

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ СТАНЦІЇ ПРИМИКАННЯ І ПІДЇЗНОЇ
КОЛІЇ З ПІДГОТОВКИ ВАГОНІВ ПІД НАВАНТАЖЕННЯ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УВСП.200.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ОПУТ-323
спеціальності 275 / 275.02

(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)

 Іван АЛПАТОВ

Керівник: професор, канд. техн. наук

Віктор ЗАПАРА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Дмитро ЛЮЧКОВ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 16 слайдів презентації, 77 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 10 рисунків, 4 таблиці, 34 літературних джерела.

Ключові слова: ВАНТАЖНА І КОМЕРЦІЙНА РОБОТА, СОРТУВАЛЬНА СТАНЦІЯ, ВЗАЄМОДІЯ, ОЧИЩЕННЯ ВАГОНІВ, ПЕРЕМІЩЕННЯ.

Об'єктом дослідження є вантажна і комерційна робота сортувальної станції.

Метою дослідження є виявлення та аналіз основних загальних завдань при взаємодії станції та під'їзних колій, що примикають, опис шляхів і методики їх вирішення, удосконалення перевезення вантажів в межах ефективної технології транспортного обслуговування; визначення доцільності використання нових технічних засобів при виконанні маневрів на технологічній базі при очищенні вагонів.

У кваліфікаційній роботі доведено, що незважаючи на військовий стан АТ «Укрзалізниця» продовжує реформувати галузь залізничного транспорту, беручи до уваги європейську модель й досвід залізниць Німеччини, Польщі та Франції. Реформування галузі по європейській моделі буде сприяти підвищенню ефективності, якості й конкурентоспроможності залізничної системи держави.

Запропоновано математичну модель гнучкого регулювання параметрів транспортного обслуговування, що дозволить встановити логістичні параметри транспортного обслуговування з урахуванням конкретних умов перевезень і обслуговування різних вантажовідправників.

Запропоновано з метою покращення загальної ситуації на під'їзній колії для технологічних переміщень вагонів на базі підготовки цистерн використовувати лебідки маневрові ЛЕМ-10, які розраховані на переміщення 10 вагонів.

ABSTRACT

This qualifying work includes 16 presentation slides, 77 sheets of A4 format explanatory note, which includes 10 figures, 4 tables, 34 literary sources.

Keywords: TRUCK AND COMMERCIAL WORK, SORTING STATION, INTERACTION, WAGON CLEANING, MOVEMENT.

The object of the research is cargo and commercial work of the sorting station.

The purpose of the study is to identify and analyze the main common tasks in the interaction of the station and adjacent access tracks, a description of the ways and methods of their solution, improvement of cargo transportation within the framework of effective transport service technology; determining the expediency of using new technical means when performing maneuvers at the technological base when cleaning wagons.

The qualifying work proved that despite the military situation, JSC "Ukrzaliznytsia" continues to reform the railway transport industry, taking into account the European model and the experience of the railways of Germany, Poland and France. Reforming the industry according to the European model will contribute to increasing the efficiency, quality and competitiveness of the state's railway system.

A mathematical model of flexible regulation of transport service parameters is proposed, which will allow to establish the logistic parameters of transport service taking into account the specific conditions of transportation and service of different consignors.

In order to improve the general situation on the approach track, it is proposed to use WES-10 shunting winches, which are designed to move 10 wagons, for the technological movement of wagons based on the preparation of tanks.

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» вересня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Алпатову Івану Сергійовичу

1 Тема «Удосконалення взаємодії станції примикання і під'їзної колії з підготовки вагонів під навантаження»

керівник Запара Віктор Мефодійович, канд. техн. наук, професор
затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень
від 30 вересня 2024 року №12/24.

2 Строк подання студентом закінченої роботи – 03 січня 2025 року

3 Вихідні дані: Технологічний процес роботи сортувальної станції З.

Техніко-технологічна характеристика станції З.

Перелік під'їзних колій, місце їх примикання.

Структура вагонопотоку з переробкою по станції З.

Показники роботи станції З.

