

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Управління процесами перевезень»
(назва факультету)

«Транспортний сервіс та логістика»
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
ОС «магістр»
(ступінь вищої освіти)

на тему: Удосконалення роботи залізничного транспорту в системі міжнародних перевезень

за освітньою програмою «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

зі спеціальності: 273 Залізничний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: ІН2226

Керівник:

Нормоконтролер:

(підпис студента)

(підпис)

(підпис)

/ Анна МАЛЫЦЕВА /

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

/ зав. каф. Андрій ОКОРОКОВ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

/доцент Ірина ЖУРАВЕЛЬ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент

(підпис)

Дніпро – 2024 рік

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: «Управління процесами перевезень»

Кафедра: «Транспортний сервіс та логістика»

Рівень вищої освіти: «Магістр»

Освітня програма: «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

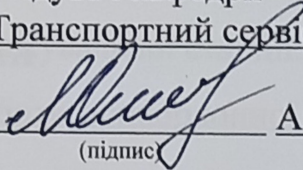
Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»

(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортний сервіс та логістика»



(підпис)

Андрій ОКОРОКОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата 10.11.23р

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ОС «магістр»

(ступінь вищої освіти)

студенту Мальцевій Анні Михайлівні

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: «Удосконалення роботи залізничного транспорту в системі міжнародних перевезень»

Керівник роботи: Окороків Андрій Михайлович, к.т.н., доцент

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від «26» квітня 2023 р. № 360ст

2. Строк подання студентом роботи: «15» січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: обсяги перевезень вантажів через станції західного напрямку; статистичні дані щодо технології роботи з перевантажувальними вантажами; технологічний процес роботи перевантажувальних станцій.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):
Вступ. Розділ 1. Залізничний транспорт в Україні та його роль у виконанні перевезень у міжнародному сполученні. Розділ 2. Аналіз проблем та перепон в роботі залізничного транспорту при виконанні міжнародних перевезень. Розділ 3. Дослідження обсягів перевезення вантажів через західний кордон. Розділ 4. Дослідження параметрів роботи окремих підсистем прикордонної передавальної станції. Розділ 5. Визначення оптимальних параметрів функціонування станційного комплексу. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Презентація за матеріалами досліджень, викладених в магістерській роботі

(PowerPoint, 10...12 слайдів).

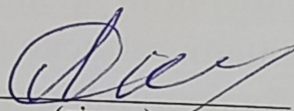
6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

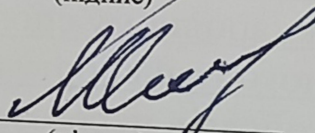
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Залізничний транспорт в Україні та його роль у виконанні перевезень у міжнародному сполученні	30.10.2023-10.11.2023	
2	Аналіз проблем та перепон в роботі залізничного транспорту при виконанні міжнародних перевезень	11.11.2023-01.12.2023	
3	Дослідження обсягів перевезення вантажів через західний кордон	02.12.2023-20.12.2023	
4	Дослідження параметрів роботи окремих підсистем прикордонної передавальної станції	21.12.2023-07.01.2024	
5	Визначення оптимальних параметрів функціонування станційного комплексу	08.01.2024-15.01.2024	
6	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	15.01.2024-20.01.2024	
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	15.01.2024	
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	Згідно з планом ЕК	

Студент


(підпис)

Анна МАЛЬЦЕВА
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи


(підпис)

Андрій ОКРОКОВ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Управління процесами перевезень»

(назва факультету)

«Транспортний сервіс та логістика»

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

ОС «магістр»

(ступінь вищої освіти)

на тему: Удосконалення роботи залізничного транспорту в системі міжнародних перевезень
за освітньою програмою «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

зі спеціальності: 273 Залізничний транспорт

(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: ІН2226

(підпис студента)

/ Анна МАЛЫЦЕВА /

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

(підпис)

/ зав. каф. Андрій ОКороков /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

(підпис)

/доцент Ірина ЖУРАВЕЛЬ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент

(підпис)

Дніпро – 2024 рік

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Transportation process management

(faculty)

Transport service and logistics

(department)

Explanatory Note
to Master's Thesis

Master

(higher education degree)

on the topic: Improving the operation of rail transport on the international
transportation system

according to educational curriculum Interoperability and safety in railway transport
in the Specialization: 273 Railway Transport

(Specialization and its code)

Done by the student of the group: IH2226

/ Anna MALTSEVA /

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/ Head of Dept. Andrii OKOROKOV /

(position, name, surname)

Normative controller:

/docent Iryna ZHURAVEL /

(position, name, surname)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: «Управління процесами перевезень»

Кафедра: «Транспортний сервіс та логістика»

Рівень вищої освіти: «Магістр»

Освітня програма: «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»

(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортний сервіс та логістика»

Андрій ОКОРОКОВ

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата _____

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ОС «магістр»

(ступінь вищої освіти)

студенту Мальцевій Анні Михайлівні

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: «Удосконалення роботи залізничного транспорту в системі міжнародних перевезень»

Керівник роботи: Окороков Андрій Михайлович, к.т.н., доцент

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від «26» квітня 2023 р. № 360ст

2. Строк подання студентом роботи: «15» січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: обсяги перевезень вантажів через станції західного напрямку; статистичні дані щодо технології роботи з перевантажувальними вантажами; технологічний процес роботи перевантажувальних станцій.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

Вступ. Розділ 1. Залізничний транспорт в Україні та його роль у виконанні перевезень у міжнародному сполученні. Розділ 2. Аналіз проблем та перепон в роботі залізничного транспорту при виконанні міжнародних перевезень. Розділ 3. Дослідження обсягів перевезення вантажів через західний кордон. Розділ 4. Дослідження параметрів роботи окремих підсистем прикордонної передавальної станції. Розділ 5. Визначення оптимальних параметрів функціонування станційного комплексу. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Презентація за матеріалами досліджень, викладених в магістерській роботі

(PowerPoint, 10...12 слайдів).

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Залізничний транспорт в Україні та його роль у виконанні перевезень у міжнародному сполученні	30.10.2023-10.11.2023	
2	Аналіз проблем та перепон в роботі залізничного транспорту при виконанні міжнародних перевезень	11.11.2023-01.12.2023	
3	Дослідження обсягів перевезення вантажів через західний кордон	02.12.2023-20.12.2023	
4	Дослідження параметрів роботи окремих підсистем прикордонної передавальної станції	21.12.2023-07.01.2024	
5	Визначення оптимальних параметрів функціонування станційного комплексу	08.01.2024-15.01.2024	
6	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	15.01.2024-20.01.2024	
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	15.01.2024	
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	Згідно з планом ЕК	

Студент

(підпис)

Анна МАЛЬЦЕВА

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Андрій ОКОРОКОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи магістра:

85 стор., 18 рис., 11 табл., 43 літературних джерел.

Об'єкт розробки – процес роботи прикордонної перевантажувальної залізничної станції.

Мета роботи – підвищення ефективності роботи залізничного транспорту при транскордонних перевезеннях шляхом оптимізації технічного оснащення та технології роботи прикордонної перевантажувальної станції.

Предмет дослідження – технологія роботи прикордонної залізничної станції та окремих перевантажувальних пунктів.

В даній кваліфікаційній роботі проведено дослідження технології роботи прикордонної станції, яка здійснює забезпечення руху у міжнародному сполученні на стику різної ширини колії – 1520 та 1435 мм. В роботі розглянуто питання ліквідації проблемних ділянок, що виникають при перевезенні вантажів як у напрямку ЄС, так і у зворотному.

Галуззю застосування результатів дипломного проекту є прикордонні передавальні вантажні станції мережі залізниць України. Економічною ефективністю внаслідок використання запропонованих заходів щодо вдосконалення технології роботи прикордонної передавальної станції є скорочення експлуатаційних витрат внаслідок зменшення простою вагонів на станції та оптимізація роботи перевантажувальних комплексів станції.

Ключові слова: ПРИКОРДОННА СТАНЦІЯ, ОПТИМІЗАЦІЯ, УЗГОДЖЕНЕ ПІДВЕДЕННЯ, ЛОГІСТИКА, ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС, МИТНИЙ КОНТРОЛЬ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП	8
1 ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ АТ ЙОГО РОЛЬ У ВИКОНАННІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	10
1.1 Системи доставки вантажів в Україні	10
1.2 Системи доставки вантажів інших країн	15
1.3 Переваги та недоліки систем організацій доставки вантажів в Україні та за кордоном	18
1.4 Перспективи розвитку логістичних схем доставки вантажів України	22
1.5 Висновки по розділу 1	25
2 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ТА ПЕРЕПОН В РОБОТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПРИ ВИКОНАННІ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	27
2.1 Аналіз загальних проблем залізничного транспортного сполучення	27
2.1.1 Низька якість базової послуги транспортування	29
2.1.2 Слабкий розвиток транспортної інфраструктури та рухомого складу	29
2.1.3 Відсутність якісної та ефективної логістичної інфраструктури	30
2.1.4 Митні, тарифні та нормативно-правові бар'єри на кордонах країн	30
2.1.5 Нестача компетенцій та недостатній масштаб логістичних компаній	31
2.2 Аналіз проблем залізничного транспорту на західному напрямку	32
2.2.1 Вантажні перевезення під час використання систем SUW 2000	32
2.2.2 Технічні засоби організації безперевантажувальних перевезень	35

