

Український державний університет залізничного транспорту

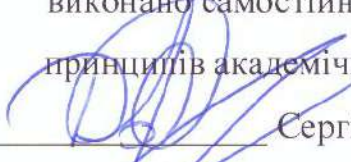
Кафедра транспортні системи та логістика

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ЗАЛІЗНИЧНОЇ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ**

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УТФЗСС.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 213-ОПУТ-Д23
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)


Сергій ДОВГОПОЛИЙ
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Юлія ШУЛЬДІНЕР

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Ганна БАУЛІНА

2024

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 16 слайдів презентації, 66 аркушу пояснювальної записки формату А4, що включає 9 рисунків, 7 таблиць, 30 літературних джерел.

Ключові слова: СОРТУВАЛЬНА СТАНЦІЯ, ТЕНЗАМЕТРИЧНІ ВАГИ, УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ, КОМЕРЦІЙНИЙ ОГЛЯД.

Об'єктом дослідження є технологія комерційної обробки рухомого складу на сортувальній станції.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення системи комерційної обробки рухомого складу на сортувальній станції, за умови введення в дію динамічних тензометричних ваг. Це дозволить швидко виявляти комерційні браки на ходу поїзду, скоротить час на обробку рухомого складу при комерційному огляді, зменшить непродуктивні простої вагонів і мінімізує збої у перевізному процесі, що трапляються через відсутність контролю маси вагонів и ускладнює технологію комерційної обробки рухомого складу, що є важливою ланкою в роботі станції.

У кваліфікаційній роботі запропонувано удосконалення процесу обробки вагонів шляхом дооснащення станції й встановлення тензометричних динамічних ваг. Сформовано заходи з удосконалення роботи технології комерційної обробки составів. Формалізовано опис технології обробки составів до та після дооснащення станції та розроблено модель технології роботи з рухомим складом для мінімізації витрат ресурсів всіх видів.

ABSTRACT

This qualification work includes 16 presentation slides, 66 sheets of explanatory notes in A4 format, including 9 figures, 7 tables, 30 references.

Keywords: SORTING STATION, TENSOMETRIC SCALE, IMPROVEMENT OF WORK TECHNOLOGY, COMMERCIAL REVIEW.

The object of the study is the technology of commercial processing of rolling stock at the sorting station.

The purpose of the qualification work is to improve the system of commercial processing of rolling stock at the sorting station, provided that dynamic strain gauge scales are put into operation. This will allow for the rapid detection of commercial defects during the train run, reduce the time for processing rolling stock during commercial inspection, reduce unproductive downtime of wagons and minimize failures in the transportation process that occur due to the lack of control over the mass of wagons and complicate the technology of commercial processing of rolling stock, which is an important link in the operation of the station.

The qualification work proposes to improve the process of processing wagons by retrofitting the station and installing strain gauge dynamic scales. Measures have been developed to improve the operation of the technology of commercial processing of trains. A description of the technology of processing trains before and after the retrofitting of the station has been formalized and a model of the technology of working with rolling stock has been developed to minimize the cost of resources of all types.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра транспортні системи та логістика

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

Завідувач кафедри ТСЛ, проф.,

Д.Т.Н.

(вчене звання)



(підпис)

Д. В. ЛОМОТЬКО

(ініціали і прізвище)

« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Довгополому Сергію Миколайовичу

1. Тема роботи **Удосконалення технології функціонування залізничної сортувальної станції.**

Керівник Шульдінер Юлія Володимирівна, канд. техн. наук, доцент затверджена розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень протокол № 12/24 від 30 вересня 2024 р.

2. Строк подання студентом роботи 30 грудня 2024 р.

3 Вихідні дані до роботи: Технологічний процес роботи сортувальної станції Основа, Південної залізниці. Технічно - розпорядчий акт станції Основа, Південної залізниці. Інструкція технології роботи ПКО. Технічна та експлуатаційна характеристика сортувальної станції. Звітні дані про основні показники роботи станції. Нормативна, навчальна і науково-технічна література за спеціальністю. Статистичні показники об'єктів сортувальної станції.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) : аналіз функціонування тензометричних динамічних ваг та їх характеристика. Технічна та експлуатаційна характеристика сортувальної

станції Основа. Розробка з удосконалення комерційного огляду вагонів. Моделювання роботи по обробці вагонів по прибуттю на станцію та технології роботи пункту комерційного огляду вантажів та формування цільової функції в залежності від основних недоліків функціонування. Економічне обґрунтування і оцінка впровадження нововведень та запропонованих удосконалень.

5 Перелік графічного матеріалу: мета роботи. Аналіз обсягів роботи ПКО та виявлення комерційних несправностей у вагонах, що проходять ст. Основа. Формалізований опис технології обробки вагонопотоку. Моделювання роботи ПКО.