Показники роботи технологічної бази підготовки цистерн до перевезення

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1 Аналіз розвитку вантажної і комерційної роботи на станціях



2 Характеристика станції й під'їзних колій, які примикають

3 Розробка математичної моделі транспортного обслуговування вантажовласників на залізниці України

4 Економічне обґрунтування впровадження лебідки маневрової для переміщення рухомого складу на технологічній базі підготовки вагонів до перевезення

5 Перелік графічного матеріалу: обсяги перевезень вантажів АТ «Укрзалізниця» за період 2021-2023 роки та початок 2024 року; загальні обсяги перевезення нафтопродуктів АТ «Укрзалізниця» за 2020-2022 роки; причини витікання небезпечних вантажів; технічні параметри транспортного обслуговування, представлені у вигляді вектору; комплекс математичних моделей гнучкого регулювання параметрів транспортного обслуговування; технологія виконання промивки цистерн, фактичні і прогнозовані значення кількості оброблених цистерн, розрахунок економічного ефекту від впровадження лебідок маневрових для переміщення цистерн

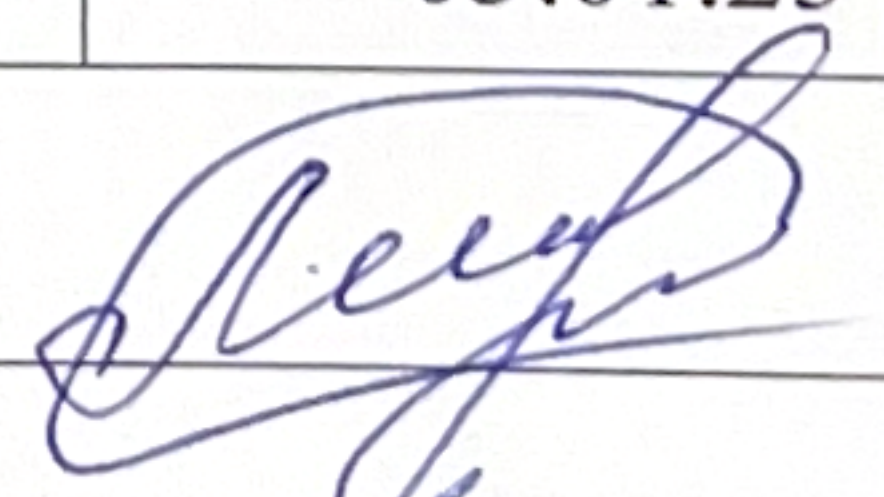
6. Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	БАЛАКА Євгеній, доцент, канд. економ. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1 Аналіз розвитку вантажної і комерційної роботи на станціях.	21.10.24 р.	Виконано
2 Характеристика станції й під'їзних колій, які примикають.	11.11.24 р.	Виконано
3 Розробка математичної моделі транспортного обслуговування вантажовласників на залізниці України.	02.12.24 р.	Виконано
4 Економічне обґрунтування впровадження лебідки маневрової для переміщення рухомого складу на технологічній базі підготовки вагонів до перевезення.	23.12.24 р.	Виконано
5 Оформлення роботи, отримання рецензії	03.01.25 р.	Виконано

Студент  Іван АЛПАТОВ

Керівник  Віктор ЗАПАРА

Зміст

Вступ	8
1 Аналіз розвитку вантажної і комерційної роботи на станціях	11
1.1 Сучасний стан вантажної й комерційної роботи	11
1.2 Перевезення нафтопродуктів	15
1.3 Аналіз публікацій з використання інноваційних технологій у вантажній і комерційній роботі. Сучасні способи відстеження вагонів	22
2 Характеристика станції й під'їзних колій, що примикають	30
2.1 Вантажна і комерційна робота станції	30
2.2 Під'їзні колії, що примикають до станції	34
2.3 Технологічна база ТОВ «Укрріс-Транс»	35
3 Розробка математичної моделі транспортного обслуговування вантажовласників на залізниці України	41
3.1 Математична постановка задачі оптимізації чисельності парку транспортних засобів для обслуговування клієнтів залізниці	41
3.2 Пропозиції щодо покращення технології обслуговування вантажовласників	51
3.3 Моделювання системи транспортного обслуговування в галузі вантажних перевезень	55
4 Економічне обґрунтування впровадження лебідки маневрової для переміщення рухомого складу на технологічній базі підготовки вагонів до перевезення	61

УВСПП.200.00.00.000 ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення взаємодії станції примикання і під'їзної колії з підготовки вагонів під навантаження	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Алпатов		05.01.25		і		6	77
Перевір.		Запара.		05.01.25		УкрДУЗТ 6			
Н. контр.		Запара		05.01.25					
Затверд.		Ковальов		05.01.25					

