ДОЛГОПОЛОВ

Зміст

Вступ	7
1 Аналіз процесу реформування залізничного транспорту на основі застосування логістичних принципів	10
1.1 Застосування логістичних підходів у взаємодії вантажовласника та перевізника на залізницях	10
1.2 Аналіз еволюції користування вагонів власності операторів вантажних перевезень	13
1.3 Техніко-експлуатаційна характеристика базового залізничного полігону	16
2 Побудова моделі перевезення будівельних вантажів в умовах перевезень у міжнародному сполученні	19
2.1 Збір і обробка статистичних даних про перевезення на базовому полігоні	19
2.2 Формування транспортної задачі удосконалення перевезень насипних вантажів	23
2.3 Формування початкових умов транспортної задачі	25
2.4 Удосконалення масових перевезень будівельних вантажів шляхом вирішення транспортної задачі	27
3 Оптимізація кількісного бронювання порожніх вагонів на залізничному полігоні	32
3.1 Обґрунтування доцільності оптимізації бронювання порожніх вагонів	32
3.2 Аналіз логістичних можливостей керування резервом вагонного парку	33

					УПБВЗ 300.00.00 ПЗ							
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення перевезень будівельних вантажів на залізничному полігоні в умовах міжнародних перевезень			Літ.	Аркуш	Аркушів		
Розроб.		Мирошніченко									5	85
Перевір.		Долгополов						УкрДУЗТ				
Зам. директ.												
Н. Контр.		Долгополов										
Затверд.		Буцько										

3.3	Аналіз систем управління резервами вагонів на станціях	36
3.4	Визначення найбільш раціональної системи керування резервами вагонів на основі їх аналізу	41
3.5	Визначення параметрів систем управління резервами вагонів та вибір оптимальної	43
4	Удосконалення інформаційної технології роботи залізничного полігону в умовах міжнародних перевезень	51
4.1	Удосконалення інформаційно-керуючої мережі на базовому полігоні залізниці	51
4.2	Розробка топологічної структури ІКМ логістичного полігону	54
4.3	Оцінка залежностей інтенсивності інформаційних потоків від параметрів роботи логістичного центру	56
4.4	Розробка бази даних та інтерфейсів АРМ дорожнього диспетчера та інших оперативних працівників	61
5	Визначення економічної ефективності роботи базового залізничного полігону від удосконалення міжнародних перевезень	64
	Висновки	69
	Список використаних джерел	71
	Додаток А – Граф базового полігону перевезення будівельних вантажів	74
	Додаток Б – Розподіл випадкових величин навантаження і вивантаження піввагонів	75
	Додаток В – Визначення економічної ефективності від раціоналізації процесу розвезення та управління резервами порожніх вагонів	84

Вступ

В умовах світової інтеграції ефективне функціонування залізничного транспорту як стабільного транспортного ланцюга міжнародних перевезень можливо лише при умові забезпечення ритмічної, погодженої роботи всіх технологічних ланок виробництва, максимальної неперервності виробничих процесів та мінімальної працездатності виконуваних робіт.

Сучасна раціональна організація та управління вагонопотоками передбачають обов'язкове використання основних логістичних принципів: гнучкості, синхронізації, оптимізації, інтеграції потоків окремих процесів. Організації та оперативному управлінню вагонопотоками належить одна з головних ролей в оперативному управлінні перевезеннями, у своєчасній поставці продукції і особливо в забезпеченні підвищення ефективності виробництва.

Тому на даний час реальні обставини вимагають подальшого безперервного удосконалення процесу планування, організації, управління та контролю руху матеріальних та інформаційних потоків у просторі та у часі від їх первинного джерела до кінцевого споживача [1, 2, 3, 4].

Актуальність теми. Удосконалення міжнародних перевезень в умовах обмежень рухомого складу і пропускнуєї спроможності міждержавних переходів і на даний час є дуже актуальною задачею. В рамках цього є необхідним розв'язання таких актуальних питань, як оптимізація міжнародних перевезень вантажів, скорочення терміну доставки і ресурсозбереження. А це потребує розробки і впровадження нових, а також удосконалення існуючих технологій перевізного процесу на базі реалізації сучасних наукових розробок в рамках інформаційно-керуючих систем.

Застосування математичних методів на залізниці дозволить організувати перевезення найбільш оптимальним способом і мінімізувати обсяги резерву порожніх вагонів, що особливо актуально в умовах його дефіциту, при максимальному дотриманні умов безперебійного функціонування вітчизняних і закордонних підприємств.

Запропоновані розробки дозволять скоротити експлуатаційні витрати залізниці і отримати максимально можливий прибуток, який може бути спрямовано на розвиток інфраструктури залізничного транспорту, а також на ресурсозбереження.

