

Український державний університет залізничного транспорту

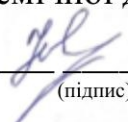
Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЕКСПОРТНО-
ІМПОРТНОГО ВАГОНОПОТОКУ НА ПРИКОРДОННІЙ СТАНЦІЇ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УТПЕІ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ОПУТ-Д23
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)


_____ Олександр ІЛ'ЯШЕНКО
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Ганна БАУЛІНА

Рецензент: доцент, кандидат техн. наук
Максим КУЦЕНКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 13 слайдів презентації, 76 аркушів пояснювальної записки формату А4, 27 літературних джерел.

Ключові слова: ВАГОНОПОТІК, ПРИКОРДОННА СТАНЦІЯ, ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ФРОНТ, ІНТЕГРАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ, ЯКІСТЬ УПРАВЛІННЯ.

Об'єкт дослідження – процес управління вагонопотоками на прикордонній станції.

Метою роботи є удосконалення технології переробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній станції на основі підвищення якості управління вагонопотоками.

Розглянуто особливості технології функціонування прикордонних станцій, перевантажувального фронту та пункту передачі вагонів. Виконано аналіз експортних перевезень за номенклатурою вантажів за останні роки. Досліджено динаміку простою транзитного та місцевого вагонів на прикордонній станції.

Формалізовано технологію функціонування прикордонної станції при переробці міжнародного вагонопотоку у вигляді математичної моделі. Вона дозволить зрозуміти поведінку системи та обрати стратегію, що забезпечить найефективніше її функціонування за рахунок раціонального використання вагонів, локомотивів, бригад для огляду та вантажно-розвантажувальних механізмів. Виконано розрахунок економічного ефекту від удосконалення АРМ маневрового диспетчера.

ANNOTATION

This qualification work includes 13 presentation slides, 76 pages of explanatory notes in A4 format, and 27 references.

Keywords: WAGON FLOW, BORDER STATION, TRANSSHIPMENT FRONT, INTEGRAL CRITERION, MANAGEMENT QUALITY.

The object of the study is the process of managing wagon flows at a border station.

The goal of the work is to improve the technology of export-import wagon flow processing at a border station by enhancing the quality of wagon flow management.

The peculiarities of the technology of functioning of border stations, transshipment front and wagon transfer point are considered. The analysis of export transportation by cargo nomenclature in recent years is carried out. The dynamics of downtime of transit and local cars at the border station is studied.

The technology of functioning of the border station during the processing of international car traffic is formalized in the form of a mathematical model. It will allow us to understand the behavior of the system and choose a strategy that will ensure its most efficient functioning through the rational use of wagons, locomotives, inspection teams, and loading and unloading mechanisms. The economic effect of improving the shunting dispatcher's workstation was calculated.

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

_____ А. О. Ковальов

30 вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Іл'яшенку Олександрю Тарасовичу

1 Тема «Удосконалення технології переробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній станції»

керівник Бауліна Ганна Сергіївна, 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. Технологічний процес роботи прикордонної станції. Статистичні показники роботи станції, їх аналіз.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Аналіз наукових досліджень по удосконаленню технології роботи прикордонної станції. Аналіз основних проблем залізничного транскордонного транспорту між країнами Європейського Союзу. Особливості технології функціонування прикордонних станцій та основні характеристики. Технологія роботи перевантажувального фронту. Специфіка організації роботи по перевантаженню імпортних вантажів. Особливості маневрової роботи на прикордонних станціях. Організація роботи пункту передачі вагонів. Спеціалізація прикордонних станцій залізниць України на прикордонних переходах із залізницями третіх країн. Дослідження експортних перевезень та показників роботи прикордонної станції. Формалізація технології функціонування прикордонної станції при переробці міжнародного вагонопотоку. Економічна оцінка удосконалення програмного забезпечення оперативного персоналу