2.2.3 Проблеми роботи прикордонних перевантажувальних станцій України	36
2.3 Використання широкої колії для інтеграції до Європи	39
2.4 Міжнародні перевезення з бімодальної системи	41
2.5 Висновки по розділу 2	45
3 ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ ЧЕРЕЗ ЗАХІДНИЙ КОРДОН	46
3.1 Експортний потенціал та потенційні розміри експорту України	46
3.2 Сучасний стан системи залізничних станцій перетину кордону	48
3.3 Дослідження розподілу вантажопотоку між станціями західного напрямку	50
3.4 Висновки по розділу 3	51
4 ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ОКРЕМИХ ПІДСИСТЕМ ПРИКОРДОННОЇ ПЕРЕДАВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ	52
4.1 Техніко-експлуатаційна характеристика об'єкту дослідження	52
4.2 Технічна характеристика станції Мостиська-2	52
4.3 Технічна характеристика перевантажувальних пунктів	54
4.4 Експлуатаційна характеристика станції Мостиська-2	55
4.5 Технологія роботи станції з поїздами різної ширини колії	57
4.5.1 Технологія роботи з поїздами колії 1520 мм	57
4.5.2 Технологія роботи з поїздами колії 1435 мм	57
4.6 Розділення станції Мостиська-2 на елементи	58
4.7 Дослідження параметрів роботи елементів станції	58

4.8 Висновки по розділу 4	63
5 ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СТАНЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ	64
5.1 Загальні положення	64
5.2 Розробка методики та виконання розрахунків	64
5.3 Висновки по розділу 5	71
ВИСНОВКИ	72
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	88
ДОДАТОК А ПЕРЕЛІК МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ	80
ДОДАТОК Б ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ЄС – Європейський Союз

АТП – автотранспортне підприємство

ТЕП – транспортно-експедиторське підприємство

РКП – розсувні колісні пари

ППВ – пункт перестановки візків

ВСТУП

В умовах військової агресії транспортне забезпечення функціонування економіки держави є стратегічною задачею. В структурі перевезень одним з найважливіших питань є організація експортно-імпортних перевезень, які є запорукою стабільних надходжень до державного бюджету. В умовах фактичної блокади морських портів, єдиним діючим варіантом експортних перевезень залізничним транспортом є передавальні станції, які розташовані на західному кордоні нашої країни. Проте, в умовах значно збільшеного вантажопотоку, перевезення у західному напрямку стикнулися зі значними труднощами, витоком яких здебільшого є технологія роботи передавальних станцій.

Основою забезпечення імпортно-експортних перевезень є раціональна організація роботи прикордонних передавальних станцій з урахуванням вимог інтероперабельності залізничного транспорту.

В свою чергу раціональна організація роботи станцій базується на розробці узгоджених технологічних процесів, та формування економіко-математичних моделей, на яких базуються розрахунки показників роботи. В таких моделях доцільно передбачити виділення всіх елементів витрат по операціях, які відбуваються з різними видами вантажів, що переміщуються через державний кордон України – перш за все зерновими, рудними матеріалами, металургійною продукцією тощо.

Раціональна організація роботи передавальних станцій має відбуватися разом із узгодженням підведення рухомого складу з прилеглих ділянок, як зі сторони України, так і з боку країн Європейського Союзу. Для цього слід застосовувати методики, які базуються на використанні «жорстких» або «напівжорстких» ниток графіку руху поїздів, руху за розкладом та раціональній структуризації вантажопотоків.

Метою дослідження є підвищення ефективності роботи залізничного транспорту при транскордонних перевезеннях шляхом оптимізації технічного оснащення та технології роботи прикордонної перевантажувальної станції.

Об'єктом дослідження даної роботи є процес роботи прикордонної перевантажувальної залізничної станції.

Предмет дослідження – технологія роботи прикордонної залізничної станції та окремих перевантажувальних пунктів.

Задачі дослідження:

- проаналізувати роль залізничного транспорту у виконанні перевезень у міжнародному сполученні;
- провести аналіз проблем та перепон в роботі залізничного транспорту при виконанні міжнародних перевезень;
- виконати дослідження обсягів перевезення вантажів через західний кордон;
- дослідити параметри роботи окремих підсистем прикордонної передавальної станції;
- визначити оптимальні параметри функціонування станційного комплексу.

Отримані в роботі результати можуть бути застосовані при оптимізації роботи прикордонних залізничних перевантажувальних станцій.

1 ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ В УКРАЇНІ ТА ЙОГО РОЛЬ У ВИКОНАННІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

1.1 Системи доставки вантажів в Україні

Перевезення вантажів є одним із найпоширеніших видів послуг, які надають власники транспортних засобів (перевізники) суб'єктам підприємницької діяльності та фізичним особам (замовникам).

У сучасних умовах, на території України, такі послуги найчастіше здійснюються автомобільним та залізничним транспортом, оскільки інші види транспорту є досить дорогими та малодоступними.

Відповідно до [1] надання послуг з перевезення вантажів автомобільним та залізничним транспортом відноситься до видів господарської діяльності, що підлягають ліцензуванню, а це зобов'язує перевізників придбати ліцензію на провадження такого виду діяльності.

Порядок перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні регламентується [2, 3]. У них визначено права, обов'язки та відповідальність власників автомобільного транспорту, всіх учасників автоперевезень (перевізників, вантажовідправників та вантажоодержувачів).

Відповідно [2] основними документами на перевезення вантажів є товарно-транспортні накладні та дорожні листи вантажного автомобіля. Залежно від виду вантажу та його специфічних властивостей до основних документів додаються та інші (ветеринарні, санітарні та якісні – сертифікати, свідоцтва, довідки, паспорти тощо). Умови перевезення вантажів визначаються договором між перевізниками та замовниками.

Слід зазначити, що перевізники мають проводити обов'язкове страхування цивільної відповідальності власників транспортних засобів.

Цього вимагає положення [4], у якому затверджено порядок та умови проведення обов'язкового страхування цивільної відповідальності власників транспортних засобів.

Вивченням правового регулювання автомобільного транспорту займався вчений Медведєв Д. К. [5].

У своїх роботах він показує, що державне регулювання та контроль за перевезенням вантажів в Україні здійснюється за допомогою прямих та непрямих методів: імперативних, які є швидкими за необхідними результатами; диспозитивні, що враховують інтерес об'єктів регулювання. У межах виключної компетенції державні органи можуть застосовуватися як засоби управління, так і засоби регулювання та контролю. І саме застосування всієї сукупності коштів одночасно має дати найбільший соціально-економічний ефект, необхідний як самим АТП, і державі та суспільству загалом.

На основі досвіду держав ЄС, де завдяки ліцензуванню підвищується якість та безпека перевезень, у роботі Медведєва Д. К. запропоновано розширити вітчизняні ліцензійні умови. Також для оптимізації перевізного процесу в Україні пропонується встановити максимальний рівень рентабельності для АТП, у разі перевищення якого органи державної влади розпочнуть перевірку законності та за потреби застосують санкції до порушників.

Встановлено, що нормативні засади функціонування автомобільного транспорту становлять дві групи правових актів, які: 1) регулюють відносини між автомобільними перевізниками, замовниками транспортних послуг, органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, пасажирями, власниками транспортних засобів, а також їхні стосунки з юридичними та фізичними особами – суб'єктами підприємницької діяльності, які забезпечують діяльність автомобільного транспорту; 2) забезпечують безпеку перевезень, визначають систему державного контролю, прав, обов'язків та відповідальності державних органів виконавчої влади та перевізників за порушення міжнародних договорів та законодавства України.

З метою оптимізації нормотворення та уніфікації законодавства у згаданій сфері, ними запропоновано ухвалити єдиний кодифікований акт - Автотранспортний кодекс України, в якому обов'язково мають знайти відображення питання визначення основних термінів, обсягу автотранспорту,

його призначення та особливостей функціонування, видів та умов здійснення перевезень, адміністрування, управління, державного регулювання та нагляду, відповідальності за порушення законодавства, гарантій прав та законних інтересів осіб, які беруть участь у перевезеннях тощо.

Не менш важливе значення в економічному житті нашої держави має залізничний транспорт. Залізничний транспорт України щорічно виконує вантажообіг ~ 260 млрд. ткм, що становить 88 % всього обсягу перевезень вантажів в Україні. Діяльність залізничного транспорту регламентується відповідно до [6-9]. Відповідно до п. 6 [7] основним перевізним документом є накладна встановленої форми. Вона супроводжує вантаж по всьому шляху прямування до станції призначення та виконує роль двосторонньої письмової угоди на перевезення вантажу між відправником та залізницею, на користь третьої особи – вантажоодержувача. Крім накладної, до перевізних документів відносяться: дорожня відомість, корінець дорожньої відомості та квитанція про приймання вантажу. Всі ці документи заповнює відправник вантажу, який у відповідні графи вносить необхідну інформацію, за правильність якої несе відповідальність. Кожен із цих документів має своє призначення. Накладна разом із дорожньою відомістю супроводжує вантаж до станції призначення і там вручається одержувачу квитанція про приймання вантажу вручається відправнику вантажу на місці, тобто на станції відправлення вантажу, а корінець дорожньої відомості залишається на станції відправлення.