6. Консультанти окремих розділів проекту (роботи):

Розділ роботи	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання одержав
Економічне обґрунтування запропонованих заходів	Доцент, к.е.н. Гриценко Н.В.		

7. Дата видачі завдання «16» вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1. Аналіз технології роботи сортувальної станції	16.09.24-23.09.24	виконано
2. Технічна та експлуатаційна характеристика сортувальної станції	24.09.24-08.10.24	виконано
3. Розробка заходів з удосконалення комерційного огляду вагонів	25.10.24 - 11.11.24	виконано
4. Визначення економічної ефективності від запропонованого удосконалення	25.11.21 - 23.12.24	виконано

Керівник проекту (роботи)


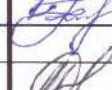


 Ю.В. Шульдінер

Студент

 С.М. Довгополий

Зміст

Вступ	6
1 Сучасний стан залізничного транспорту України	9
1.1 Аналіз технології функціонування вантажних станцій	9
1.2 Дослідження технології роботи залізничного транспорту	12
1.3 Технічна та експлуатаційна характеристика станції	13
1.4 Технологія обробки поїздів на станції	19
2 Шляхи підвищення контролю та обліку рухомого складу	23
2.1 Контролю ваги вантажів при перевезенні	23
2.2 Типи і принципи дії ваговимірювальних приладів	24
2.3 Основні властивості ваговимірювальних приладів	27
2.4 Технологія контролю справності ваговимірювальних приладів	28
2.5 Автоматизація виміру маси та об'єму вантажу	29
2.6 Переваги встановлення автоматизованої ваговимірювальної техніки	32
3 Інженерна та математична постановка задачі дослідження	36
3.1 Формалізований опис системи обробки вагонопотоку сортувальної станції	36
3.2 Формалізація технології роботи приймального поїзда після дооснащення станції	39
3.3 Обґрунтування необхідності встановлення на станції тензOMETричних ваг	42
3.4 Оптимізація технології роботи сортувальної станції	45

УТФЗСС.300.00.00 ПЗ								
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Да-	Удосконалення технології функціонування залізничної сортувальної станції	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Довгополий		23.12		4		
Перев.		Шульдінер						
Н. контр.		Лючков				УкрДУЗТ		
Затв.		Ломотько						

3.5 Математична постановка задачі та формування цільової функції	48
3.6 Розробка метрологічного забезпечення та аналіз метрологічних характеристик динамічних ваг	51
3.7 Види і структури вимірювальних інформаційних систем.	53
3.8 Математичні моделі та алгоритми вимірювання	55
4 Економічна оцінка запропонованого удосконалення системи зважування рухомого складу на сортувальній станції	58
Висновки	67
Список використаних джерел	68

Вступ

Однією з ключових сфер діяльності залізничного транспорту є вантажна та комерційна робота, яка спрямована на отримання доходу від перевезень. Вона є основним джерелом прибутку та забезпечує зв'язок залізниці з іншими галузями економіки та громадянами. Головними завданнями цієї сфери є планування перевезень, збереження вантажів, мінімізація витрат на транспортні операції та оптимізація використання рухомого складу.

Основна частина перевезення залізницею припадає на промислові вантажі, такі як залізна руда, вугілля, будівельні матеріали, деревина. Значну кількість займають аграрні вантажі, зокрема зернові культури та цукровий буряк.

Зважування вантажів під час перевезення на залізничних магістралях і промислових під'їзних коліях відіграє важливу роль у комерційній роботі. Зменшення часу, необхідного для огляду вантажів, завдяки прискоренню обігу вагонів і швидкості доставки вантажів. Застосування автоматизованих систем, таких як динамічні тензометричні ваги, дозволяє значно полегшити та оптимізувати цей процес, одночасно забезпечуючи отримання.

Актуальність дослідження

Останнім часом актуальність підвищення ефективності залізничного транспорту зросла через необхідність економити ресурси. Одним із ключових завдань у галузі є зниження експлуатаційних витрат і підвищення пропускної здатності. Сортивальні станції відіграють ключову роль у перевізному процесі, і їх модернізація є кроком для покращення технології перевезення вантажів.

Удосконалення роботи сортувальних станцій дозволяє зменшити час простою вагонів, підвищити швидкість доставки вантажів і збільшити пропускну здатність. Зважаючи на збитковість вантажних перевезень, зростає потреба у впровадженні інноваційних тех.