5 Перелік графічного матеріалу. Мета, предмет, об'єкт роботи, задачі дослідження та наукова новизна. Обсяги перевезень вантажів через прикордонні станції. Показники часу простою транзитних та місцевих вагонів на станції. Гістограма щільності розподілу тривалості простою вагона, що надходить із суміжної країни для перевантаження. Модель технології

функціонування прикордонної станції при переробці міжнародного вагонопотоку. Технологія роботи прикордонної станції при переробці міжнародного вагонопотоку у мережі Петрі. Моделювання роботи прикордонної станції. 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
4 Економічна оцінка удосконалення програмного забезпечення оперативного персоналу	Наталія ГРИЦЕНКО, доцент, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН





Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Аналіз теоретичного та практичного досвіду технології функціонування прикордонних станцій	04.11.2024 р.	виконано
2 Дослідження методів управління основними технологічними процесами на прикордонній станції	18.11.2024 р.	виконано
3 Формалізація технології функціонування прикордонної станції при переробці міжнародного вагонопотоку	16.12.2024 р.	виконано
4 Економічна оцінка удосконалення програмного забезпечення оперативного персоналу	30.12.2024 р.	виконано
Оформлення роботи	03.01.2025 р.	виконано

Студент  Олександр ІЛ'ЯШЕНКО

Керівник  Ганна БАУЛІНА

Зміст

Вступ	7
1 Аналіз теоретичного та практичного досвіду технології функціонування прикордонних станцій	10
1.1 Аналіз наукових досліджень по удосконаленню технології роботи прикордонної станції	10
1.2 Аналіз основних проблем залізничного транскордонного транспорту між країнами Європейського Союзу	14
2 Дослідження методів управління основними технологічними процесами на прикордонній станції	21
2.1 Особливості технології функціонування прикордонних станцій та основні характеристики	21
2.2 Технологія роботи перевантажувального фронту	24
2.3 Специфіка організації роботи по перевантаженню імпорتنих вантажів	26
2.4 Особливості маневрової роботи на прикордонних станціях	29
2.5 Організація роботи пункту передачі вагонів	30
2.6 Спеціалізація прикордонних станцій залізниць України на прикордонних переходах із залізницями третіх країн	32
2.7 Дослідження експортних перевезень та показників роботи прикордонної станції	35
3 Формалізація технології функціонування прикордонної станції при переробці міжнародного вагонопотоку	44

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	УТПЕІ.300.00.00.000 ПЗ			
Розробив		Л'яшенко		03.01.25	Удосконалення технології переробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній станції	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бауліна		03.01.25		5	76	5
Реценз.						УкрДУЗТ		
Н. Контр.		Бауліна		03.01.25				
Затверд.		Ковальов		03.01.25				

4 Економічна оцінка удосконалення програмного забезпечення оперативного персоналу	59
Висновки	70
Список використаних джерел	73

					<i>УТІПЕІ.300.00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						6
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Вступ

Актуальність теми. Ефективна робота залізниць при перевезенні вантажів у міжнародному сполученні суттєво залежить від роботи прикордонних станцій. Особливо це відчувається в нинішніх умовах воєнного стану, коли більшість вагонопотоків з України була перенаправлена до західних кордонів країни. Раціональний розвиток та сучасне технічне оснащення прикордонних станцій, а також чітка організація їх роботи є важливими умовами для забезпечення успішної взаємодії залізниць суміжних держав, що створює для української залізниці сприятливіші умови для залучення додаткових обсягів експортно-імпортних вантажів. Це обумовлює потребу в удосконаленні технології функціонування прикордонної станції у сучасних умовах, що забезпечить освоєння потрібних розмірів руху, обсягів роботи, високий рівень безпеки руху та маневрової діяльності. Раціональна технологія роботи при переробці міжнародного вагонопотоку сприятиме ефективній передачі вантажів з однієї країни в іншу зі зменшенням простоїв вагонів обох країн.

Спираючись на вищенаведене, тема роботи є актуальною і спрямована на вирішення важливих питань з удосконалення переробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній станції.

