

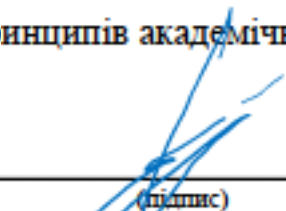
Кафедра управління експлуатаційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ
В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УРВСУ.300.00.00.000 ПЗ

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


_____ Дмитро Павлов
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Тетяна КАЛАШНІКОВА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Ганна Бауліна

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 79 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 27 рисунків, 7 таблиць, 24 літературних джерела.

Ключові слова: ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ВАНТАЖНА СТАНЦІЯ, ІНФОРМАТИЗАЦІЯ, ВЗАЄМОДІЯ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ ТА ПІД'ІЗНОЇ КОЛІЇ.

Об'єктом дослідження є процес організації роботи вантажної станції в умовах інформатизації.

Метою дослідження є удосконалення роботи вантажної станції в умовах інформатизації.

У кваліфікаційній роботі проведено дослідження технічної характеристики та технології роботи вантажної станції.

Досліджено та проаналізовано динаміку основних кількісних та якісних показників роботи вантажної станції.

Проведено моделювання роботи вантажної станції у взаємодії з під'їзною колією.

Розроблено пропозиції щодо удосконалення роботи станції в умовах інформатизації.

Надано економічну оцінку запропонованих заходів.

Визначено напрямки забезпечення інформаційної безпеки на залізничному транспорті.

ABSTRACT

This qualification work includes 11 presentation slides, 79 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 27 figures, 7 tables, and 24 literature references.

Keywords: ORGANIZATION OF TRANSPORTATION, FREIGHT STATION, INFORMATIZATION, INTERACTION BETWEEN FREIGHT STATION AND APPROACH TRACK.

The object of the study is the process of organizing the work of a cargo station in the conditions of informatization.

The purpose of the research is to improve the work of the freight station in the conditions of informatization.

The qualification work involved the study of the technical characteristics and operational technology of a freight station.

The dynamics of key quantitative and qualitative performance indicators of the freight station were examined and analyzed.

Modeling of the freight station's operations in interaction with the siding was conducted.

Proposals for improving the station's performance under informatization conditions were developed.

An economic assessment of the proposed measures was provided.

Directions for ensuring information security in railway transport were identified.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: магістр

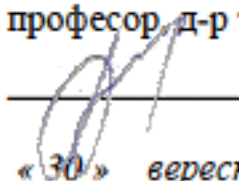
Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

професор, д-р техн. наук

 Тетяна БУТЬКО

«30» вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Павлову Дмитру Олександровичу

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення роботи вантажної станції в умовах інформатизації

керівник Калашнікова Тетяна Юріївна, канд. техн. наук, доцент

затверджено розпорядженням факультету управління процесами перевезень від 30 вересня 2024 року №12/24



2. Строк подання здобувачем роботи 30 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи): статистичні дані по кількісних та якісних показниках роботи вантажної станції, схема станції, Технологічний процес роботи вантажної станції, Технічно- розпорядчий акт вантажної станції.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Технічна характеристика та технологія роботи вантажної станції Гн. 2 Дослідження та аналіз динаміки основних показників роботи вантажної станції. 3 Моделювання роботи вантажної станції у взаємодії з під'їзною колією. 4 Розробка пропозицій щодо удосконалення роботи станції в умовах інформатизації. 5 Забезпечення інформаційної безпеки на залізничному транспорті. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) тема магістерської роботи; мета і задачі дослідження; об'єкт дослідження та предмет дослідження; елемент наукової новизни та практичне значення; схема станції; динаміка зміни основних показників роботи станції; цільова функція математичної моделі з системою обмежень; результати моделювання; розрахунок економічного ефекту.

6. Консультанти окремих розділів

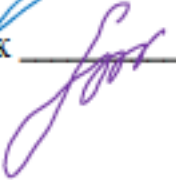
Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Наталія ГРИЦЕНКО доцент, к.е.н.		