Послуги з перевезення вантажів залізничним транспортом надаються після укладання угоди, безпосередньо із залізницею та включення такого перевезення до плану перевезень. Тоді відправник вантажу самостійно доставляє вантаж до місця відправлення, завантажує подані платформи або вагони, маркує вантаж і здійснює інші операції, і оформляє комплект перевізних документів. Тарифи на такі перевезення визначаються умовами договору та залежать від того, якими послугами залізниці хоче скористатися замовник (з охороною або без неї, тип вагона, швидкість доставки тощо). Якщо послуги з перевезення вантажу

надаються транспортно-експедиційними підприємствами (ТЕП), всю необхідну роботу з відправлення вантажу вони беруть він, а именно:

- вантажні роботи;
- зберігання вантажів до відправлення;
- продовження перевезення вантажу автомобільним, водним та авіаційним транспортом;
- оформлення комплекту перевізних документів;
- страхування та охорона вантажу;
- сортування, маркування вантажів тощо.

Перевізником на залізничному транспорті може бути також орендар, який бере в оренду рухомий склад біля залізниці - орендодавця. Плата за оренду вагонів встановлюється згідно з [10,11]. Перевезення вантажів в орендованих вагонах та їх повернення на станцію прописки в порожньому стані проводиться за переліком вантажних документів з утриманням плати за перевезення.

Вагони, що відправляються зі станцій і що йдуть за певними напрямками, утворюють вагонні потоки.

Правильна організація цих потоків забезпечує прискорення обороту вагона, найменшу витрату маневрових засобів, економію експлуатаційних витрат.

Система організації та просування, завантажених та порожніх вагонопотоків до пунктів призначення в Україні визначається планом формування поїздів. Розробляється він на основі плану перевезень, який встановлює кореспонденцію вагонопотоків між районами навантаження та розвантаження.

План формування встановлює, які поїзди, з вагонів якого призначення та на адресу яких станцій формує кожна дільнична, сортувальна, вантажна чи інша станція. Таким чином, він визначає станції призначення або розформування поїздів, а також характер та обсяг роботи всіх станцій. При складанні цього плану прагнуть включити якнайбільше вагонів у маршрути, щоб поїзди прямували на великі відстані без переробки (переформування) на попутних станціях. При формуванні підбираються вагони, що прямують до однієї станції призначення або розформування. При цьому прискорюється просування вантажу,

покращується використання рухомого складу, знижуються витрати на перевезення.

Різні аспекти організації вагонопотоків та плану формування поїздів було розглянуто у працях таких видатних вчених та практиків: В.М. Акулінічів, К.А. Бернгард, В.І. Бобровського, В.А. Буянова, П.С. Грунтова, Н.В. Правдіна, В.І. Сергєєва, А.К. Палкіна, М.П. Гордона, С.Б. Карнаухова та інших [12-20].

Оскільки план навантаження складається лише з декаду, завжди є область, не охоплена плануванням. Якщо ж вантажовласник звертається до залізниці з проханням забезпечення додаткової кількості порожніх вагонів, це призведе до зміни загального плану забезпечення порожніми вагонами. Ця обставина викликає додаткові експлуатаційні витрати на залізниці і іноді йде врозріз з інтересами інших власників вантажу. Кількість вагонів, необхідних станції, можна визначити так:

$$N_{\text{потр}} = N_{\text{пор}} + N_{\text{рег}}, \quad (1.1)$$

де $N_{\text{пор}}$ - середньодобова кількість порожніх вагонів на даній станції, відповідно до декадної заявки відправника вантажу;

$N_{\text{рег}}$ - середньодобова кількість вагонів, що надходять з інших станцій «з регулювання».

Імовірнісний характер надходження вагонів на станцію призводить до того, що при задоволенні їхньої добової потреби в середньому за місяць в окремі дні станція відчуває нестачу вагонів. Якщо врахувати, що на мережі є надмірна кількість вагонів, то при виконанні умови $N_{\text{пор}} > N_{\text{потр}}$ на деякій станції можна підвищити гарантію задоволеності її потреб за рахунок створення на ній резерву вагонів $N_{\text{техн.р}}$ у складі робочого парку з порожніх при виконанні обмеження.

$$N_{\text{техн.р}} < (N_{\text{потр}}^{\text{max}} - N_{\text{потр}}^{\text{max}}). \quad (1.2)$$

Якщо виконується умова $N_{\text{пор}} < N_{\text{потр}}$, то даної станції немає ресурсу і необхідно використовувати ресурс інших станцій.

Якщо розглянути випадок, коли $N_{\text{пор}} > N_{\text{потр}}$, то за нинішньою технологією зайві вагони відправляють «на регулювання» і резерв на місці їх дислокації не утворюється. Використанням надлишкових вагонів ми зможемо підвищити гарантію виконання плану навантаження та знизити витрати на перевезення. Таким чином, як технологічний резерв слід прийняти додаткову кількість порожніх вагонів, які затримуються на погашення добової нерівномірності необхідності навантаження із заданою гарантією.

1.2 Системи доставки вантажів інших країн

Залізничні вантажні перевезення є одними з найнадійніших та найекономічніших видів вантажного транспорту. Залізничний транспорт добре пристосований для перевезення різних партій вантажів у будь-яких атмосферних умовах. Він забезпечує відносно швидку доставку вантажу на велику відстань. Перевезення здійснюються досить регулярно. Широкі можливості перевезення дозволяють відправку великих партій вантажів. Значною перевагою залізничного транспорту є відносно низька собівартість перевезення. До недоліків цього виду транспорту слід зарахувати відсутність можливості постачання вантажів до місць, до яких не доходить залізнична колія. Тому залізничний транспорт має часто доповнюватись автомобільним транспортом.

Інтенсивність вантажообігу залізниць перевищує 10 млн. т-км за кожен кілометр магістральних залізниць. Інтенсивність вантажообігу залізниць розвинених країн світу: США – 5,1, ФРН – 2,2, Франції – 1,5 млн. т-км/км.

Міжнародні автомобільні перевезення є складнішим процесом в організаційному, технологічному як наслідок в управлінському аспекті проти перевезеннями не більше однієї країни.

Складність міжнародних перевезень викликана необхідністю перетину кордонів та митного регулювання вантажопотоків, особливостями національного документообігу, інспекційними перевітками технічного стану

транспортних засобів, дотримання режиму праці та відпочинку водіїв та іншими обставинами.

Тимчасові характеристики подолання складних обставин міжнародних автомобільних перевезень та дотримання вимог до цього виду перевезень мають випадковий характер, облік якого особливо важливий при проектуванні доставки вантажів, плануванні та організації перевезень «точно в строк».

Постачання «точно в строк» (JIT) - суворий підхід до підвищення загальної продуктивності та усунення втрат. Він призначений для організації ефективного за витратами виробництва та поставки тільки необхідної якості компонентів із заданою якістю, у потрібний час та у необхідне місце, використовуючи для цього мінімум виробничих засобів, обладнання, матеріалів та людських ресурсів. Постачання «точно в строк» залежать від співвідношення гнучкості виробництва постачальника та споживача. Цей підхід реалізується через виробничу практику, що передбачає активну участь у загальній справі всього персоналу та роботу за принципом єдиної команди. Основний принцип JIT – раціоналізація та вдосконалення методів роботи.

Концепція «точно в строк» тісно пов'язана зі складовими логістичного циклу. В ідеальному випадку матеріальні ресурси або готова продукція повинні бути доставлені в певну точку логістичного ланцюга (каналу) саме в той момент, коли вони потребують, що виключає зайві запаси, як у виробництві, так і в дистрибуції. Багато сучасних логістичних систем, заснованих на даному підході, орієнтовані на короткі складові логістичних циклів, а це вимагає адекватної реакції ланок логістичної системи на зміни попиту і відповідно до виробничої програми.

Широке поширення в логістичній практиці концепції «точно в строк» пояснюється низьким рівнем запасів матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва та готової продукції; скороченням виробничих площ; підвищенням якості виробів та зниженням шлюбу; скороченням термінів виробництва; підвищенням гнучкості за зміни асортименту продукції; високою продуктивністю та ефективністю використання обладнання; активною участю

робітників у вирішенні виробничо-технологічних проблем; добрими відносинами з постачальниками та ін.

Дослідження питань організації роботи виробничих транспортних комплексів, оптимізація їх параметрів, концепції доставки «точно в строк» знайшли відображення у роботах вчених: Смахова А.А., Миротина Л.Б., Гриневич Г.П., Губенко В.К., Нечаєва Г.І., Резера С. М., Балалаєва А.С., Гавришева С.Є., Данька М.І., Дерибаса А.Т., Повороженка В.В., Ферапонтова Г.В., Семенова Г.В. А. та інших [21-32].

Вивченням концепції доставки «точно вчасно» займалася молода вчена Черниш Н.Ю. [33]. У її роботі запропоновано інтегральний показник, що виражає сумарні витрати з виготовлення, зберігання, транспортування та споживання готової продукції при виконанні умови доставки вантажу «точно в строк» і враховує витрати всіх учасників технологічного процесу: виробництва, транспорту та споживання. Схема розрахунку інтегрального показника представлена в вигляді цільової функції:

$$R = R_{zp}^{uc} + R_{np}^o + R_{ny}^o + R_{map} + R_{быз}^{uc} + R_{ХП} \rightarrow \min \quad (1.3)$$

де $R_{гр}^{uc}$ - витрати, пов'язані з використанням вагона при виконанні вантажних операцій у пункті навантаження, грн;

R_{np}^o - витрати, пов'язані з простоєм вагонів, що очікують подачі на вантажний фронт відправника, грн;

R_{ny}^o - витрати на подачу та прибирання вагонів у пункті відправлення, грн;

R_{map} - витрати на переміщення вантажу до пункту доставки, грн;

$R_{быз}^{uc}$ - витрати, пов'язані з використанням вагонів при розвантаженні складу маршруту у пункті призначення, грн;

$R_{ХП}$ – витрати на зберігання вантажу до моменту надходження його у виробництво, грн.