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).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є удосконалення технології переробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній станції на основі підвищення якості управління вагонопотоками.

Реалізація цієї мети потребує постановки та вирішення таких задач дослідження:

– провести аналіз наукових досліджень по удосконаленню технології роботи прикордонних станцій та основних проблем залізничного транскордонного транспорту;

– провести дослідження особливостей технології функціонування прикордонних станцій, їх перевантажувальних фронтів, обсягів перевезень та показників роботи станції;

– формалізувати технологію функціонування прикордонної станції при переробці міжнародного вагонопотоку;

– виконати економічну оцінку удосконалення програмного забезпечення автоматизованого робочого місця маневрового диспетчера.

Об’єкт дослідження – процес управління вагонопотоками на прикордонній станції.

Предмет дослідження – технологія переробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній станції.

Методи дослідження. У роботі використано методи аналізу статистичних даних, методи системного аналізу при формалізації технології функціонування прикордонної станції, теорію мереж Петрі для моделювання технології роботи прикордонної станції, метод екстраполяції на основі змінної середньої для надання прогнозної оцінки річних обсягів перероблених вагонів.

Елементи наукової новизни. Удосконалено технологію функціонування прикордонної станції при переробці експортно-імпортного вагонопотоку шляхом розробки моделі якості управління, що забезпечує мінімальні витрати за рахунок раціонального використання вагонів, локомотивів, бригад для огляду та вантажно-розвантажувальних механізмів

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена модель оптимізації роботи прикордонної станції дозволяє вибрати найбільш ефективну технологію планування роботи та обрати стратегію, що забезпечить найефективніше її функціонування. Організація роботи за

запропонованою технологією дозволяє покращити показники роботи всіх учасників транспортно-технологічного процесу, підвищити ефективність використання вагонів, локомотивів, перевантажувальної техніки та бригад технічного, комерційного і митного оглядів.

Розроблену модель рекомендовано інтегрувати до автоматизованого робочого місця маневрового диспетчера.

Публікації. Відповідно до теми роботи опубліковано 1 працю апробаційного характеру [1].

Висновки

1 Питанню удосконалення технології роботи прикордонних станцій приділено багато уваги в наукових роботах. У них розглянуто різні підходи до підвищення ефективності роботи станцій та переробки експортно-імпортного вагонопотоку: логістичні, інтелектуальні, застосування інформатизації та системи управління ризиками. Однак проблема удосконалення технології роботи прикордонних станцій ще потребує суттєвих досліджень.

Залізничні транскордонні перевезення є особливим випадком залізничного транспорту, який у зв'язку з необхідністю перетину державного кордону викликає безліч труднощів. Вони є результатом факторів, серед яких найбільш важливими є зміна колії, прикордонні, митні та інші процедури, різні енергосистеми, системи управління, різні правила керування дорожнім рухом або навіть проблеми зі зв'язком, що виникають через різні мови. Ці труднощі спричиняють ряд наслідків для ефективності перевезень та переробки міжнародного вагонопотоку.

2 Розглянуто особливості технології функціонування прикордонних станцій, роботи перевантажувального фронту, що повинні забезпечувати мінімальний час простою вагонів, раціональне використання вантажно-розвантажувальних машин і механізмів та максимальне завантаження вітчизняних вагонів. На перевантажувальних станціях виконується великий обсяг маневрової роботи з вагонами різної ширини колії. Поряд із розформуванням та формуванням виконується великий обсяг місцевої роботи — обслуговування пунктів завантаження, розвантаження, перевантаження вантажів. Крім того, розглянуто організацію роботи пункту передачі вагонів, спеціалізацію прикордонних станцій залізниць України на прикордонних переходах із залізницями третіх країн.

