

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

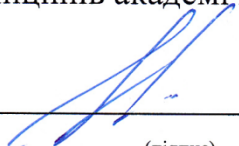
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА
ЗАЛІЗНИЦІ УКРАЇНИ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УТКПН.300.00.00.000 ПЗ

Розробила студентка групи 213-ОПУТ-323
спеціальності 275 / 275.02

(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)


Олена АНТОНОВА
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Ольга ШАПАТІНА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Тетяна ГОЛОВКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 14 слайдів презентації, 76 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 22 рисунки, 4 таблиці, 36 літературних джерел.

Ключові слова: КОНТЕЙНЕРНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, БЕЗВІДЧПНИЙ РУХ, КОНТЕЙНЕРНІ ПОЇЗДИ, ТЕОРІЯ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.

Об'єктом дослідження є процес перевезення вантажів в контейнерах.

Метою дослідження є підвищення ефективності перевезень вантажів в контейнерах при забезпеченні ресурсозбереження, шляхом вдосконалення технології контейнерних терміналів та прямування контейнерних поїздів.

У кваліфікаційній роботі запропоновано модульні ряди контейнерів збільшених розмірів, які розміщуються в межах загального та зонального габаритів навантаження та транспортні засоби для їх перевезення, що дає можливість збільшити коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнерів.

Розроблено математичну модель руху контейнерного поїзда з виконанням вантажних операцій без розформування складу та розчеплення вагонів на проміжних станціях, яка дає можливість зменшення витрат у зв'язку із скороченням часу знаходження вантажів та контейнерів на проміжних станціях, економії витрат на подавання-забирання вагонів з контейнерами, а також економії витрат, що пов'язана із експлуатацією гірки.

Дана математична модель дає можливість прогнозувати виробничі ситуації та приймати раціональне управлінське рішення, а також збільшити ефективність управління контейнерними перевезеннями вантажів в інтелектуальних системах підтримки прийняття оптимальних рішень оперативними працівниками на основі локальної комп'ютерної мережі інформаційного середовища АСК ВП УЗ-Є в задачах, що розв'язуються на автоматизованих робочих місцях оперативних працівників залізниць.

ABSTRACT

This qualification work includes 14 presentation slides, 76 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 22 figures, 4 tables, and 36 literature references.

Keywords: CONTAINER TRANSPORTATION, MOVEMENT WITHOUT DISCONNECTION, CONTAINER TRAINS, MASS SERVICE THEORY.

The object of the study is the process of cargo transportation in containers.

The method of research is to improve the efficiency of transporting goods in containers while ensuring resource conservation, by upgrading the technology of container terminals and directing container trains.

In the qualification work, modular rows of containers of increased sizes are proposed, which are placed within the general and zonal dimensions of the load and vehicles for their transportation, which makes it possible to increase the utilization factor of the carrying capacity of containers.

A mathematical model has been developed for the operation of a container train with a number of important operations without reorganizing the warehouse and uncoupling of cars at intermediate stations, which makes it possible to reduce the costs of the connection due to the shortened time of finding the necessary goods. containers at intermediate stations, cost savings on the supply and collection of cars with containers, as well as cost savings associated with the operation of the lift.

This mathematical model makes it possible to predict potential situations and make rational management decisions, as well as increase the efficiency of managing container transportation of goods in intelligent systems encouragement for optimal decisions to be made by operational workers on the basis of the local computer network of the information middleware of ASK VP UZ-E in tasks that are performed on automated work stations of operational workers get rid of it.

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, канд. техн. наук

_____ Антон КОВАЛЬОВ

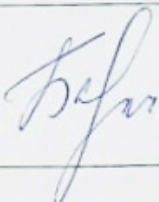
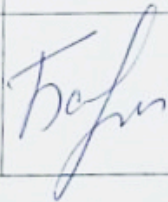
« 30 » _____ 09 _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Антоновій Олені Віталіївні

- 1 Тема «Удосконалення технології контейнерних перевезень на залізниці України»
керівник Шапатіна Ольга Олександрівна, канд. техн. наук, доцент
затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від
від 30 вересня 2024 року № 12/24
- 2 Строк подання студентом роботи 03 січня 2025 року
- 3 Вихідні дані. Статистичні показники контейнерних перевезень. Технологічний процес роботи вантажної станції. Технічна характеристика засобів на контейнерному терміналі.
- 4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Аналіз сучасного стану перевезення вантажів в контейнерах. Удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах Формалізація технологій перевезення вантажів в контейнерах на основі теорії масового обслуговування. Техніко-економічне обґрунтування удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах.
- 5 Перелік графічного матеріалу. Мета, предмет, об'єкт, задачі дослідження, наукова новизна, контейнерні перевезення на залізницях України та за кордоном, кількість перевезених контейнерів, схема розміщення і переробки контейнерів, запропонована схема завантаження-вивантаження контейнерів, модель визначення оптимальної роботи контейнерного терміналу при завезенні і вивезенні контейнерів, економічний ефект від впровадження запропонованої технології, висновки.