Для підвищення рентабельності вантажних перевезень пропонується удосконалення залізничних вантажних перевезень за рахунок впровадження нових технічних засобів.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення системи комерційної обробки рухомого складу на сортувальній станції, за умови введення в дію динамічних тензометричних ваг. Це дозволить швидко виявляти комерційні браки на ходу поїзду, скоротить час на обробку рухомого складу при комерційному огляді, зменшить непродуктивні простой вагонів і мінімізує збої у перевізному процесі, що трапляються через відсутність контролю маси вагонів и ускладнює технологію комерційної обробки рухомого складу, що є важливою ланкою в роботі станції.

Задачі дослідження. Основними задачами при дослідженні питання удосконалення процесу обробки вагонів шляхом встановлення тензометричних динамічних ваг є:

- проведення аналізу та виявлення недоліків організації роботи сортувальної станції;
- формування заходів з удосконалення роботи технології комерційної обробки составів;
- формалізований опис технології обробки составів до та після впровадження статичних тензометричних ваг та моделювання технології роботи з рухомим складом для мінімізації витрат ресурсів всіх видів;
- проведення економічного обґрунтування отриманих результатів до та після впроваджень.

Об'єкт дослідження. Технологія комерційної обробки рухомого складу на сортувальній станції

Предмет дослідження. Удосконалення функціонування станції за рахунок впровадження статичних тензометричних ваг.

Методи дослідження. Дослідження виконані із застосуванням відповідного математичного апарату та принципів системного підходу, обробки результатів моніторингу; методів економічного аналізу.

Елементи наукової новизни. Впровадження системи зважування на ходу рухомого складу на сортувальних станціях з великим обсягом роботи, дозволить покращити технологію обробки поїздів на станції та прискорить комерційний огляд вагонів, як місцевих так і в цілому у парках прийому та відправлення. Враховуючи, що в сучасних умовах нестачі вантажних вагонів показники обігу рухомого складу є визначальним фактором продуктивної роботи залізниці в цілому. Впровадження автоматизованих технологій, а саме статичних тензометричних ваг дозволить прискорити обробку рухомого складу на сортувальній станції за рахунок підвищення якості комерційного огляду, а також сприятиме безпеці руху поїздів, покращенню умов праці та техніки особистої безпеки працівників.

Публікації. За темою роботи опубліковано одну наукову працю.

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи складає 66 сторінки, з них обсяг основного тексту 62 сторінки. Список використаних джерел – 41 найменування

Висновки

Зменшення часу на обробку вагонів в системі поїздоформування дозволяє не тільки знизити витрати ресурсів всіх видів на сортувальній станції, а також прискорити постачання вантажів вантажоодержувачам, скоротити обіг вагону та простій вагону. Запропоновані покращення технології дозволяють оптимізувати роботу сортувальної станції за рахунок покращення якості огляду вагонів у комерційному та технічному відношенні.

Проведено дослідження організації технології обробки вагонів на сортувальній станції та аналіз сучасного стану даного питання. Виявлено недоліки у вантажній роботі станцій, недостатнє технічне оснащення, що впливає на якісну обробку вагонів по прибуттю [41].

Запропоновано впровадження динамічних тензометричних ваг, що будуть встановлені на сортувальній станції, для прискорення обробки вагонопотоку при комерційному огляді.

Формалізовано технологію обробки вагонів, що прибули на станцію у розформування та визначено переваги та недоліки у комерційному огляді з установленими тензометричними динамічними вагами.

За результатами моделювання сформовано цільову функцію, що дозволяє мінімізувати витрати ресурсів всіх видів, найбільш вагомими з яких є витрати, що пов'язані з вагоно-годинами простою; витрати, що пов'язані з роботою маневрового локомотива; витрати, що пов'язані з виконанням додаткової роботи працівниками станції.

При застосуванні динамічних тензометричних ваг в якості ефективного засобу удосконалення роботи ПКО на станції Основа отримано очікуваний економічний ефект від більш якісного та своєчасного огляду вагонів у комерційному відношенні за весь розрахунковий період (5 років) 2, 5 млн. грн, період окупності настане на 3-й рік реалізації проекту, що підтверджує раціональність запропонованого нововведення.