Логістичний ланцюг доставки вантажу автомобільним транспортом представлений на рисунку 1.1:



Рисунок 1.1 – Логістичний ланцюг перевезення вантажів автомобільним транспортом

1.3 Переваги та недоліки систем організацій доставки вантажів в Україні та за кордоном

Пропозицію пакету транспортних послуг передуює вивчення потреб клієнтури. Останніми роками, на транспорті низки промислово розвинених країн дослідженням потреб стали займатися спеціальні логістичні центри та інші структури. У Франції, наприклад, такі центри були створені на залізницях у 80-ті роки. Вони проводять аналіз вантажопотоків та розподілу їх по мережі. На основі даних аналізу готуються пропозиції: щодо організації оптимальних вантажопотоків як залізничним, так і іншими видами транспорту; способів розподілу перевезень між різними видами транспорту; комплектування груп товарів; порядку укладання договорів на перевезення та ін. Мета пропозицій, що готуються, полягає в тому, щоб забезпечити:

- підвищення рівня роботи транспорту;
- дотримання термінів доставки вантажів;
- підвищення надійності та регулярності перевезень;
- збереження товарів і т.і.

Цікавим є порядок перегрупування товарів у вантажопотоках на залізничному транспорті з метою підвищення рентабельності перевезень за рахунок укрупнення вантажопотоку та реорганізації деяких операцій. Концентрація вантажопотоків стимулюється тарифною політикою, відповідно до якої масові перевезення вантажів здійснюються за зниженими тарифами. При цьому місце, де провадиться перегрупування вантажопотоків, може використовуватися одним або декількома підприємствами.

На залізницях розвинених країн існують інші організації, що займаються логістичними послугами відповідно до вимог ринку, наприклад, організації з експедиторської діяльності, що несуть відповідальність за доставку вантажу, включаючи його перевезення від постачальника до споживача, навіть у тих випадках, коли вантаж перевозиться у змішаних. повідомленнях. У Франції багато таких організацій мають чисельність службовців 250 чоловік і більше.

В даний час з метою підвищення якості обслуговування клієнтури експедиторські організації будують нові термінали, які мають у своєму розпорядженні цехи для технічного обслуговування великовантажних автомашин. Планується, що деякі термінали матимуть свою власну залізничну гілку, а для скорочення часу на митні формальності на них передбачається ввести в експлуатацію електронну систему митного контролю.

Експедиторські організації надають послуги з будь-якої логістичної операції, пов'язаної з перевізним процесом. Наприклад, вони беруть на себе функції з виконання митних формальностей, відповідають за збереження вантажу у дорозі, гарантують його доставку необхідної швидкістю тощо. При цьому послуги надаються по всьому логістичному ланцюжку, починаючи від постачальника сировини та закінчуючи доставкою готової продукції споживачам. Як показує

практика, підключення послуг до інформаційної автоматизованої системи управління виробництвом, позитивно позначається на її діяльності

Розподіл програм виробництва, постачання та збуту, які працюють строго за графіком («канбан» і «точно в строк»), - це результат вдосконалення методів виробництва товарів та доставки їх на ринок. Взаємозв'язок і взаємозалежність всіх логістичних елементів, включаючи транспорт, зумовили необхідність комплексного підходу до подальшого розвитку, з урахуванням якого відбувалося формування інноваційних транспортних систем збирання і розподілу матеріальної продукції.

Підготовка до впровадження вищезазначених програм полягала у таких заходах, як: налагодження високоякісного та надійного виробництва; перепланування виробничих приміщень та налаштування їх на ефективну роботу (включаючи покращення роботи зі збирання замовлень споживачів); впровадження сучасних інформаційних систем, що забезпечують поточне управління та контроль всього логістичного процесу у реальному масштабі часу, та, нарешті, забезпечення надійного транспортування вантажів.

Перші три пункти підготовчих заходів зазвичай здійснюються виробничими та рідше посередницькими фірмами. Перевезення повністю або частково виконуються транспортними підприємствами загального користування. Оскільки всі елементи логістичних каналів, що функціонують за вищезгаданими програмами, повинні працювати майже ідеально, щоб уникнути зупинки виробничого процесу або вичерпання запасів у споживачів, оскільки безпосередній контроль за рухом товарно-матеріальних цінностей є основним об'єктом пильної уваги. З цього випливає, що транспорт є важливою ланкою логістичної системи; він повинен мати низку необхідних властивостей та задовольняти певним вимогам з метою створення інноваційних систем збирання та розподілу вантажів.

Перш за все, транспорт повинен бути досить гнучким, щоб забезпечувати перевізний процес, що зазнає щотижневого або навіть щоденного коригування, гарантувати часту та цілодобову доставку вантажів у розкидані та віддалені

пункти, надійно обслуговувати клієнтуру з метою уникнення зупинки роботи підприємств чи дефіциту у замовника. Одночасно транспорт повинен мати здатність перевозити невеликі партії вантажів через короткі інтервали часу відповідно до змінних запитів користувача та умов дрібносерійного виробництва.

Основними організаційними структурами, що відповідають вищевказаним вимогам, стали регіональні транспортні компанії зі збирання та розподілу вантажів, що забезпечують перевезення на невеликі відстані до торгової зони. Такі компанії зазвичай здійснюють перевезення вантажів малими партіями і дають економію витрат за рахунок використання власного терміналу зі збирання та розподілу вантажів замість розподільчого центру промислової фірми, який обслуговує певний регіон і несе великі витрати на утримання запасів. На пунктах збору регіональних транспортних компаній вантажі зберігаються один-два дні, а потім комплектуються та поставляються замовнику на наступну або другу добу. Зазвичай операції транспортної організації зі збирання і розподілу вантажів скорочують тривалість доставки малих партій вантажу від постачальника до замовника на 25-50 % і більше залежно від конфігурації мережі, що обслуговується. Нові послуги транспортних організацій надають клієнтурі можливість здійснювати контроль та виявляти гнучкість для швидкої перебудови каналів розподілу. У реальному масштабі часу, замовники можуть змінювати обсяг та терміни поставок, маршрути проходження, розмір партій вантажів, що підлягають здачі, або транзитних послуг.

Поява на ринку послуг регіональних транспортних компаній зі збирання та розподілу вантажів та перевезення їх до торгових зон знизили конкурентоспроможність промислових фірм, що володіють центрами розподілу та традиційними транспортними організаціями з доставки вантажів дрібними партіями. Останні, як і автотранспортні компанії, здійснюють магістральні перевезення, змушені були вдатися до більш диференційованим видам обслуговування. Крім того, нові регіональні організації зі збирання вантажів, встановивши свої ціни та нормативи обслуговування, почали пропонувати

спеціалізовані послуги у цій сфері діяльності, спрямовані на задоволення конкретних потреб відправників вантажів.

Прагнення мати логістичні системи з більш високим рівнем обслуговування та низьким рівнем запасів товарно-матеріальних цінностей на довгих лініях постачання, призвело до виникнення різних варіантів управління цими системами, а саме: зміни традиційних способів консолідації вантажів, виконання операцій на поблизу розташованих складах, здійснення нових видів послуг зі збирання та розподілу вантажів, а також об'єднання систем постачальників та виробників.

1.4 Перспективи розвитку логістичних схем доставки вантажів України

Особлива роль інфраструктури для України визначається тим, що економіка країни є вкрай транспортно-витратною. Так, щоби заробити 1 умовний долар ВВП, в Україні в середньому потрібно перевезти 6 тонно-км вантажів. Водночас, у Євросоюзі цей показник становив 0,3 тонно-км, тобто у 20 разів менше. В Україні таке співвідношення визначає залежність економіки від постачання продукції переважно низького ступеня обробки: таких, як метали, руди, зернові. Крім цього, частка транспорту та зв'язку у ВВП країни становить 13%.

Для України більшою мірою характерні такі ключові проблеми транспорту та транспортної інфраструктури:

- відсутні принципи комплексного, системного керування транспортною сферою, а також галузями транспорту;
- структурні перетворення не проводяться взагалі або перебувають на початковому етапі проведення;
- посилення дисбалансу та нерівномірності у використанні виробничих потужностей діючих об'єктів інфраструктури;
- старіння основних фондів та їх неефективне використання, фізичне старіння інфраструктурних об'єктів та рухомого складу, їх брак на основних напрямках;
- темп розвитку автомобільних доріг не відповідає розвитку автомобілізації;

- стан транспортної мережі не дозволяє повною мірою реалізувати транзитний потенціал нашої країни;
- низький технологічний рівень транспортних систем;
- незбалансований розвиток транспортної мережі регіонами та областями.

Серед залізниць суміжних країн, Укрзалізниця відіграє провідну роль в організації контейнерних та контрейлерних перевезень. Досягнутий досвід дозволяє знаходити нові підходи до вирішення завдань перевезення вантажів у контейнерах. Одним із таких підходів є організація поїздів комбінованого транспорту, у складі якого передбачається перевезення контейнерів як поїздом, так і автопоїздами залізницею.