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Техніко-економічне обґрунтування удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах	Балака Є.І., доцент, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

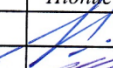
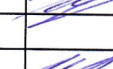


Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Аналіз сучасного стану перевезення вантажів в контейнерах	14.10.2024	Виконано
2 Удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах	28.10.2024	Виконано
3 Формалізація технологій перевезення вантажів в контейнерах на основі теорії масового обслуговування	25.11.2024	Виконано
4 Техніко-економічне обґрунтування удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах	09.12.2024	Виконано
Оформлення роботи	03.01.2025	Виконано

Студент  Олена АНТОНОВА

Керівник  Ольга ШАПАТИНА

Зміст

Вступ	8
1 Аналіз сучасного стану перевезення вантажів в контейнерах	11
1.1 Контейнерні перевезення в Україні	11
1.2 Тенденції розвитку контейнерних перевезень	21
1.3 Аналіз наукових праць, присвячених питанням удосконалення технології контейнерних перевезень	22
2 Удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах	27
2.1 Розгляд технології перевезення вантажів в контейнерах рейковими контейнеровозами	27
2.2 Організація навантаження та вивантаження контейнерів без відчеплення платформ	28
2.3 Ресурсозберігаюча технологія розміщення контейнерів на платформах та терміналах	32
2.4 Ресурсозберігаюча технологія перевантажувальних операцій на контейнерних терміналах	36
3 Формалізація технологій перевезення вантажів в контейнерах на основі теорії масового обслуговування	44
3.1 Розроблення математичної моделі руху контейнерного поїзда з виконанням вантажних операцій без розформування складу та розчеплення вагонів на проміжних станціях	44
3.2 Розроблення математичної моделі обслуговування контейнерного поїзда на станціях розвантаження-навантаження	51

					УТКПН.300.00.00.000 ПЗ				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технології контейнерних перевезень на залізниці України	Лім.	Арк.	Аркушів	
						i			
Розроб.		Антонова		03.01				6 76	
Перевір.		Шапатіна		03.01		УкрДУЗТ			
Н. контр.		Шапатіна		03.01					
Затв.		Ковальов		03.01					

3.3 Розроблення математичної моделі руху рейкового контейнеровоза	56
4 Техніко-економічне обґрунтування удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах	61
4.1 Економічне обґрунтування впровадження безвідчіпного руху контейнерних поїздів	61
Висновки	67
Список використаних джерел	69
Додаток А Графік операцій по підготовленню проміжної станції до прибуття контейнерного поїзда	73
Додаток Б Графік руху контейнерного поїзда на ділянці з виконанням вантажних операцій без розформування складу	74
Додаток В Використання вантажопідйомності та місткості універсальних контейнерів при об'ємній щільності вантажу 0,45 та 0,6 т/м ³	75
Додаток Г Використання вантажопідйомності та місткості універсальних контейнерів збільшеного розміру при об'ємній щільності вантажу 0,45 та 0,6т/м ³	76

					УТКПН.300.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Контейнерні перевезення існують з 50-х років та пов'язані із зростанням міжнародної торгівлі у післявоєнний час. Виникнення та розвиток контейнерних перевезень знаходиться на одному рівні за своєю значимістю з такими подіями світової історії, як винахід парового двигуна та застосування дизельного і електричного двигунів на транспорті. На сьогоднішній день контейнеризація вантажів в світі складає близько 50%. Ріст контейнерних перевезень пов'язано із залучення нових міжнародних маршрутів, вдосконалення технології перевезення та є результатом системної, злагодженої роботи.