4.1 Прогнозування обсягів обробки цистерн на технологічній базі	62
4.2 Оцінка економічного ефекту від впровадження лебідки маневрової для переміщення рухомого складу	64
Висновки	71
Список використаних джерел	74

						УВСПП.200.00.00.000 ПЗ	7 Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			7

Вступ

Для створення на залізничному транспорті ринкових відносин та сприятливого середовища необхідне прийняття принципових рішень на державному рівні щодо удосконалення структури, методів та принципів управління залізничним транспортом. На залізниці України (навіть в умовах широкомасштабної агресії) відбуваються корінні структурні зміни, які пов'язані зі створенням на залізничному транспорті конкурентної моделі залізничних перевезень; підвищується безпека та якість надання послуг.

Перед галуззю стоїть низка серйозних взаємопов'язаних проблем. Основними з них є неринковий характер функціонування, високий ступінь морального і фізичного зносу основних фондів, недосконалість нормативно – правових актів, що регулюють його діяльність, недостатня кількість інвестиційних ресурсів спрямованих на розвиток залізниці і оновлення її виробничих фондів, недостатня державна підтримка інноваційного розвитку залізничного транспорту.

В останні роки є необхідність підвищення конкурентоспроможності залізниці України у порівнянні з іншими видами транспорту, де останнім часом має місце певна втрата позицій.

Актуальність теми. Одним із основних напрямків підвищення ефективності роботи залізничного транспорту є прискорення обігу рухомого складу за рахунок зменшення часу при виконанні технологічних операцій. Це передбачає удосконалення існуючих та створення нових технологій роботи під'їзних колій промислових підприємств і станцій примикання. В умовах сучасного розвитку економіки актуальним є широке застосування інноваційних технологій на залізничному транспорті, в тому числі і у вантажній та комерційній роботі станцій, значна увага приділяється масштабній автоматизації робочих процесів, впровадженню передових інформаційних технологій.

Технічні станції забезпечують переробку і формування технічних маршрутів. Від успішної роботи таких станцій залежить стійкість перевізного процесу на цілих напрямках і полігонах мережі залізниці.

Технології роботи під'їзних колій промислових підприємств і технічних станцій магістрального транспорту, які поєднують організаційні питання з питаннями раціонального технічного оснащення і кількості технічних засобів, що визначає час знаходження вагонів на під'їзних коліях і, як наслідок, збільшує час обігу вантажного вагона – потребують удосконалення.

Ці задачі вимагають вирішення сучасними методами задля збереження конкурентоспроможності та підвищення інвестиційної привабливості залізничного транспорту на ринку транспортних послуг, тому дану тему кваліфікаційної роботи слід вважати досить актуальною.

Об'єкт дослідження - вантажна і комерційна робота сортувальної станції.

Предмет дослідження - удосконалення взаємодії станції примикання і під'їзної колії з підготовки вагонів під навантаження.

Метою даної роботи є виявлення та аналіз основних загальних завдань при взаємодії станції та під'їзних колій, що примикають, опис шляхів і методики їх вирішення, удосконалення перевезення вантажів в межах ефективної технології транспортного обслуговування; визначення доцільності використання нових технічних засобів при виконанні маневрів на технологічній базі при очищенні вагонів.

Поставлена мета визначила наступні задачі дослідження:

- проведення аналізу розвитку вантажної і комерційної роботи на станціях;
- проведення аналізу характеристики станції та під'їзних колій, що примикають;
- розробка математичної моделі транспортного обслуговування вантажовласників на залізниці України;
- економічне обґрунтування впровадження лебідки маневрової для переміщення рухомого складу на технологічній базі підготовки вагонів до

перевезення.

Методи використані у роботі. Для вирішення поставлених задач використані системний аналіз процесів і систем, системний факторний аналіз, теорія множин, статистичний та математичний аналіз; математична логіка і теорія алгоритмів.

Елементи наукової новизни. В роботі за допомогою математичної моделі вирішено науково-прикладну задачу підвищення ефективності роботи станції з користувачами послуг залізничного транспорту, зокрема в частині покращення взаємодії залізниці та клієнтів за рахунок зменшення сумарних витрат транспортного обслуговування залізницею та додаткових витрат вантажовласників.