7. Дата видачі завдання 2 жовтня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

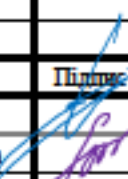



Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
Вступ	05.10.2024	
1 Технічна характеристика та технологія роботи вантажної станції Гн	10.10.2024	
2 Дослідження та аналіз динаміки основних показників роботи вантажної станції	20.10.2024	
3 Моделювання роботи вантажної станції у взаємодії з під'їзною колією	29.10.2024	
4 Розробка пропозицій щодо удосконалення роботи станції в умовах інформатизації	20.11.2024	
5 Забезпечення інформаційної безпеки на залізничному транспорті	15.12.2024	
Висновки	30.12.2024	

Здобувач  Дмитро ПАВЛОВ

Керівник  Тетяна КАЛАШНІКОВА

Зміст

Вступ	8
1 Технічна характеристика та технологія роботи вантажної станції Гн	11
1.1 Технічна характеристика станції	11
1.2 Експлуатаційна характеристика станції	11
1.3 Управління експлуатаційною роботою на станції	14
1.4 Технологія організації роботи станції та залізничних під'їзних колій	16
1.5 Функціонування АСК на вантажній станції	18
2 Дослідження та аналіз динаміки основних показників роботи вантажної станції	22
3 Моделювання роботи вантажної станції у взаємодії з під'їзною колією	40
3.1 Загальні принципи моделювання логістичних систем та ланцюгів	45
3.2 Постанова математичної моделі взаємодії вантажної станції Гн та під'їзної колії як ВТЛЛ	48
3.3 Результати моделювання взаємодії вантажної станції Гн та під'їзної колії	52
4 Розробка пропозицій щодо удосконалення роботи станції в умовах інформатизації	56

					УРВСУ.300.00.00.000 ПЗ			
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення роботи вантажної станції в умовах інформатизації	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Павлов Д.						
Перевір.		Калашнікова					6	79
Реценз.						УкрДУЗТ 6		
Н. контр.		Калашнікова						
Затверд.		Буцько						

4.1 Оцінка рівня інформатизації станції та пропозиції щодо удосконалення	56
4.2 Економічна оцінка доцільності встановлення камер відеоспостереження	64
5 Забезпечення інформаційної безпеки на залізничному транспорті	69
Висновки	74
Список використаних джерел	77

					УРВСУ.300.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Актуальність теми. Функціонування вантажної залізничної станції як складової частини перевізного процесу залишається актуальним завданням у контексті підвищення рівня інформатизації. Застосування сучасних інформаційних систем і технологій здатне суттєво підвищити ефективність і безпеку операцій на вантажних станціях. Інформатизація дозволяє впроваджувати системи автоматизації та моніторингу, які полегшують управління вантажами, складання розкладів поїздів, навантаження та розвантаження вагонів, а також оптимізують процеси, пов'язані зі станційною звітністю. Це сприяє скороченню часу руху поїздів і вагонів та підвищенню продуктивності. Крім того, інформатизація забезпечує можливість встановлення систем моніторингу та контролю для своєчасного виявлення аномалій і потенційних проблем, що є важливим для забезпечення безпеки руху та маневрування вантажів.

Ефективне управління ресурсами за допомогою інформаційних технологій включає можливість відстеження руху вагонів, їх наявності та стану, а також підвищення ефективності координації вантажопотоків. Сучасні інформаційні системи дозволяють автоматизувати складання і зберігання станційної звітності, роблячи її точнішою і доступнішою, а зменшення впливу людського фактора сприяє мінімізації ризиків аварій. Інтеграція з іншими системами сприяє злагодженій взаємодії з підрозділами транспортної галузі, логістичними компаніями та іншими учасниками логістичного ланцюга, що полегшує організацію перевезень і збільшує обіг вантажів.

Отже, подальша інформатизація вантажних залізничних станцій є необхідною умовою для підвищення ефективності перевізного процесу, що визначає актуальність досліджень, присвячених удосконаленню роботи вантажних станцій в умовах інформатизації.

Метою магістерської роботи є удосконалення роботи вантажної станції в умовах інформатизації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідження технічної характеристики та технології роботи вантажної станції Гн;
- дослідження та аналіз динаміки основних кількісних та якісних показників роботи вантажної станції Гн;
- проведення моделювання роботи вантажної станції у взаємодії з під'їзною колією;
- розробка пропозицій щодо удосконалення роботи станції в умовах інформатизації;
- економічна оцінка запропонованих заходів;
- визначення напрямків забезпечення інформаційної безпеки на залізничному транспорті.

Методи дослідження. У магістерській роботі використовувалися такі методи як математична статистика, метод найменших квадратів, методи дослідження операцій, а саме методи математичного програмування.

Об'єкт дослідження. Процес організації роботи вантажної станції в умовах інформатизації.

Предмет дослідження. Технологія організації роботи вантажної станції в умовах інформатизації.

Елемент наукової новизни полягає в адаптації математичної моделі взаємодії вантажної станції та під'їзної колії до умов станції Гн за рахунок визначення окремих складових цільової функції (таких як питомі витрати на формування та переміщення вантажу, а також на початкові та інформаційні операції) через кількість поїздів, що необхідні для перевезення всього обсягу добової потужності виробника.