Останнім часом спостерігається падіння обсягів перевезень залізничним транспортом в нашій країні, але навіть в цих умовах він залишається провідним транспортом за масовими перевезеннями вантажів завдяки надійності, конкурентоспроможності та ефективності на дальні перевезення. В умовах інтегрування України в європейську транспорту систему вимагається відповідність міжнародним стандартам технічної та технологічної бази, що потребує необхідності у застосуванні сучасних технологій перевезення вантажів, саме такими перевезеннями і є контейнерні. Отже, нарощуються перевезення вантажів в універсальних контейнерах, як найбільш ефективний спосіб доставлення вантажів.

Актуальність теми. Технологія перевезень вантажів в контейнерах розроблена ще до періоду глобалізації контейнерних перевезень і не зовсім придатна для застосування в сучасних умовах існування транспортного ринку.

В умовах зниження обсягів перевезень та запровадження концентрації вантажної та комерційної роботи на проміжних станціях, значна частина контейнерних терміналів була закрита з метою скорочення експлуатаційних витрат. Це негативно вплинуло на стан економічного розвитку практично всіх регіонів України.

Постійне зростання обсягів виробництва в умовах становлення ринкової економіки потребує покращення транспортного обслуговування контейнерних

терміналів, особливо на проміжних станціях із досягненням мінімальних витрат, та створення й запровадження ресурсозберігаючих технологій.

Об'єкт дослідження. Процес перевезення вантажів в контейнерах.

Предмет дослідження. Технологія перевезень вантажів в контейнерах.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є підвищення ефективності перевезень вантажів в контейнерах при забезпеченні ресурсозбереження, шляхом вдосконалення технології контейнерних терміналів та прямування контейнерних поїздів. Поставлена мета визначила основні задачі:

- дослідження технології перевезення вантажів в контейнерах;
- створення та формалізація технології перевезення вантажів в контейнерах на основі запровадження нових модульних рядів контейнерів збільшених розмірів, прямування рейкових контейнеровозів;
- формалізація технології перевезення контейнерних поїздів без розформування складу та розчеплення вагонів на проміжних станціях, з метою виконання перевантажувальних операцій з подаванням транспортних засобів безпосередньо в міжрейковий простір контейнероперевантажувача;
- надання економічного обґрунтування запропонованих заходів.

Методи дослідження. Для дослідження перевезення вантажів в контейнерах використані:

- теорія імовірності;
- теорія масового обслуговування;
- математичне моделювання;
- дослідження операцій.

Елементи наукової новизни. В магістерській роботі за допомогою моделі вирішено науково-прикладну задачу з удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах на основі ресурсозбереження при виконанні вантажних операцій, формалізовано ресурсозберігаючу технологію руху рейкового контейнеровоза, що забезпечує скорочення терміну чекання відправлення та прискорення доставлення контейнерів в умовах зниження обсягів перевезень.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблені технології та математичні моделі дозволяють без значних витрат на основі ресурсозбереження відкрити контейнерні термінали на проміжних станціях, запровадити заходи щодо прискорення руху вагонів з контейнерами, підвищити ефективність перевезень вантажів в контейнерах на залізниці України. Розроблені основи дають можливість збільшити обсяги перевезень, покращити транспортне обслуговування та зменшити експлуатаційні витрати.

Публікації. Основні положення роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 5-тій Міжнародній науково-технічній конференції «Інтелектуальні транспортні технології» (м. Харків, 25-27 листопада 2024 р.) [1].

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Список використаних джерел складається із 36 назв.

Повний обсяг магістерської роботи складає 76 сторінок.

Висновки

1 На підставі проведеного аналізу визначено, що діюча технологія перевезення вантажів в контейнерах не є ресурсозберігаючою, що призводить до значних витрат в обігу та при використанні вантажопідйомності контейнерів та транспортних засобів. Мають місце значні витрати на побудову та обслуговування з'єднувальних колій від станції примикання до вантажних районів та сортувальних пристроїв.

2 Аналіз існуючих технологій перевезення вантажів в контейнерах та використання контейнерного парку свідчить про наявність значних резервів в прискоренні обігу та збільшенні навантаження контейнера. Контейнерний парк на залізницях України використовується незадовільно:

- час знаходження контейнерів на контейнерних терміналах досягає 60-70 годин;
- обіг контейнера складає 21,5 доби;
- вантажопідйомність контейнера використовується тільки на 40-45%.

3 Запропоновано модульні ряди контейнерів збільшених розмірів, які розміщуються в межах загального та зонального габаритів навантаження та транспортні засоби для їх перевезення, що дає можливість збільшити коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнерів.