Інтеграція в Європейську транспортну систему, робота в ринкових умовах, потребує пріоритетного розвитку транспортної інфраструктури України відповідно до Європейських стандартів. Транспортна інфраструктура - це система, що поєднує різні види транспорту та комплекс взаємних послуг. Найважливішим елементом транспортної інфраструктури є - транспортно-розділювальна система, яка виконує функції доставки, обробки, зберігання та поділу вантажів, поєднує різні види транспорту та взаємодіючі області в єдине ціле. Світовий досвід останніх років показав, доцільність створення спеціальних транспортно – складських центрів, які є вузловими елементами транспортно – розділової системи. Їх економічна доцільність забезпечується за рахунок комбінування та концентрації транспортних функцій та комплексу додаткових послуг на одній території.

Системи доставки вантажів з використанням вантажних модулів мають фундаментальну теоретичну основу, що базується на теорії транспортних процесів та систем. Загальним питанням розвитку цієї теорії присвячено фундаментальні роботи Васильєва Є. М., Воркута А. І., Павлова В. І., Правдіна Н. В., Сміхова А. А., Цвєтова Ю. М. та інших [35-40]. Щодо розвитку контрейлерних перевезень слід відзначити роботи Гончарука О.В. [41], Наумова В.С. [42], Резера С. М. [43]. У роботах цих авторів встановлено основні

закономірності функціонування транспортних систем, розроблено принципи формування систем та методи раціональної організації виробництва.

Шевченко В. І. у своїй роботі [44] встановив, що у загальному вигляді цільова функція вдосконалення технології та організації перевезення вантажів в універсальних контейнерах має такий вигляд:

$$J(R_k, \sum_{i=1}^n Q_i l_i, P_{нк}^q, P_{рк}^q, K_\epsilon) \rightarrow \max, \quad (1.4)$$

за наступних обмежень: $K_\epsilon \leq 1$,

де R_k – продуктивність контейнера, т-км/конт.;

$\sum_{i=1}^n Q_i l_i$ - вантажообіг у контейнерах, ткм;

$P_{нк}^q$ - динамічне навантаження контейнера, ткм/конт.км;

$P_{рк}^q$ - динамічне навантаження контейнера робочого парку, т-км/конт-км;

K_ϵ - коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнера.

Відповідно до цільової функції, для поліпшення використання вантажопідйомності контейнерів та транспортних засобів, запропоновано модульні ряди контейнерів збільшеної ширини та висоти, які дозволяють раціональніше використовувати загальний, та зональний габарити навантаження.

Модель із цільовою функцією скорочення загальних витрат на перевезення одного контейнера наведена у його роботі у такому вигляді:

$$S = (C_{пм} l_{пм} + C_{вм} l_{вм} + E_{в-р} + E_{пк} + E_{р} l_{мк}) P_{ср} \Rightarrow \min \quad (1.5)$$

де S – загальні витрати на перевезення вантажу у контейнері, грн;

$C_{пм}$, $C_{вм}$ - повна собівартість 1 т-км відповідно на ввезенні та вивезенні контейнера з терміналів залізничних станцій, грн/км;

$l_{пм}$, $l_{вм}$ - середня дальність відповідно до ввезення та вивезення контейнера з терміналів залізничних станцій, км;

$E_{в-р}$ – сумарні витрати на вантажні операції з контейнерами, віднесені на 1 т вантажу у контейнері, грн/т;

$E_{пк}$ - експлуатаційні витрати на початкові та кінцеві операції на залізничних станціях, віднесені на 1 т вантажу у контейнері, грн;

E_p - експлуатаційні витрати на рухомі операції із контейнерами на залізничному транспорті, віднесені на 1 т-км, грн/т-км;

$l_{мк}$ - середня дальність перевезення контейнера залізничним транспортом, км;

$P_{ср}$ - середнє завантаження контейнера, т.

Розвиток контейнерних та комбінованих перевезень є одним із пріоритетних напрямків, що мають стратегічне значення для інтеграції України у світову транспортну систему.

1.5 Висновки по розділу 1

Не зважаючи на значну частку автомобільних перевезень на транспортному ринку України, перевезення залізничним транспортом продовжують залишатися основою стабільного функціонування економіки країни.

В умовах військової агресії та фактичної блокади морських портів підвищується значення залізничного транспорту для забезпечення експорту продукції української промисловості до країн Європейського Союзу та далі по всьому світу, що наразі також здебільшого виконується залізничним транспортом.

Ускладнення логістики та значне зростання тривалості перевезень негативним чином відбиваються на кінцевій вартості продукції та її конкурентоспроможності на світовому ринку, отже саме транспортну складову слід розглядати як найбільш перспективну для проведення оптимізаційних заходів, які в тому числі здатні зменшити собівартість.

Отже, задача, рішенню якій присвячено дану кваліфікаційну роботу, є сучасною та актуальною.

2 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ТА ПЕРЕПОН В РОБОТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПРИ ВИКОНАННІ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

2.1 Аналіз загальних проблем залізничного транспортного сполучення

Одним із базових пріоритетів, внутрішньої та зовнішньої політики України в сучасних умовах, в тому числі з початком повномасштабної війни, є прискорена інтеграція її торговельного та транспортного комплексів у світовий логістичний простір, створення сприятливих умов для вільного переміщення товарів, послуг, капіталу та робочої сили.

За останні роки у всьому світі логістика стала невід'ємною частиною підприємницької стратегії. На різних підприємствах логістика використовується по-різному, і залежить це від інноваційних можливостей та пріоритетів. Поряд із процесами перевезення, вантажопереробки та складування в ланцюжок створення вартості входять й інші види діяльності, які не можна недооцінювати, особливо якщо підприємство орієнтується на міжнародний ринок.

Особлива роль процесі поширення концепції логістики належить транспорту. Вітчизняні транспортні та експедиторські підприємства, що беруть участь у міжнародних перевезеннях вантажів, одними з перших відчували необхідність впровадження сучасних логістичних технологій транспортування та переробки вантажів: інтермодальних, мультимодальних та термінальних систем, технології перевезення «точно під час» та «від дверей до дверей», сучасних телекомунікаційних систем супроводу вантажних перевезень тощо. Великі українські державні та приватні транспортні та експедиторські підприємства почали активно створювати свої термінальні мережі, розподільчі та логістичні центри, системи інформаційно-комп'ютерної підтримки логістичної діяльності.

Транспортно-логістичні послуги покликані оптимізувати вантажоперевезення компанії. На сьогоднішній день в Україні ринок з надання подібних послуг ще тільки розвивається, хоча розвиток іде доволі швидкими темпами. Здебільшого, з'являються організації, які ведуть діяльність у межах будь-якого регіону. Не так багато компаній надають транспортно-логістичні

послуги на всій території України, і займаються перевезеннями вантажів за кордон.

У світовій практиці склався гармонійний поділ ринку перевезень між різними видами транспорту. Цей поділ обумовлений об'єктивно – економікою перевезень на внутрішньоконтинентальних маршрутах, зокрема, такими факторами:

- авіатранспорт оптимальний для перевезення високомаржинальних вантажів, таких як електроніка (хай-енд), ліки, продукти харчування, квіти, одяг (преміального сегмента та масового сегмента з високою оборотністю), він також незамінний для експрес-доставки вантажів.

- залізничний транспорт бере на себе функції доставки сировини до портів або кінцевих споживачів, а також перевезення вантажів із високою доданою вартістю на відстані понад 800-1000 км.

- автотранспорт займає нішу перевезення короткими, до 800 км, маршрутах.

- річковий транспорт, за наявності розвиненої річкової системи, може скласти реальну конкуренцію залізничному та автомобільному транспорту, але загалом залишається маржинальним видом перевезень. Частка річкового транспорту в країнах Євросоюзу в середньому не перевищує 6 %, але при цьому, наприклад, у Нідерландах вона досягає 31 % (навантаження).

Існує низка фізичних та нефізичних бар'єрів, що заважають впровадженню логістичної системи доставки вантажів в Україні:

- низька якість базової послуги транспортування;
- слабкий розвиток транспортної інфраструктури та рухомого складу, у тому числі через недоінвестування;
- відсутність якісної та ефективної логістичної інфраструктури, насамперед терміналів та складів;
- митні, тарифні та нормативно-правові бар'єри на кордонах;
- нестача компетенцій та недостатній масштаб бізнесу логістичних компаній.

2.1.1 Низька якість базової послуги транспортування

Клієнти залізниць України мають труднощі: швидкість руху по них суттєво знизилася, як і передбачуваність термінів доставки. Середня швидкість перевезення вантажів залізничним транспортом зараз становить лише 11–14 км/год. До того ж передбачуваність термінів доставки залізницями суттєво знизилася в останні роки.

Також одним із бар'єрів є ширина колії. Найпоширенішою у світі шириною колії залізниці є 1435 мм, а в Україні ширина колії – 1520 мм. На кордоні доводиться перевантажувати поїзди або переставляти їх на інші платформи, щоби продовжити подальший рух. Можна використовувати вагони з шириною колії, що змінюється, але це коштує дуже дорого.

Планові та позапланові «вікна» для виконання ремонтно-профілактичних робіт на залізниці також можуть бути перешкодою для дотримання заявлених термінів доставки або, за наявності «нитки графіка», уповільнення (можливої зупинки) просування вантажних складів.