Практичне значення. Запропоновано доповнення існуючих автоматизованих систем АРМ працівників системою контролю за вантажем і цілісністю вагонів в русі (АСК ЦВР), а також заходи щодо забезпечення захисту інформації об'єктів залізничного транспорту від кіберзлочинців.

В ході підготовки та виконання роботи автором була використана інформація, у тому числі вихідні дані, текст, методики проведення аналізу

досліджень, визначення певних характеристик, параметрів, розрахунків тощо, які містяться у джерелах, наведених у списку використаних джерел.

Публікації. За результатами магістерської роботи надруковано тезу доповіді у науковому фаховому виданні [1].

Висновки

В результаті проведеної роботи отримано нижче наведені результати.

1 Досліджено технічну характеристику та технологію роботи вантажної станції Гн. За характером роботи дана станція є вантажною, а за обсягом виконаної роботи віднесена до II класу.

До станції примикають 9 під'їзних колій незагального користування, які обслуговуються як локомотивами залізниці так і локомотивами власника під'їзної колії.

Вивчено технологію взаємодії роботи станції та під'їзних колій промислових підприємств і організацій.

Досліджено можливості та функції АСК на вантажній станції, що підключена до АСК ВП УЗ. Сформовано локально-обчислювальну мережу вантажної станції Гн з урахуванням наявних АРМів відповідних працівників.

2 Досліджено динаміку основних кількісних та якісних показників роботи вантажної станції та надано аналіз її роботи.

3 Метою цього обрано наступні показники: кількість вагонів прибуття, відправлення, обсяги навантаження, вивантаження, обіг вагону. На підставі значного обсягу зібраного статистичного матеріалу проведено дослідження зазначених показників по місяцях, по роках з визначенням загального та середньодобового значення. Визначено основні статистичні характеристики, а саме: максимальне значення, мінімальне, математичне очікування, коефіцієнт нерівномірності та стандартне відхилення, коефіцієнт варіації.

Проведено довгострокове прогнозування показників із визначенням загальної тенденції їх зміни. Так, тенденція кількості вагонів прибуття є зростаючою та характеризується лінійною залежністю виду $N=42,563*t+1780,7$ вцілому.

Навантаження та вивантаження характеризуються тенденцією спаду та лінійною залежністю виду $N=-7,14*t+908,9$ для навантаження, а для вивантаження $N=0,029*t+113,64$.

Обіг вагону характеризуються тенденцією спаду та лінійною залежністю виду $N = -0,0196 \cdot t + 4,73$.

Таким чином, аналізом статистичного матеріалу доведено відсутність явної сезонності у роботі станції Гн, а також переважний характер її роботи, яким є навантаження. Визначено значний негативний вплив на обсяги роботи подій останніх років- коронавірус та війна з рф.

3 Проведено моделювання роботи вантажної станції у взаємодії з під'їзною колією. Проведений аналіз показників та технології роботи станції Гн дозволив визначити найбільш потужні підприємства. Тому з метою моделювання ВТТЛ обрано під'їзну колію підприємства ВАТ "Кар'єр", який за аналізом обсягів вантажної роботи визначено як найбільш завантажений. ВАТ "Кар'єр" спеціалізується на виробництві нерудних будівельних матеріалів (камінь бутовий, щебінь, відсів гранітний).

Постанову математичної моделі проведено за умов транспортної форми постачання та організації перевезень повагонними відправками одного виду матеріального потоку на основі ВТЛЛ. Цільова функція являє собою сумарні питомі витрати, які віднесено до одиниці вантажу при системі обмежень по масі составу та терміну доставки.

Науковою новизною є удосконалення математичної моделі за рахунок визначення окремих складових цільової функції (таких як питомі витрати на формування та переміщення вантажу, а також на початкові та інформаційні операції) через кількість поїздів, що необхідні для перевезення всього обсягу добової потужності виробника.

Результатами моделювання за допомогою пакета Microsoft Office EXCEL визначено, що мінімальні питомі витрати забезпечує оптимальна партія вантажу 455т, що відповідає 7 вагонам при навантаженні у піввагони з вантажопідйомністю 70т.

4 На основі оцінки рівня інформатизації станції розроблено пропозиції щодо його покращення. Запропоновано удосконалення роботи вантажної станції за рахунок доповнення існуючих автоматизованих систем системою контролю за вантажем і цілісністю вагонів у русі (АСК ЦВР).

Система дозволяє повністю виключити суб'єктивні помилки операторів і поліпшити умови праці, завдяки механізмам автоматичної пересилки знайдених номерів в автоматизований центр управління перевезеннями по будь-якій з доступних цифровій або аналоговій лінії зв'язку.