4 Запропоновано технологію перевезення вантажів на основі створення рейкових контейнеровозів з автономним приводом в умовах зниження обсягів перевезень, як альтернатива автомобільному транспорту, що дасть можливість скорочення обігу контейнера, зниження експлуатаційних витрат. Рейковими контейнеровозами передбачається перевезення 20 та 40 футових контейнерів.

5 Розроблено математичну модель руху контейнерного поїзда з виконанням вантажних операцій без розформування складу та розчеплення вагонів на проміжних станціях, яка дає можливість зменшення витрат у зв'язку із скороченням часу знаходження вантажів та контейнерів на проміжних

станціях, економії витрат на подавання-забирання вагонів з контейнерами, а також економії витрат, що пов'язана із експлуатацією гірки.

Дана математична модель дає можливість прогнозувати виробничі ситуації та приймати раціональне управлінське рішення, а також збільшити ефективність управління контейнерними перевезеннями вантажів в інтелектуальних системах підтримки прийняття оптимальних рішень оперативними працівниками на основі локальної комп'ютерної мережі інформаційного середовища АСК ВП УЗ-Є в задачах, що розв'язуються на автоматизованих робочих місцях оперативних працівників залізниць.

6 У результаті удосконалення технології перевезення вантажів в контейнерах зменшаться простой вагонів на проміжних станціях, що значно вплине на скорочення обігу вагонів, прискорення просування вагонопотоків, забезпечення гарантованого терміну доставлення вантажів, забезпечить скорочення витрат.

Економічний ефект від впровадження безвідчіпної технології руху контейнерного поїзда складає 1 379 735 грн.

Список використаних джерел

1 Шапатіна О. О., Гончарова І. Ю., Антонова О. В. Шляхи покращення контейнерних перевезень в Україні. *Інтелектуальні транспортні технології: тези доповідей 5-ої Міжнародної науково-технічної конференції* (Харків, 25-27 листопада 2024 р.). Харків: Український державний університет залізничного транспорту, 2024. С. 243-244.

2 Контейнерная транспортная система / Л. А. Коган и др.; под ред. Л. А. Когана. 2-ге изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1991. 254 с.

3 Аксенов И. Я. Контейнерные и пакетные перевозки. Единая транспортная система: учебн. для вузов. М.: Высшая школа, 1991. 361 с.

4 Шапатіна О. О. Оцінка рівня конкурентоспроможності інтермодальних перевезень вантажів. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*, 2013. Вип. 1. С. 41–46.

5 Котенко А. М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті: підручник. Харків: ПП вид-во "Нове слово", 2003. Ч. 1. 388 с.

6 Груз в контейнерах: Максимум за последние 10 лет. URL: https://cfts.org.ua/articles/gruz_v_konteynerakh_maksimum_za_poslednie_10_let_1508/106738 (дата звернення: 27.10.2024).

7 Економічні аспекти контейнерно-контрейлерного обслуговування клієнтури залізничного транспорту: монографія/ Є.М. Сич та ін. К.: Видавництво «Логос», 2007. 392 с.

8 Торік морпорти України вперше за останні 10 років перевалили понад мільйон TEU контейнерів. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2849261-morporti-ukraini-vperse-za-ostanni-10-rokiv-perevalili-ponad-miljon-teu-kontejneriv.html> (дата звернення: 27.10.2024).

9 У 2019 морські порти України перевалили понад 1 млн TEU контейнерів. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/u-2019-morski-porti-ukrayini->

perevalili-ponad-1-mln-teu-kontejneriv-vladislav-kriklij (дата звернення: 27.10.2024).

10 Перевезення контейнерів територією України у 2020 році зросло майже на 11%. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/532811/ (дата звернення: 28.10.2024).

11 Укрзалізниця з початку 2021 року прийняла 4 контейнерні поїзди з Китаю до України. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-10/536547/ (дата звернення: 28.10.2024).

12 Контейнерні поїзди. URL: <https://neolit.ua/ua/articles/kontejnernerne-poezda> (дата звернення: 01.11.2024).

13 Контейнерні перевезення. URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/intermodal_transportation/container/ (дата звернення: 01.11.2024).

14 Із України до КНР вирушив контейнерний потяг через територію Монголії. URL: <https://www.railinsider.com.ua/iz-ukrayiny-do-knr-vyrushyv-kontejnernyj-potyag-cherez-terytoriyu-mongoliyi/> (дата звернення: 01.11.2024).