У сегменті сировинних вантажів поки що не реалізовано потенціал спільного планування та укрупнення відправок. Розвиток транспортування вантажів із високою доданою вартістю стримується тим, що з УЗ ці вантажі є пріоритетними. Ринок автомобільних перевезень фрагментований і значною мірою працює за гнучкими схемами, що призводить до низької якості послуг.

2.1.2 Слабкий розвиток транспортної інфраструктури та рухомого складу

Перспективи розвитку транспортної інфраструктури – ключове питання для української економіки загалом та національної транспортно-логістичної системи зокрема. Розвинена транспортна інфраструктура – базова умова стабільності економіки та реалізації експортного потенціалу будь-якої країни.

Також сюди можна віднести незадовільний стан шляхів сполучення – автомобільних та залізниць та штучних споруд на них; застарілий парк рухомого складу (локомотиви, вагони), що не дозволяє збільшувати швидкість та обсяг перевезень; невідповідність доріг міжнародним стандартам якості.

2.1.3 Відсутність якісної та ефективної логістичної інфраструктури

Наразі в Україні недостатньо ефективно працюють мультимодальні транспортно-логістичні термінали (центри), що серйозно обмежує розвиток логістики. Такі термінали широко поширені в Європі та Америці – вони дозволяють серйозно оптимізувати логістичні ланцюжки та скоротити час вантажопереробки та перевезення вантажів. Мультимодальні комплекси поєднують у собі функції перевалочного пункту, обладнаного для ефективного трансферу вантажів між різними видами транспорту та складу. Завдяки наявності складських потужностей з'являється можливість притримати вантаж до зручного часу перевезення, а також згрупувати частину вантажів (bundling). Все це разом значно підвищує ефективність використання засобів перевезення, зокрема автотранспорту.

За забезпеченістю складами наша країна також суттєво відстає. Зокрема, на найрозвиненішому з погляду складської інфраструктури ринку – у Києві – забезпеченість складськими площами у рази нижча, ніж у столиці будь-якої західної країни. Зрозуміло, що в регіонах ситуація ще гірша.

2.1.4 Митні, тарифні та нормативно-правові бар'єри на кордонах країн

Однією з головних перешкод для підвищення ефективності ринку транспортно-логістичних послуг є митні, тарифні та нормативно-правові бар'єри на шляху експорту/імпорту та міжнародного транзиту вантажів.

У рейтингу Світового банку за показником «митні процедури» Україні надано бал 2 з 5. Ця досить низька оцінка відображає об'єктивні труднощі, з якими стикається практично будь-яка компанія на українській митниці: процедури неефективні, нетранспарентні та є джерелом високих ризиків для бізнесу.

Серед проблемних питань, що виникають під час перетину митних кордонів з Україною, є:

- неритмічної роботи українських митників та прикордонників, внаслідок чого зменшується пропускна спроможність пунктів пропуску та відповідно збільшуються черги;

- повернення транспортних засобів на українську сторону у зв'язку з перевищенням вагових параметрів, що створює величезні труднощі для перевізників.

Пропонується відмовитися від цієї практики, а розглянути можливість оформлення спеціальних дозволів на проїзд дорогами Європи.

- в'їзд транспортних засобів на територію України без митного забезпечення (пломб). Транспортні засоби без пломб підлягають обов'язковому митному огляду, що потребує додаткових витрат часу та людських ресурсів.

- робота митниці 5 днів на тиждень, що викликає труднощі з розмитненням вантажів та потребує додаткових фінансових витрат, що позначається на привабливості вантажоперевезень.

У сфері тарифного регулювання головне завдання – гармонізація залізничних тарифів. Експортні/імпортні та транзитні вантажі проходять територією кількох держав – відповідно, тарифна політика одного з учасників транспортного коридору може зробити нерентабельним весь коридор.

Додатковим бар'єром для розвитку ринку транспортно-логістичних послуг та формування оптимального балансу між різними видами транспорту є високі бар'єри на вхід за окремими видами транспорту. Зрозуміло, що бар'єри на вхід у сегмент залізничних та авіаперевезень високі. У той же час, через високу фрагментацію сектора автотранспорту і поки що щодо слабкого рівня регулювання цієї сфери діяльності з боку держави (порівняно із залізничним та авіаційним секторами ринку), бар'єри на вхід тут продовжують залишатися на невисокому рівні.

2.1.5 Нестача компетенцій та недостатній масштаб логістичних компаній

На даний момент український ринок транспортно-логістичних послуг дуже фрагментований. Малий масштаб бізнесу логістичних компаній призводить до того, що якісні логістичні послуги у необхідному великому клієнтам обсязі не можуть бути надані. Невипадково у рейтингу Світового банку за показником «якість логістики та рівень компетенцій» Україна отримала скромний бал 2,12 (з 5).

Для підвищення рівня компетенцій ринку транспортно-логістичних послуг в Україні потрібна зміна масштабу його учасників: тільки великі компанії та бізнес-мережі, сформовані середніми та малими компаніями, зможуть запропонувати найбільшим роздрібним мережам та виробникам споживчих товарів, достатній рівень сервісу за прийняттого рівня тарифів.

2.2 Аналіз проблем залізничного транспорту на західному напрямку

2.2.1 Вантажні перевезення під час використання систем SUW 2000

У зв'язку з обмеженням допуску вантажних вагонів колії 1520 мм на залізниці колії 1435 мм за габаритними та швидкісними характеристиками останніми роками інтенсивно застосовуються перевантажувальні технології. Перевалка вантажів на прикордонних станціях пов'язана із значними витратами трудових та матеріальних ресурсів, крім того, при виробництві перевантажувальних операцій часто відзначається підвищена ушкоджуваність рухомого складу. Збитки залізниць через роботи з відновлення пошкоджених вагонів далеко не покриваються санкціями, встановленими Правилами користування вагонами в міжнародному сполученні. Перевантаження цінних та чутливих до механічних впливів вантажів пов'язане з ризиком їх ушкодження та втрати товарних властивостей. Тож у системі міжнародних вантажних перевезень потрібно використання безперевантажувальних перевезень з урахуванням положень про інтероперабельності [28].

У країнах ЄС інтероперабельність є однією із ключових проблем залізничного транспорту. На законодавчому рівні ця проблема вирішується директивним запровадженням серії нормативних документів TSI та EN. Більш складно вирішуються питання сумісності у сполученні між залізничними мережами з різною шириною колії – 1520 мм та 1435 мм. Насамперед, це викликано принциповими розбіжностями в технічних рішеннях ходових частин вагонів, зчіпного та гальмівного обладнання, а також відмінностями характеристик міцності несучих конструкцій. Крім того, гармонізація нормативної бази для створення спільних парків вагонів типу «Схід-Захід» знаходиться у початковій фазі свого розвитку [29].

На початку реалізації проекту для вивчення умов експлуатації вагонів на візках із РКП системи SUW2000 було утворено українсько-польську групу експертів. За завданням Укрзалізниці проводилися дослідження умов допуску подібних вагонів на залізниці колії 1520 мм. При цьому особлива увага була приділена контактній взаємодії коліс та рейок з різними конфігураціями робочих поверхонь. Результати натурних випробувань та виконаних досліджень динаміки вагонів з РКП стали підставою для початку експериментальної експлуатації таких вагонів у поїзді № 35/36 за маршрутом Київ-Львів-Краків. Важливо, що під час експериментальної експлуатації виявилися високі динамічні якості візків типу 25AN/S, що прогнозувалося методами комп'ютерного моделювання [30].

Завдяки раціонально обраним параметрам ресорного підвішування та зв'язків несучих елементів, зношування коліс мінімальні і знаходяться на рівні похибок вимірювань. Разом з тим, було виявлено конструктивні та технологічні недоліки окремих вузлів РКП. Насамперед, виявилася недостатня надійність пристроїв блокування коліс через малий запас втомної міцності пружної втулки, яка служить для фіксованого утримування колеса на осі, здійснюючи, таким чином, зв'язок між цими елементами і сприймаючи в експлуатаційних умовах динамічне навантаження. Через відмов блокувального механізму, що частішали, було прийнято рішення про призупинення експериментальної експлуатації та розроблення пружинистої втулки вдосконаленої конструкції. Крім того, необхідно було забезпечити оперативний контроль механізму блокування коліс на шляхоперекладному пристрої.

У період експериментальної експлуатації вагонів на візках типу 25AN/S з РКП системи SUW2000 відзначалися випадки зламу окремих сегментів пружної втулки. За результатами досліджень було встановлено, що на втомну міцність пружної втулки головним чином впливає окружна динамічна навантаження внаслідок відкриття зазорів у кулачковій муфті, яка з'єднує колесо з віссю при взаємних поворотах. За експертними висновками науковців Варшавської політехніки, ДЕТУТ, ДНДЦ УЗ та ДНУЗТ у конструкцію пружної втулки було внесено зміни з метою підвищення її втомного опору. Зокрема, змінено

конструкцію та збільшено число сегментів. Щоб уникнути неконтрольованих переміщень будь-якого сегмента, у разі його зламу поверхні втулки від кореневого перерізу сегментів на третину довжини покриті гумою. Нанесення гумового покриття має забезпечити демпфування вібрацій сегментів. Для визначення міцнісних характеристик пружної втулки нової конструкції та прийняття рішення про можливість її подальшого використання для оснащення РКП польськими та українськими фахівцями було проведено випробування втулок обох типів в експлуатаційних умовах [31].