Публікації. Тези доповідей ХУІ Міжнародної науково-практичної конференції "Глобалізація наукового і освітнього простору. Інновації транспорту. Проблеми, досвід, перспективи" (26 червня 2024 р., м. Київ) «Пункти концентрації обробки перевізних документів в контексті реалізації програми діджиталізації залізничних вантажних перевезень» [33].

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Повний обсяг роботи - 77 сторінок. Список використаних джерел складає 34 найменувань.

Висновки

Розвиток діяльності АТ «Укрзалізниця» у напрямку залучення додаткових вантажопотоків і розширення географії міжнародних проєктів є важливим кроком для поліпшення ситуації у сфері залізничного транспорту України. Це вимагає проведення роботи за різними напрямками діяльності залізниці, а саме: гнучка тарифна політика, технічне переоснащення, запровадження нових інформаційних технологій, поліпшення переходів прикордонних, оптимізація технології перевезення й покращення якості сервісу.

1 Доведено, що незважаючи на військовий стан АТ «Укрзалізниця» продовжує реформувати галузь залізничного транспорту, беручи до уваги європейську модель й досвід залізниць Німеччини, Польщі та Франції. Реформування галузі по європейській моделі буде сприяти підвищенню ефективності, якості й конкурентоспроможності залізничної системи держави.

Показано, що інформатизація технологічних процесів стала невід'ємною складовою реформування залізниці і відіграє важливу роль у покращенні ефективності й оптимізації роботи АТ «Укрзалізниця». Автоматизовані робочі місця (АРМи) впливають як на підвищення продуктивності праці, оптимізацію процесів, так і на покращення умов праці працівників залізничного транспорту.

Оптимізація технічного оснащення і інформатизація взаємодії під'їзних колій з станцією примикання дозволить зменшити вартість простоїв в системі обслуговування вагонів, скоротити витрати на утримання технічних засобів системи та визволили додаткові навантажувальні ресурси.

2 Розглянуто технологію роботи сортувальної станції. Основний обсяг вантажної роботи (навантаження-вивантаження) ведеться на 4 під'їзних коліях, в т.ч. ТОВ «Укрріс-Транс» яка є технологічною базою, де виконується підготовка рухомого складу до перевезення (промивка) різних типів вагонів, в першу чергу цистерн після перевезення вантажів.

Проаналізовано обсяги роботи технологічної бази за останні 5 років та встановлено, що кількість оброблених цистерн має незначну тенденцію до зниження на фоні значних помісячних коливань. За п'ять років обсяги обробки знизились з 733 до 705 цистерн за рік (на 3,8%), найбільші обсяги обробки припадають на період з липня по жовтень. Помісячні коливання (відношення максимального обсягу до мінімального) знаходяться в інтервалі від 2,94 (2021 рік) до 5,0 (2019 рік) разів.

Встановлено, що технологічна база має обладнання для виконання своїх функцій, проте за останні роки збільшилась кількість браків, пов'язаних з неякісною промивкою цистерн із-за використання миючої голівки застарілої конструкції (за 2021-2023 роки направлялось на повторну обробку 5...6% цистерн). Для підвищення якості підготовки вагонів під завантаження необхідно обладнати технологічну базу мийною голівкою сучасної конструкції.

Доведено, що маневрові локомотиви станції 3 мають високу завантаженість із-за зростання обсягів переробки зернових вантажів та обслуговування трьох прикріплених станцій, що призводить до зростання простоїв вагонів. Запропоновано з метою покращення загальної ситуації для технологічних переміщень вагонів на базі підготовки цистерн використовувати лебідки маневрові ЛЕМ-10, які розраховані на переміщення 10 вагонів.

З Аналіз технології роботи під'їзних колій підприємств України показав, що в основному причиною значних простоїв вагонів є нераціональна організація роботи окремих елементів технологічного процесу.

Запропоновано математичну модель гнучкого регулювання параметрів транспортного обслуговування, що дозволить встановити логістичні параметри транспортного обслуговування з урахуванням конкретних умов перевезень і обслуговування різних вантажовідправників. Встановлено, що однією з найбільш важливих є задача удосконалення перевезення вантажів в межах ефективної технології транспортного обслуговування. В тому числі за схемою «від дверей до дверей», як такої, що найбільш задовольняє потреби вантажовідправників. Удосконалення транспортного обслуговування повинно

бути спрямовано на гнучкі технології в обслуговуванні вантажовласників, підвищення якості технології, надання транспортних послуг, першочергову орієнтацію на транспортні потреби вантажовласників.