15 Контейнерні перевезення збиткові для Укрзалізниці. URL: <https://www.railinsider.com.ua/kontejnerni-perevezennya-zbytkovi-dlya-ukrzeliznydzi/> (дата звернення: 01.11.2024).

16 УЗ планує запустити 4 контейнерні потяги до країн Європи. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-planuye-zapustyty-4-kontejnerni-potyagy-do-krayin-yevropy/> (дата звернення: 01.11.2024).

17 Вебінар "Морські контейнерні перевезення. Долаючи перешкоди". URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zIUWOsmH6IE> (дата звернення: 01.11.2024).

18 Між Ізмаїлом і Констанцією запуснуть фідерні контейнерні перевезення. URL: <https://www.railinsider.com.ua/mizh-izmayilom-i-konstanczeju-zapustyat-fiderni-kontejnerni-perevezennya/> (дата звернення: 01.11.2024).

19 У Ренійському порту збудують мультимодальний термінал. URL: <https://www.railinsider.com.ua/u-renijskomu-portu-zbuduyut-multymodalnyj-terminal/> (дата звернення: 01.11.2024).

20 Контейнерні перевезення та ринок термінальних послуг на залізниці України – що має змінитися? URL: <https://railexproua.com/novyny/pro-gynok-terminalnykh-posluh-na-zaliznytsi-ukrainy/> (дата звернення: 28.10.2024).

21 Нагорний Є. В., Наумов В. С., Вітер Н. С. Аналіз основних етапів розвитку контейнерних перевезень. *Автомобильный транспорт*, 2010. Вип. 26. С. 85-90.

22 Підлісний П. І., Паткевич Н. О., Цветов Ю. В. Роль контейнеризації змішаних вантажних перевезень у розвитку світової торгівлі. *Економічний форум*, 2016. Вип. 3. С. 67-81.

23 Вернигора Р. В., Огороков А. М., Цупров П. С., Рустамов Р. Ш. Перспективи експортних перевезень зернових вантажів у контейнерах. *Транспортні системи та технології перевезень. Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*, 2018. Вип. 16. С. 22-30.

24 Шевченко В. І., Котенко А. М., Шилаєв П. С. Технологія та моделювання руху міждержавних контейнерних поїздів. *Зб. наук. праць. КУЕТ. Серія "Транспортні системи і технології"*, 2007. № 11. С. 175-180.

25 Козаченко Д. М., Рустамов Р. Ш., Матвієнко Х. В. Напрямки підвищення ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом. *Транспортні системи та технології перевезень. Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*, 2013. Вип. 6. С. 56–60.

26 Congli Hao, Yixiang Yue. Optimization on Combination of Transport Routes and Modes on Dynamic Programming for a Container Multimodal Transport System. *Procedia Engineering*, 2016. Vol. 137. P. 382–390.

27 Григорак М. Ю. Транспортно-логістичні центри: особливості функціонування та перспективи розвитку в Україні. *Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем: техніка, технологія, економіка і управління*.

тези доповідей першої науково-практичної конференції. Частина 2. Економіка і управління. К.: КУЕТТ, 2003. С.40-41.

28 Гаджинский А. М. Логистика: Учебник для высших и средних спец. учебных заведений. 2-е изд. М: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1999. 228с.

29 Контейнерная транспортная система / под ред. А. Т. Дерибаса. М.: Транспорт, 1974. 432 с.

30 Рекомендований технологічний процес роботи вантажної станції: ЦМ0012. К.: Мінтрансв'язку України, Укрзалізниця, 2005. 168 с.

31 Котенко А. М., Крячко К. В. Удосконалення технологій перевезення і зберігання контейнерів на вантажних станціях. *Зб.наук.праць УкрДАЗТ*. Вип.56, 2003. С.48-54.

32 Довідник експедитора. У двох книгах. Книга перша / Зеркалов Д. В. та ін. За редакцією Д. В. Зеркалова. Київ. Основа, 2002. 624 с.

33 Вентцель Е. С. Исследование операций. М.: «Советское радио», 1972. 552 с.

34 Котенко А. М. Математичні і економіко-математичні моделі технологічних ліній на вантажних станціях: Навчальний посібник. Харків: ХарДАЗТ, 2003. 107 с.

35 Смехов А. А. Математические модели процессов грузовой работы. М.: Транспорт, 1982. 256 с.

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