В умовах повномасштабної війни після блокування портів експортні перевезення вантажів значною мірою відбуваються через західні прикордонні переходи, які повинні обробити зростаючі обсяги вантажів для передачі іноземним перевізникам. Встановлено, що відбулось зростання обсягів експортних та імпорتنих перевезень у цьому напрямку за 2022 р. Виконано аналіз експортних перевезень за номенклатурою вантажів за 2021-2023 роки. Досліджено динаміку простою транзитного та місцевого вагонів на прикордонній станції. Можливо зробити висновок про зростання середнього показника простою транзитних та місцевих вагонів на прикордонній станції.

З Формалізовано технологію функціонування прикордонної станції при переробці міжнародного вагонопотоку у вигляді математичної моделі, яка дозволить зрозуміти поведінку системи та обрати стратегію, що забезпечить найефективніше її функціонування. Спираючись на системний підхід, можна стверджувати, що технологія виконання операцій з переробки міжнародного вагонопотоку повинна забезпечувати мінімальні експлуатаційні витрати, що припадають на один вагон за період його перебування в системі (за добу або за зміну) при врахуванні необхідних обмежень. Основними факторами, що впливають на величину експлуатаційних витрат, є кількість вагонів та час їхнього перебування на певній технологічній фазі процесу переробки міжнародного вагонопотоку у взаємозв'язку з наявними маневровими та іншими засобами. Цільова функція математичної моделі пропонується у вигляді інтегрального критерію якості управління операціями, пов'язаними з переробкою міжнародного вагонопотоку за певний період. Значення інтегрального критерію, наприклад, за різні зміни роботи оперативних працівників (маневрових диспетчерів) нададуть можливість проаналізувати якість їх роботи при виконанні технологічних операцій, пов'язаних з переробкою міжнародного вагонопотоку, простежити динаміку зниження витрат на проведення зазначеної роботи, а також визначити шляхи приведення даних витрат до мінімальних значень.

4 Проведено прогнозування кількості вагонів, що будуть оброблятися на станції у 2025 – 2029 роках та розрахунок економічного ефекту від удосконалення АРМ маневрового диспетчера. Проєкт окупається вже у першому році після впровадження та має велику економічну привабливість. Економічний ефект з урахуванням коефіцієнту приведення у першому році після впровадження проєкту складе 59,638 тис. грн, а через 5 років економічний ефект наростаючим підсумком буде дорівнювати 405,787 тис. грн.

Список використаних джерел

1 Іл'яшенко О., Литовко А. Удосконалення технології переробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній станції. Тези 84 студентської науково-технічної конференції (Харків, 11 - 12 грудня 2024 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 246.

2 Пестременко О.С., Берестова Т.Т. Удосконалення системи передачі міжнародного вагонопотоку на прикордонних передавальних станціях. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2019. №17. с. 48-54.

3 Пестременко-Скрипка О. С. Удосконалення технології роботи прикордонних передавальних станцій шляхом формування системи управління ризиками : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01. Укр. держ. ун-т залізн. трансп. Харків, 2018. 23 с.

4 Бауліна Г. С. Удосконалення роботи прикордонних передавальних станцій на основі автоматизованої технології управління вагонопотоками : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01«Транспортні системи»; Укр. держ. акад. залізн. трансп. Харків, 2012. 23 с.

5 Обухова А. Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 «Транспортні системи»; Укр. держ. акад. залізн. трансп. Харків, 2009. 23 с.

6 Шаповал Г. В., Берестов І. В., Береза Н. О., Нестерцов М. В. Аналіз ефективності роботи технічної станції. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. 2015. Вип. 158. Т.1. С. 12-17.

7 Кравченко Д. С., Шумик Д.В. Удосконалення вантажних перевезень у міжнародному сполученні на основі автоматизації оперативного управління. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. 2014. Вип. 146. С. 86-90.