Таким чином, *метою кваліфікаційної роботи* виступає удосконалення процесу міжнародних перевезень будівельних вантажів на залізничному полігоні і технології визначення резерву порожніх вагонів на станціях навантаження.

Об'єктом дослідження є процес удосконалення перевезень будівельних вантажів, що слідують у міжнародному сполученні, на залізничному полігоні.

Предмет дослідження – залізничний полігон.

Задачі дослідження:

- аналіз процесу реформування залізничного транспорту на основі застосування логістичних принципів;
- побудова моделі перевезення будівельних вантажів в умовах перевезень у міжнародному сполученні;
- оптимізація кількісного бронювання порожніх вагонів на залізничному полігоні;
- удосконалення інформаційної технології роботи залізничного полігону в умовах міжнародних перевезень;
- визначення економічної ефективності роботи базового залізничного полігону від удосконалення міжнародних перевезень.

Методи дослідження. При дослідженнях застосовано математичні апарати теорії управління запасами, транспортної задачі відкритого типу з обмеженнями, колеяційного аналізу та математичної статистики.

Елементи наукової новизни отриманих результатів:

- вперше удосконалено перевезення будівельних вантажів у міжнародному сполученні на основі математичного апарату транспортної задачі відкритого типу з обмеженнями;
- доопрацьовано технологію кількісного бронювання порожніх вагонів на залізничному полігоні на основі теорії управління запасами;

- набула подальшого розвитку інформаційна технологія оперативного керування експлуатаційною роботою на основі удосконалення АРМ диспетчерського персоналу.

Апробація. Автор роботи є співавтором фахової публікації [13].

В ході підготовки та виконання роботи автором використана інформація, у тому числі текст, алгоритми, методики проведення аналізу, досліджень, визначення певних характеристик, параметрів та вихідних даних, розрахунків тощо, які містяться у джерелах [1 – 27], наведених у списку використаних джерел, а також інформація, отримана в результаті консультування з керівником роботи, науковими, науково-педагогічними працівниками та іншими особами, яка є неопублікованими авторськими напрацюваннями (найсучасніша інформація дослідницького, інноваційного характеру), дозволеними для використання автору цієї роботи виключно при виконанні тільки цієї роботи.

Висновки

У даній кваліфікаційній роботі проведено наукові дослідження з метою оптимізації процесу зберігання та масових перевезень будівельних вантажів залізничним транспортом на полігоні логістичних досліджень на основі удосконалення технології перевезень шляхом впровадження додаткових оперативних функцій персоналу та їх реалізації на відповідних АРМ.

Під час досліджень проведена наступна робота:

- проведено аналіз процесу реформування залізничного транспорту на основі застосування логістичних принципів;
- побудовано модель перевезення будівельних вантажів в умовах перевезень у міжнародному сполученні;
- здійснено оптимізацію кількісного бронювання порожніх вагонів на залізничному полігоні;
- удосконалено інформаційну технологію роботи залізничного полігону в умовах міжнародних перевезень;
- визначено економічну ефективність роботи базового залізничного полігону від удосконалення міжнародних перевезень.

На основі застосування математичного апарату транспортної задачі відкритого типу з обмеженнями оптимізовано маршрути слідування навантажених вагонопотоків на залізничному полігоні масового навантаження будівельних вантажів.

Запропоновано застосувати на станціях масового вивантаження насипних вантажів систему управління запасами з фіксованим інтервалом часу між замовленнями. Це дозволяє отримати у рамках полігону логістичних досліджень щорічний прибуток, а також через скорочення потреби у рухомому складі вивільнити вантажні вагони та локомотиви для перспективних додаткових обсягів перевезень та для поповнення оперативного резерву у місцях найбільшої нерівномірності потреби у рухомому складі.

На основі даних досліджень розроблено заходи з удосконалення структури інформаційно-керуючої мережі залізниці, бази даних та інтерфейсів АРМ оперативних працівників, що дає можливість прискорити процес прийняття раціональних рішень з управління запасами будівельних вантажів на залізничних складах, а також з організації їх перевезення.

При розрахунках економічної ефективності запропонованих удосконалень отримано наступні результати. При одноразових вкладеннях у розмірі 6403800,0грн. (з урахуванням одноразової економії від скорочення резерву вагонів) щорічний економічний ефект від реалізації проекту становить 9538224,0грн. При цьому термін окупності менше одного року. Таким чином, впровадження даних наукових розробок на залізниці є доцільним.

Список використаних джерел

1 Концепція державної програми реформування залізничного транспорту України. Схвалено розпорядженням КМУ №651-р від 27.12.2006. К.: Магістраль, №1 (1179) 10-16 січня 2007 р. С. 6.