Список використаних джерел

- 1 Офіційний веб-сайт Укрзалізниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uz.gov.ua>
- 2 Офіційний веб-сайт Міністерства інфраструктури України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mtu.gov.ua>
- 3 Кушнірчук В.Г., Петров В.І., Зеркалов Д.В.Перевезенн вантажів залізничним транспортом: довідник.- К.: Основа, 2001. – 512 с.
- 4 Правила перевезення вантажів залізничним транспортом України. Ч. І. Київ. – 2004. – С. 431.
- 5 Правила перевезення вантажів залізничним транспортом України. Ч. І. Київ. – 2004. – С. 221
- 6 Статут залізниць України [Текст] : [Нормат.-правовий акт : затвер. Кабміном України 06 квітня 1998 р. № 457]. - Київ : Транспорт України, 1998. - 84 с. – ISBN 966-95438-00.
- 7 Рекомендований технологічний процес роботи вантажної станції. Київ.- 2005 р. -223 с.
- 8 Правила перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним траспортом України. К.: Транспорт України, 1998.-128 с.
- 9 Гриневич, Г. П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте [Текст] / Г. П. Гриневич. - М. : Транспорт, 1981. – 343 с.
- 10 Коломієць Л. В. Методика підвищення точності вимірів динамічної маси вантажного вагону / Л. В. Коломієць, О. М. Лимаренко, А. С. Лимаренко // Системи обробки інформації. - 2015. - Вип. 6. - С. 95- 98. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>
- 11 Преимущества и особенности весов ПУЛЬСАР ВТВ – 25ДРТ1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pulsar92.com.ua/>

12 Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте [Текст] : учеб. для вузов / А.А. Смехов, В.В. Повороженко А.Т. Дерибас и др; Под ред. А.А. Смехова. – М. : Транспорт, 1990. – 351 с.

13 Правила перевезень пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним транспортом України.- К.:Транспорт України, 1998.-128 с.

14 Котенко, А. М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті [Текст] : підручник / А. М. Котенко. - Харків : ПП вид-во "Нове слово", 2003. - Ч. 1. - 388 с. - ISBN 966-7593-31-2.

15 Статут залізниць України [Текст] : [Нормат.-правовий акт : затвер. Кабміном України 06 квітня 1998 р. № 457]. - Київ : Транспорт України, 1998. - 84 с. – ISBN 966-95438-00.

16 Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України [Текст] : офіційне видання : затв. наказом Мінтрансу України від 09.12.2002. - К. : ТОВ “Видавничий дім ”САМ”, 2004. - Ч. 1. - 432 с. - ISBN 966-8714-02-4.

17 Данько М.І., Альошинський Є.С., Кіхтєва Ю.В. Пропозиції по розробці методики ресурсозбереження в системі передачі вантажного вагонопотоку на прикордонних передавальних станціях// Восточноевропейский журнал передовых технологий. № 6/2 (30) – Харьков, 2007. – С. 37-39.

18 Первозванский, А. А. Математические модели в управлении производством. [Текст] / А. А. Первозванский. – М.: Наука, 1973. – 615 с.

19 Шульдінер Ю. В., А.С.Шиленко, В.В. Артеменко, І.В. Яковенко «Логістичні технології перевезення зернових вантажів», Тези науково-технічної конференції Логістичні технології на підприємствах транспорту і промисловості / Вісник економіки транспорту і промисловості. – Х.: УкрДУЗТ, 2019. С. 182-183.

20 Типовий технологічний процес роботи пункту комерційного огляду поїздів (ПКО) [Текст]. – К.: Укрзалізниця, 2007. – 27 с.

21 ПКО у забезпеченні безпеки руху [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uz.gov.ua>

22 Правила комерційного огляду поїздів та вагонів. Головне комерційне управління [Текст]. – К.: ТОВ «Швидкий рух», Укрзалізниця, 2006. – 31 с.

- 23 Інструкція з актово-претензійної роботи. Укрзалізниця. Київ. 2003. – С. 61.
- 24 Зубенко, В.В. Шляхи покращення роботи пункту комерційного огляду на станції Стрий Львівської залізниці [Текст] / В.В. Зубенко // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 94. – С. 149-152.
- 25 Котенко А.М. Удосконалення пункту комерційного огляду поїздів та вагонів на станції «З» Південної залізниці [Текст] / Котенко А.М. // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – Вип. 128 – С. 42-47.
- 26 Балака, Є.І. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: Навчальний посібник [Текст] / Є.І. Балака, О.І. Зоріна, Н.М. Колесникова, І.М. Писаревський. – Х: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.
- 27 Економіка й організація інноваційної діяльності: Підручник/ Під ред.. О.І. Волкова, М.П. Денисенка. – К.: ВД «Професіонал», 2004.-960 с.
- 28 Брінь П.В. Інноваційний менеджмент: Конспект лекцій. – УкрЛазт, 129 с.
- 29 Василенко В.О., Шматько В.Г. Інноваційний менеджмент: Навч. Посібник.-К.:ЦУЛ:Фенікс, 2003.-440 с.
- 30 Ю. В. Шульдінер. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПІД ЧАС ВІЙНИ В УКРАЇНІ [Текст] / Шульдінер Ю. В., Грейман О.С., Довгополий С.М., Кірелін Е.І. // 5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології». Харків, 25-27 листопада 2024 р.