8 Бутько Т.В., Бауліна Г.С. Підходи до вдосконалення технології переробки прикордонних станцій на основі розробки системи підтримки прийняття рішень. *Вісник ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2008. №24. с.154-157

9 Летишев С.Ю. Удосконалення технології роботи передавальної станції при виконанні прикордонно-митних операцій. Науково-практична конференція студентів та молодих вчених «Логістичне управління та безпека руху на транспорті». Харків, 18-20 листопада 2015 року. *Збірник наукових праць*. Харків с. 133-135.

10 Альошинський Є.С., Колесникова Н.В. Напрямки удосконалення роботи прикордонних передавальних залізничних станцій на кордонах з країнами. *Вісник ХПП*. 2009. № 15. С. 29-34.

11 Обухова А.Л., Бакун В.О. Аналіз та пропозиції щодо удосконалення технології роботи прикордонних передавальних станцій. *Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп.* Харків: УкрДАЗТ. 2014. Вип. 144. С. 10-14.

12 Шумик Д. В., Редіна Д.О., Лавріненко Т.М. Вантажні перевезення в міжнародному сполученні при застосуванні засобів інформатизації. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. 2015. Вип. 152. С. 62-66.

13 Бауліна Г.С., Дідух П.О., Карпаш А.М, Федорняк І.І. Удосконалення технології функціонування перевантажувального комплексу прикордонної перевантажувальної станції. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2016. №162. С. 182-189.

14 Альошинський Є.С., Пестременко-Скрипка О.С., Таратушка К.В. Розробка математичної моделі процесу раціоналізації роботи прикордонних передавальних станцій при застосуванні системи управління ризиками. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2015. № 156. С.35-41.

15 Альошинський Є.С. Вибір оптимальної технології обробки експортно-імпортного вагонопотоку на великих технічних станціях та прилеглих ділянках в межах міжнародних транспортних коридорів. *Східно-*

європейський журнал передових технологій. Харків, 2008. № 5/3 (35). С. 11-15.

16 Бауліна Г.С., Богомазова Г.Є. Дослідження доцільності використання логістичної технології “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції. *Зб. наук. праць*. Харків: УкрДАЗТ 2011. Вип. 124. С. 142-147.

17 Gamon W., Gómez J.M. Main Problems of Railway Cross-Border Transport Between Poland, Germany and Czech Republic. *Sustainability* 2019, 11(18), 4900; DOI: <https://doi.org/10.3390/su11184900>

18 Kurowska-Pysz J., Castanho R.A., Naranjo Gómez J.M. Cross-border cooperation—The barriers analysis and the recommendations. *Pol. J. Manag. Stud.* 2018, 17, P. 134–147.

19 Beim M., Soczówka A. Rozwój kolejowych, regionalnych połączeń transgranicznych w Polsce. *Transp. Miej. Reg.* 2016, 2, P. 19–24.

20 Medeiros E. Cross-border transports and cross-border mobility in EU border regions. *Case Stud. Transp. Policy*, 2019, 7, P. 1–12.

21 Miltiado M., Bouhouras E., Basbas S., Mintsis G., Taxiltaris C. Analysis of border crossings in South East Europe and measures for their improvement. *Transp. Res. Procedia*, 2017. 25, P. 603–615.

22 Технологічний процес роботи станції Чоп. 2016, 154 с.

23 Спеціалізація прикордонних станцій залізниць України на прикордонних переходах із залізницями третіх країн. URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/general_information/border_stations/ (дата звернення 29.10.2024).

24 Чому і на скільки подорожчала залізнична логістика в Україні і що буде, якщо вирішити всі проблеми на кордоні?! URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/opinion/1528568>

25 Альошинський Є.С., Пестременко-Скрипка О.С. Аналіз впливу простою міжнародного вагонопотоку на оборот вагонів. Збірник наукових праць УкрДАЗТ. Харків: Вип. 137. 2013. С.24-29.

26 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.

27 Балака Є. І., Семенцова О.В., Огар О.М. Методичні вказівки до виконання курсової роботи с дисципліни «Економічна оцінка інноваційних проектів на транспорті». Харків: УкрДУЗТ. 7 с.