Випробування проводилися як на шляхоперекладному пристрої, так і під час прямування дослідних вагонів за маршрутами: Познань-Варшава (колія 1435 мм) та Львів-Київ (колія 1520 мм). За результатами динамічних випробувань та розрахунків на міцність пружинисті втулки нової конструкції були рекомендовані для використання в блокувальному механізмі РКП системи SUW2000. Для підвищення рівня безпеки руху поїзда з вагонів з РКП холдингом ПЕСА Бидгощ (Польща) було розроблено та поставлено на борт систему SEK SUW автоматичного контролю механізмів блокування коліс на осях. При виявленні невідповідності відстаней між внутрішніми гранями коліс та контрольних розмірів механізму блокування коліс система SEK SUW подає світлові та звукові сигнали. Ці події постійно реєструються в пам'яті системи. За результатами випробувань було зроблено висновок щодо можливості застосування системи SEK SUW для штатного обладнання вагонів на візках типу 25AN/S. Наприкінці травня 2009 року було відновлено експериментальну експлуатацію вагонів на візках 25AN/S у поїздах за маршрутом Львів-Краків-Вроцлав. Аналіз результатів річної експлуатації показав, що технічні проблеми, що стримують поширення цієї системи, в основному вирішені. Сформовано умови, під час яких згадані вагони можуть бути допущені до постійної експлуатації.

2.2.2 Технічні засоби організації безперевантажувальних перевезень

В даний час перевезення вантажів за напрямками «Схід-Захід» здійснюються головним чином з використанням перевантажувальних технологій у

прикордонних регіонах. Це перелив (перекачування) рідких вантажів (зрідженого газу, нафтопродуктів, хімічних речовин); перевантаження з вагона у вагон; вивантаження вагонів на спеціально відведених місцях (накопичувачі, бокси, бункери, резервуари). Перевантажувальні технології потребують значних витрат часу та праці, а також енергетичних ресурсів. Крім того, виникають проблеми із збереженням вантажів та рухомого складу [32].

Для технічного забезпечення ефективних перевезень вантажів за напрямками «Схід-Захід» найбільш реальним є шлях використання удосконаленої технології зміни візків на пунктах перестановки вагонів (ППВ), потужності яких в даний час задіяні не більше ніж на 20-30 %, а то й зовсім не використовуються.

Для прискорення технологічних операцій на ППВ пропонується використовувати візки типу ДК2000, які взаємозамінні зі стандартними візками колії 1435 мм. Головною особливістю візка ДК2000 є модифікована надресорна балка, на якій встановлені опорні пристрої кузова за типом колії, що використовуються на візках, 1435 мм, тобто сферичний підп'ятник і підпружинені ковзуни. Таким чином, взаємозамінність візків колії 1435 мм та ДК2000 здійснюється без застосування будь-яких перехідних пристроїв. Надресорні балки перших дослідних зразків візків ДК2000 були виготовлені шляхом модернізації стандартних виробів литої конструкції. Надалі передбачалося використовувати надресорні балки штампосварной конструкції. За розрахунковою оцінкою напружено-деформованого стану встановлено, що, виходячи з умов раціонального вибору конструкційних елементів, штампосварні надресорні балки рівнозначні литим [33].

Для вдосконалення візка типу ДК2000 з метою підвищення допустимої швидкості руху вагонів рекомендується модернізувати ресора підвішування шляхом заміни суцільних фрикційних клинів гасників коливань клинами з сегментними вставками. Крім того, для забезпечення необхідних динамічних показників безпеки руху вагонів у порожньому та навантаженому станах ресорне підвішування повинно мати дворежимну характеристику. Візки, що модернізуються таким чином, забезпечать досить високі ходові характеристики

вагонів типу «Схід-Захід». Крім ходових частин, вагони зазначеного типу повинні бути пристосовані до експлуатації на залізницях колії 1520 мм по зчипному та гальмівному обладнанню.

Нині ці позиції є досить опрацьованими [34]. Так, зчеплення вагонів на стиках залізниць з різною шириною колії може здійснюватися або за допомогою перехідних вагонів, тобто вагонів, обладнаних гвинтовою стяжкою з одного кінця та автозчепленням типу СА-3 – з іншого, або із застосуванням комбінованого автозчеплення типу LAF, що дозволяє з'єднання з автозчеплення СА-3 та з гвинтовою стяжкою. Гальмівна система може мати або один уніфікований розподільник повітря з перемикачем, або два - один за Пам'яткою UIC № 540 і другий - № 483. Крім того, можна також модернізувати західноєвропейські гальмівні системи з метою адаптації для роботи з локомотивами колії 1520 мм.

2.2.3 Проблеми роботи прикордонних перевантажувальних станцій України

Зважаючи на зміну ширини колії у повідомленні Польща – Україна, питання контейнеризації перевезень є важливим у зв'язку з необхідністю перевантаження на прикордонних станціях.

На трасі коридору № 3 функціонують термінали для обробки великотоннажних контейнерів: польських – 2, українських – 4, російських – 3, де здійснюється навантаження, вивантаження, сортування, зберігання контейнерів та вантажів. Ввезення/вивіз здійснюється автомобільним транспортом. На території Польщі:

- термінал комбінованого транспорту Глівіце Контейнерова, де здійснюється навантаження, вивантаження контейнерів, операції, пов'язані з прийомом та видачею контейнерів. Тип контейнерів, що переробляються - 20,40 футові контейнери, причепи, напівпричепи. Переробна здатність терміналу – 240 TEU на добу. Площа – 69,87 тис. кв. м;

- перевантажувальний пункт Журавиця – термінал комбінованого транспорту, де здійснюється навантаження, розвантаження контейнерів, операції, пов'язані з прийомом та видачею контейнерів. Тип контейнерів, що

переробляються - 20,30,40-футові контейнери, а також малі контейнери (3-5-тонні). Переробна здатність терміналу – 50-60 TEU на добу. Площа терміналу – 6,3 тис. кв. м.

На території України:

- Контейнерний термінал Мостиська-II, де здійснюється перевантаження контейнерів з вагона колії 1435 мм у вагони колії 1520 мм. Тип контейнерів, що переробляються - 20,40 футові. Переробна здатність терміналу – 160 TEU на добу. Через зростання обсягів перевезень великовантажних контейнерів, що надходять із Польщі в Україну через прикордонний перехід Медика – Мостиська-II з навантаженням на станції Мостиська-II, виникла необхідність будівництва нового контейнерного терміналу. Пункт перевантаження контейнерів, поєднаний із пунктом перевантаження вугілля, суттєво стримував роботу з перевантаження великовантажних контейнерів. Новий контейнерний термінал розташований у західній частині станції Мостиська-II між Перемишлянським парком №2 (колії 1435 мм) та Перемишлянським парком №3 (колії 1520 мм). Термінал оснащений козловим 5 безконсольним краном КС-50 з комплектом пристроїв для роботи з контейнерами різних модифікацій прольотом 26 м довжиною корисною 700 м із залізобетонних балок, а також електрокозловим краном вантажопідйомністю 50 тон, що дозволяє вдвічі підвищити вантажопереробку контейнерів;

- контейнерний термінал Скнулів (Львівський залізничний вузол), де здійснюється навантаження, вивантаження контейнерів, операції, пов'язані з прийомом та видачею контейнерів. Тип контейнерів, що переробляються - 20-футові. На терміналі – 1 майданчик площею 5,6 тис. кв.м, що вміщує 300 контейнерів. Обладнано терміналом одним козловим краном вантажопідйомністю 30 тонн;

- контейнерний термінал Вінниця, де здійснюється навантаження, вивантаження, операції, пов'язані з прийомом та видачею 20-футових контейнерів. На терміналі – 1 майданчик площею 4.0 тис. кв. м, що вміщує 200

контейнерів. Обладнано терміналом одним козловим краном вантажопідйомністю 30 тон;

- контейнерний термінал Київ-Ліски. На даному контейнерному терміналі здійснюється навантаження, вивантаження контейнерів з вагонів на майданчики тимчасового зберігання, вивантаження з вагона безпосередньо на автотранспорт, завезення та вивезення контейнерів автотранспортом, навантаження-вивантаження вантажу з/в контейнерів, операції, пов'язані з прийманням та видачею контейнерів, операції, пов'язані з організацією контрейлерних перевезень; експедиційне обслуговування вантажовласників. Зберігання вантажів здійснюється на митно-ліцензійному складі та складі тимчасового зберігання. Тип контейнерів, що переробляються - 20, 40-футові. На терміналі – 1 майданчик площею 15,0 тис. кв. м, що вміщує 376 контейнерів. Обладнаний термінал чотирма козловими кранами вантажопідйомністю 20, 25, 30 тон.

Для перевантаження залежно від роду вантажу та обсягу роботи застосовують:

- при безпосередньому перевантаженні тарних та штучних вантажів з вагона у вагон – перекидні містки між дверима вагонів на зближених коліях, криті та відкриті високі платформи (при невеликому обсязі роботи – бічні, до яких на шлях поєднаної колії подають по черзі вагони колії 1520 та 143 при значному обсязі – острівні, по обидві сторони яких розташовуються шляхи різної колії);

- цінних вантажів – закриті склади ангарного типу (з внутрішнім уведенням колій);

- вантажів, що швидко псуються - закриті склади ангарного типу з обладнанням, що регулює температуру і вологість повітря всередині приміщення;

- контейнерів та великовагових вантажів – крани відповідної вантажопідйомності (двоконсольні козлові, під консолями яких укладено шляхи різної колії, мостові та стрілові);

- вугілля та руди – бункерні та безбункерні естакади, вагоноперекидачі, грейферні крани, підвищені шляхи та ін.;

- самохідних машин та колісних вантажів – перевантажувальні платформи тощо;

- наливних вантажів – пристрої для переливу, очищення, промивання та пропарювання цистерн.