В результаті аналізу схеми та технології роботи станції виявлено необхідність встановлення 4 комплектів відеообладнання.

5 Проведено економічну оцінку доцільності встановлення камер відеоспостереження. Визначено економічний ефект від впровадження нової системи, який складатиме 2008,31 тис. грн.

6 В умовах кібербезпеки визначено основні кроки, які забезпечуть покращення безпеки мережі автоматизованих систем як станції Гн так і залізниці вцілому.

Таким чином, комплекс зазначених заходів сприяє удосконаленню роботи вантажної станції в умовах інформатизації.

Список використаних джерел

- 1 Калашнікова Т. Ю., Корнійчук Д. І., Павлов Д. О. Вплив цифрових технологій на ефективність функціонування залізничного підрозділу // *Інтелектуальні транспортні технології: тези доповідей міжнародної наук.-техн. конф.* (м. Харків, Україна, 25–27 листопада 2024 р.). Харків, 2024. С. 50–51.
- 2 Технічно-розпорядчий акт станції Гн регіональної філії "Південно-Західна залізниця": техн. док. 2019. 135 с.
- 3 Технологічний процес роботи станції Гн регіональної філії "Південно-Західна залізниця": техн. док. 2019. 144 с.
- 4 Управління експлуатаційною роботою. Графік руху поїздів: навч. посіб. / А. В. Прохорченко та ін. Харків, 2021. 262 с.
- 5 Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті: навч. посіб. / М. І. Данько та ін. Харків, 2009. 183 с.
- 6 Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті: конспект лекцій / М. І. Данько та ін. Харків, 2002. 36 с.
- 7 Статистичні дані про Українські залізниці. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zalznici.html> (дата звернення: 29.09.2024).
- 8 Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
- 9 Кушлик-Дивульська О. І., Поліщук Н. В., Орел Б. П., Штабальок П. І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Київ: НТУУ «КПІ», 2014. 212 с.
- 10 Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования. Москва: Статистика, 1979. 475 с.

- 11 Бауэрсокс Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Дональд Дж. Бауэрсокс, Дейвид Дж. Клосс. 2-е изд. Пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2006. 640 с.
- 12 Джонсон Дж. Современная логистика / Дж. Джонсон, Д. Вуд, Ф. Вордлоу, Д. Л. Мерфи-мл., Р. Поль. 7-е изд. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 624 с.
- 13 Ломотько Д. В. Методологічний аспект формування транспортного процесу залізниць України на базі логістичних принципів // Зб. наук. праць. Харків: УкрДАЗТ, 2009. Вип. 102. С. 138–147.
- 14 Мікрологістична система KANBAN. URL: <http://readbookz.net/book/24/1136.html> (дата звернення: 10.10.2024).
- 15 Изтелеуова М. С., Грицук І. В., Арімбекова П. М., Тарандушка Л. А. Організація та логістика перевезень: підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 264 с.
- 16 Харрисон А., Хоук Р. Управление логистикой: разработка стратегий логистических операций. Киев: Баланс Бизнес Букс, 2007. 368 с.
- 17 Смирнов І., Косарева Т. Транспортна логістика: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 224 с.
- 18 Бутько Т. В., Ломотько Д. В., Головка Т. В. Совершенствование совместной работы портов и железнодорожных узлов на основе логистических методов // *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. Харків, 2007. № 3/6 (27). С. 10–16.
- 19 Автоматизована система с контролю за вантажем і цілісністю вагонів у русі (АСК ЦВР). URL: <http://dkl.ua/scale.dkl.ua/poRailVideoASK.html> (дата звернення: 05.11.2024).
- 20 Комплект відеоспостереження Hikvision NK42W0H-1T(WD)(D) Wi-Fi. URL: <https://video-komplekt.com.ua/uk/hikvision-nk42w0h-1t-wd-d> (дата звернення: 01.12.2024).
- 21 Балака Є. І., Зоріна О. І., Колесникова Н. М., Писаревський І. М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті. Харків: УкрДАЗТ, 2005. 210 с.

- 22 Методичні рекомендації щодо розробки економічної частини випускної роботи магістрів за спеціальністю «Транспортні технології на залізничному транспорті» : метод. вказів. / Є. І. Балака та ін. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 11 с.
- 23 Зміцніть свою кібербезпеку. URL: <https://www.span.eu/ua> (дата звернення: 17.11.2024).
- 24 ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. URL: <http://aphd.ua/pryklady-oformlennia-bibliohrafichnoho-opysu-vidpovidno-do-dstu-83022015> (дата звернення: 27.12.2024).