Оптимальний варіант взаємодії визначається більшою величиною ефекту (прибутку). Дану модель пропонується практично реалізувати як СППР в АС «Месплан», що дозволить визначати найбільш доцільні варіанти взаємодії регіональних філій з вантажовідправниками за різних параметрів.

4 Розрахунками доведено, що економічний ефект від впровадження нових технічних засобів (лебідки маневрові) для підтягування вагонів під миючу голівку для промивки та подачі на відстій після промивки на технологічній базі за життєвий цикл проекту очікується в розмірі 454 284,22 грн. Оскільки економічний ефект наростаючим підсумком з урахуванням дисконтування позитивний після другого року впровадження, то це означає, що строк окупності одноразових витрат настає на третьому році, тобто в 2027 році. Отже, проект по впровадженню нових технічних засобів (лебідки маневрові) для підтягування вагонів під миючу голівку для промивки та подачі на відстій після промивки на технологічній базі є економічно вигідним.

Застосування запропонованих технічних засобів (лебідки маневрові) для підтягування вагонів під миючу голівку для промивки та подачі на відстій після промивки компенсує значні витрати підприємства, пов'язані з використанням маневрового локомотива станції для підтягування вагонів під миючу голівку та виставляння у відстій. Вивільнені маневрові засоби можуть бути використані станцією для раціоналізації технологічних процесів та зниження простою місцевих вагонів. Таким чином, удосконалення технічного оснащення дає змогу збільшити продуктивність роботи технологічної бази та знизити простій місцевих вагонів на станції.

Список використаних джерел

- 1 Обсяги залізничних вантажних перевезень минулого року зменшилися на 52%. – URL: <https://www.railinsider.com.ua/obsyagy-zaliznychnyh-vantazhnyh-perevezen-mynulogo-roku-zmenshylysya-na-52/> (дата звернення: 23.10.2024).
- 2 Зерновим коридором відвантажено 17 млн т агропродукції. – URL : <https://www.railinsider.com.ua/zernovym-korydorom-vidvantazheno-17-mln-t-agroprodukcziyi/> (дата звернення: 23.10.2024).
- 3 У 2023 році значно зменшилася кількість транспортних подій на залізниці України. – URL: <https://www.railinsider.com.ua/u-2023-roczy-znachno-zmenshylasya-kilkist-transportyh-podij-na-zaliznydzi-ukrayiny/> (дата звернення: 23.10.2024).
- 4 Модернізація інфраструктури і рухомого складу – пріоритетний напрям капітальних інвестицій АТ «Укрзалізниця». – URL: <http://www.zd-partner.u/ukrzaliznytsia--investusia-v-ruchomuj-sklad/> (дата звернення: 24.10.2024).
- 5 Зміни політики Укрзалізниці, які необхідно здійснити у 2024 році. – URL: <https://www.railinsider.com.ua/yurij-shhuklin-zminy-polityky-ukrzaliznydzi-yaki-neobhidno-zdijsnyty-u-2024-roczy/> (дата звернення: 24.10.2024).
- 6 Про основні показники роботи компанії та подальші плани. – URL: <https://www.uz.gov.ua/> (дата звернення: 24.10.2024).
- 7 (ГІОЦ ВП ХК) Виробничий підрозділ "Харківське відділення" філії "Головний інформаційно-обчислювальний центр" АТ "Укрзалізниця". – URL: <https://www.pz.gov.ua/dept/1111/> (дата звернення: 25.10.2024).
- 8 У площині айтішних розробок. – URL: <http://www.magistral-uz.com.ua/articles/u-plowini-ajtishnih-rozrobok.html/> (дата звернення: 25.10.2024).
- 9 Керівництво користувача. – URL: http://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/electronic_transportation/as_client_uz/ (дата звернення: 25.10.2024).

10 Вернигора Р.В. Проблеми функціонування залізничних під'їзних колій України в сучасних умовах. *Східно-Європейський журнал передових технологій* ISSN 1729-3774. 2012. №58. С. 64-68.

11 Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Сушарін Є.В. Удосконалення взаємодії підсистем у системах транспортно-логістичного обслуговування масових вантажів залізничним транспортом. *Інформ.-керуючі системи на залізн. транспорті*. 2009. № 3. С. 24-29.