2 Транспортна стратегія України на період до 2020 року. Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. №1555-р. URL: <http://www.mintrans.gov.ua/uk/discussion/15621.html/> 10.12.2009. (Дата звернення 23.10.2023).

3 Смехов А.А. Основы транспортной логистики: учебник. М.: Транспорт, 1995. 197с.

4 Кириченко А.И. Логистический подход к управлению грузопотоками на основе информационных технологий / *Залізничний транспорт України*. К, 2000. № 1. С.10–14.

5 «Золоті вагони», або гроші «наліво» URL:<http://pravda.tis.ua/pravda/?p=9497> (Дата звернення 24.10.2023).

6 Гаджинский, А.М. Логистика: учебник. М.: Маркетинг, 1998. 228с.

7 Аникин Б.А. Логистика: учебник. М.: ИНФРА-М, 2001. 352с.

8 Яновський П.О. Логістичний підхід до організації перевізного процесу залізниць / *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. Харків: УкрДАЗТ, 2003. № 6. С. 56–62.

9 Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – М.: Высшая школа, 2000. 478 с.

10 Смехов А.А. Прогнозирование ситуации на транспортном рынке / *Железнодорожный транспорт*, 1997. № 7. С.9 – 11.

11 Сигорский, В.П. Математический аппарат инженера [Текст] / В.П. Сигорский. К.: Техніка, 1977. – 768 с.

12 Балашевич Б.А. Математические методы в управлении производством. Минск: Высшая школа, 1976. 334с.

13 Ковалевський Р., Мирошніченко О. Оптимізація перевезень масових вантажів у залізничному вузлі в умовах міжнародних перевезень // 84 студентська науково-технічна конференція. Харків, 11–12 груд. 2024 р. / Укр. держ. унів. залізнич. трансп. Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 334.

14 Долгополов П.В., Петрушов В.В. Оптимізація порожніх вагонопотоків з використанням математичного апарату задач на графах / Зб. наук. праць ДонІЗТ. Донецьк: ДонІЗТ, 2008. №16. С. 14–19.

15 Статут залізниць України: затв. Постановою Кабінету міністрів України № 457 від 06.04.1998 г. К.: Транспорт України, 1998. 83с.

16 Лецкий Э. К., Панкратов В. И., Яковлев В. В. и др. Информационные технологии на железнодорожном транспорте: учеб. для вузов ж.-д. трансп. – М.: УМК МПС, 2001. 668с.

17 Бутько Т.В, Гребцов О.І., Головка Т.В. Основи теорії транспортних процесів та систем: Конспект лекцій. Харків: УкрДАЗТ, 2011. 62 с.

18 Грунтов П.С., Макарович А.М., Шубко В.Г. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте: учебник для вузов ж.-д. транспорта. М.: Транспорт, 1994. 543с.

19 Кочнев Ф.П., Сотников И.Б. Управление эксплуатационной работой железных дорог: учеб. пособие для вузов. М.: Транспорт, 1990. 424 с.

20 Лаврухін О.В., Долгополов П.В., Петрушов В.В., Ходаківський О.М. Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями : навч. посібник. Харків: ТОВ «СМІТ», 2010. 118 с.

21 Ульяницкий Е. М., Филоненков А. И., Ломаш Д. А. Информационные системы взаимодействия видов транспорта: учеб. пособие. М.: Маршрут, 2005. 264с.

22 Ярощук Л.Д. Інтелектуальні системи управління: Експертні системи – основи проектування та застосування в системах автоматизації: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 136 с.

23 Осьмушко О.В. Експертні системи – перспективний напрямок розвитку АСУ на залізничному транспорті / Залізничний транспорт України. 1997. №1. С. 10-12.

24 Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб.: Питер, 2001. 672с.

25 Позднякова Л.О., Жердев М.Д., Куделя В.І. та ін. Техніко-економічні розрахунки та обґрунтування проектних рішень: загальні положення, методика та нормативно-довідкові матеріали до виконання дипломних проектів для студ. спец. 7.100.403 «Управління процесами перевезень на залізничному транспорті» всіх форм навчання. Х.: УкрДАЗТ, 2007. Ч. 1. 26 с.

26 Балака Є. І., Зоріна О. І., Колесникова Н. М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навч. посібнику Х.: УкрДАЗТ, 2005. 212с.

27 Позднякова Л.О., Жердев М.Д., Куделя В.І. та ін. Техніко-економічні розрахунки та обґрунтування проектних рішень: загальні положення, методика та нормативно-довідкові матеріали до виконання дипломних проектів для студ. спец. 7.100.403 «Управління процесами перевезень на залізничному транспорті» всіх форм навчання. Х.: УкрДАЗТ, 2007. Ч. 2.