12 Данько М.І., Котенко А.М., Кулешов А.В. Удосконалення логістичних послуг місцевої роботи у перевізному процесі при взаємодії вантажовласників та залізниць України. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*, Харків: УкрДАЗТ, 2009. Вип. 111. С. 7-16.

13 Ковальов А.О., Сиром'ятникова Л.І. Визначення нормувального часу перебування вагонів на під'їзних коліях. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*, Харків: УкрДАЗТ, 2012. Вип. 128. С. 65-68.

14 Ломотько Д.В., Кльосов О.Є., Корнійчук С.Г. Удосконалення переробки масових вантажів залізничним транспортом в умовах створення інформаційно-керуючої системи. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*, Харків: УкрДАЗТ, 2011. Вип. 120. С. 119-125.

15 Полякова О.М. Основні аспекти взаємодії промислового і магістрального залізничного транспорту України. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2009. № 25. С. 75-77.

16 Іващук В.Р., Кириченко Г.І., Кузнєцов М.М., Петриковець О.В. Формування інструментів логістичного забезпечення перевезень вантажів на залізниці. *Залізничний транспорт України*. 2011. № 5. С. 20-23.

17 Курбатов Ф.С. Нове в управлінні рухом на залізницях США: досвід порівняльного аналізу. *Вісник транспорту*. 2018. № 5. С. 12-17.

18 Курбатов Ф.С. Економічні механізми та технології підвищення ефективності перевезень на залізницях США. *Вісник транспорту*. 2018. № 3. С. 33-38.

19 Antonowicz Mirosław Regulation and Logistics in Rail Freight Transport.

Archives of Transport. 2017. Volume 23. Issue 3. P. 275-284.

20 Dawson Patrick Mark Bryant Computer technology and the redefinition of supervision: a study of the effects of computerisation on railway freight supervisors. *University of Southampton, Department of Sociology and Social Administration, Doctoral Thesis*, 2015. 310 p.

21 Lewis Richard A semantic approach to railway data integration and decision support. *Ph.D. thesis, University of Birmingham*, 2012. 300 p.

22 Pepevnik A., Belšak M. Information system in the function of railway traffic management. *Transport Problems*. 2016. Volume 6. Issue 1. P. 37-42.

23 Pyza Dariusz Multi-Criteria Evaluation of Transportation Systems in Supply Chains. *Archives of Transport*. 2015. Volume 23. Issue 1. P. 47-65.

24 Гарлицький Є.І. Критерій вибору оптимальної черговості обслуговування вантажних фронтів. *Відомості Львівської політехніки*. 2014. № 3 (40). С. 15 – 22.

25 Ковальов А.О. Удосконалення технології роботи під'їзних колій незагального користування і вантажних станцій магістрального транспорту: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.22.20; Харків, 2006. 20 с.

26 Ділові статті. Архів публікацій. – URL: <http://polpred.com/> (дата звернення: 26.10.2024).

27 Krampe H. *Transpress-Handbuch Anschlussbahnen*. Berlin: Verl. f. Verkehrswesen, 1979, 549 s. Deutsch.

28 Krampe H. Die Entwicklung von Programmbausteinen zur digitalen Simulation technologischer Grundprozesse in Anschlussbahnen. Berlin: Verl. f. Verkehrswesen, 1973, 143 s. Deutsch.

29 Технологічний процес роботи станції Знам'янка. Знам'янка: АТ «Укрзалізниця» регіональна філія «Одеська залізниця». 2020. 244 с.

30 Правила обслуговування залізничних під'їзних колій. Наказ Міністерства транспорту України від 21.11.2000 р. № 644. – URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0875-00/page/> (дата звернення: 06.11.2024).

31 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.

32 Кірдіна О.Г. Методологічні аспекти інвестиційно-інноваційного розвитку залізничного комплексу України: *монографія*. Харків: УкрДАЗТ. 2011. 312 с.

33 Запара В.М., Буваліна А.І., Алпатов І.С., Шевчук Н.І. Пункти концентрації обробки перевізних документів в контексті реалізації програми діджиталізації залізничних вантажних перевезень *Тези ХУІ міжнародної НПК "Глобалізація наукового і освітнього простору. Інновації транспорту. Проблеми, досвід, перспективи"* (26 червня 2024 р., м. Київ). Київ: СНУ ім. В.Даля, 2024. С. 47-50.

34 Методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності. Харків: УкрДАЗТ. 2014. 55 с.