2.3 Використання широкої колії для інтеграції до Європи

Розглянуті в даній магістерській роботі варіанти продовження прикордонних переходів, зміни візків та колісних пар, а також застосування розсувних колісних пар для здійснення залізничних перевезень між Далеким Сходом та Європою можуть використовуватись на деяких ділянках, але проблеми все одно залишаються [36].

У травні 2006 р. під час міжнародного форуму «Стратегічне партнерство 1520» було озвучено ідею продовження широкої колії до країн Центральної Європи. У 2008 р. національними залізничними компаніями Австрії, Росії, Словаччини та України було представлено проект «Обґрунтування інвестицій у будівництво залізничної лінії з шириною колії 1520 мм Кошице – Братислава – Відень», а 19 травня 2009 року створено спільне логістично-провайдерське підприємство Breitspur gesellschaft [37].

Пропонувалося три варіанти залізничного маршруту з широкою колією 1520 мм із Росії до столиці Австрії Відня, де передбачалося створити логістично-провайдерський центр, який акумулюватиме і спрямовуватиме вантажні потоки. Розглядалися маршрути близькі між собою на відстані, але суттєво різняться за профілем та обсягом необхідного будівництва (дивись рисунок 2.1).

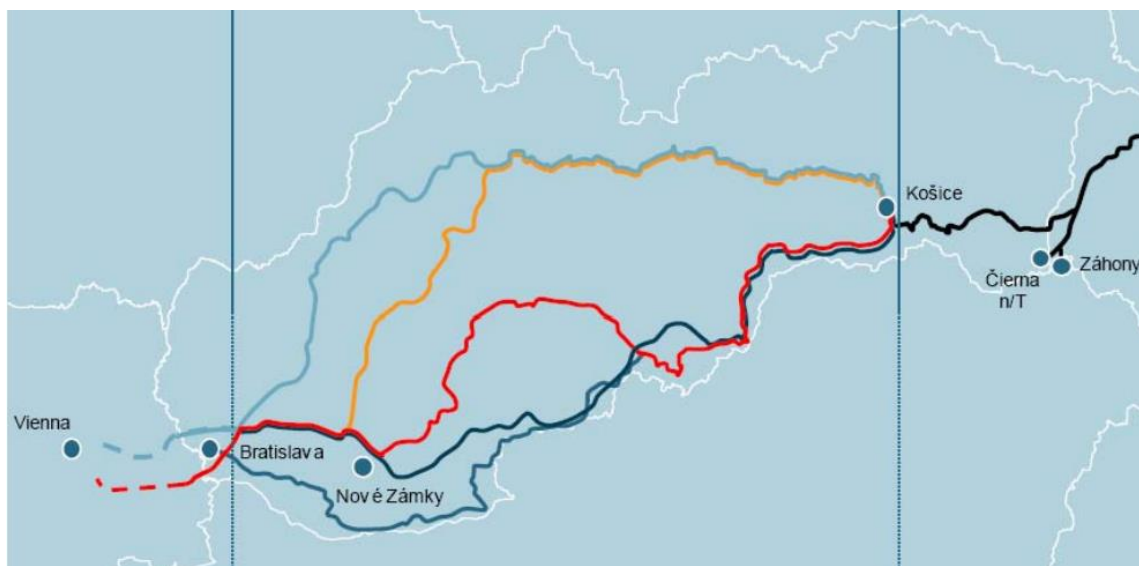


Рисунок 2.1 – Потенційно можливі маршрути прокладання колії 1520 мм у напрямку Відня

Важливою частиною виконаних досліджень стало вивчення потенційних вантажопотоків, які б змогла залучити ширококолійна лінія у Відень. Було зроблено висновок у тому, що 70 % перевезень вантажів зможе виконуватися зі сходу на захід і лише 30 % – із заходу на схід. Передбачається, що більшість вантажів буде перевозитися в контейнерах, і основна частина вантажів перероблятиметься під Віднем.

Завдяки прокладанню широкої колії до ст. Відня буде сформовано сухопутну залізничну колію, альтернативну морському маршруту між країнами Далекого Сходу та Західної Європи, який проходить через Суецький канал. При цьому як одна з основних переваг нового маршруту можна відзначити те, що перевезення контейнерів із порту Східний у м. Знахідка до ст. Відня займатиме всього 13-14 діб, у той час як перевезення морським шляхом – майже 30 діб.

Встановлено кілька стратегічних пунктів, що визначають напрямки лінії. Вихідним пунктом є ст. Кошице. Потім лінія проходитиме через м. Братиславу і, нарешті, закінчиться на околицях м. Відня, де розташується вантажний термінал Парндорф. Довжина магістралі за різними оцінками може бути від 430 до 575 км. Учасниками проекту прийнято, що магістраль має будуватися за російськими нормами та стандартами. Більше того, визначено й технічні параметри нової лінії. Так, відповідно до прогнозованих розмірів перевезень (15 млн. т на рік)

залізниця належить до II категорії. Відповідно до її призначення та обсягів перевезень залізниця має бути одноколіійною та електрифікованою.

Для звичайних вантажних поїздів допустима швидкість 120 км/год, а для прискорених контейнерних та рефрижераторних – до 140 км/год. На більшій частині лінії буде прийнято керівний ухил 12 ‰, хоча у важких умовах допускаються і крутіші ухили – до 15 ‰. У плані криві мають бути радіусом від 1500 до 4000 м, а в особливо важких умовах не виключено використання кривих радіусом 800 м. Незважаючи на те, що основна ланка лінії від ст. Ужгорода до ст. Кошице електрифіковано на постійному струмі 3 кВ, нова залізниця може бути електрифікована на змінному струмі 25 кВ 50 Гц. Це питання підлягає додатковому дослідженню. Передбачено укладання безстикового шляху (рейки Р65 або UIC60) на залізобетонних шпалах, баласт щебеневий завтовшки під шпалою 30 см, скріплення – пружне.

В результаті виконаних розрахунків встановлено, що вартість будівництва нової лінії може становити близько € 6,4 млрд. без урахування витрат на викуп земель. На початку 2014 року було визначено виконавця робіт із проектування лінії. Цьому передувала ретельна експертиза, у якій брали участь фахівці ДНУЗТ [38].

2.4 Міжнародні перевезення з бімодальної системи

Безвагонна технологія – роудрейлерна або бімодальна (Bimodal Road Railers) – це спроба організувати комбіновані залізнично-автомобільні перевезення без залізничних платформ.

Ця система полягає в доставці спеціалізованих напівпричепів, оснащених посиленою рамою, пристроями для встановлення на залізничні візки та втягування колісних пар для руху залізницею.

Бімодальний напівпричіп – автомобільний напівпричіп, який після оснащення його залізничними візками може бути використаний як залізничний вагон. Такий бімодуль пересувається у залізничному складі за аналогією з вагонами. Залишивши візки на залізничній станції, він продовжує свій шлях по шосе за тягачом.

Роудрейлери було розроблено США наприкінці 50-х гг. (залізниця Chesapeake&Ohio).

Застосування подібної системи між Лос-Анджелесом та Атлантаю забезпечило зниження собівартості перевезень з \$ 0,92 до \$ 0,85 у розрахунку на 1 милю шляху та скорочення терміну доставки вантажу за варіантом «від дверей до дверей» з 6 днів до 3-х. У був побудований досить значний парк такого рухомого складу, що служив, головним чином, для перевезення пошти і посилок. Такі вагони причіплялися за пасажирськими вагонами. Такі перевезення тривали до середини 60-х рр., тобто. доти, поки в основному не припинилися магістральні залізничні пасажирські перевезення. Відновилися бімодальні перевезення із середини 70-х рр., коли було розроблено кілька модифікацій роудрейлерів.

Одна з модифікацій має назву MarkV і представляє звичайний автомобільний напівпричіп з передньою зчіпкою та отвором для зчеплення. Такий напівпричіп перевозиться парою модифікованих залізничних візків. Здвоєні колеса напівпричепа піднімаються, і він своєю задньою частиною спирається на візок. Потім та ж операція виконується з іншим напівпричепом. Другий напівпричіп, що вже спирається на залізничні візки, підштовхується до першого так, щоб зчіпний пристрій переднього (або заднього) трейлера було пов'язане за допомогою заднього зчіпного пальця і паза з другим, і утворився поїзд (див. малюнок 2.2).

У деяких модифікаціях сталеві залізничні колеса прикріплені до трейлера і тому не існує проблеми в кожному пункті невідповідності залізничних колісних пар та кількості роудрейлерів. Аналогічна проблема невідповідності числа контейнерів і контейнерних шасі існувала першому етапі контейнеризації і ускладнювала її. В інших модифікаціях пара важких залізничних коліс не перевозиться трейлером, і таким чином маса його тари скорочується майже на одну тонну, збільшуючи на стільки ж корисне навантаження [39].

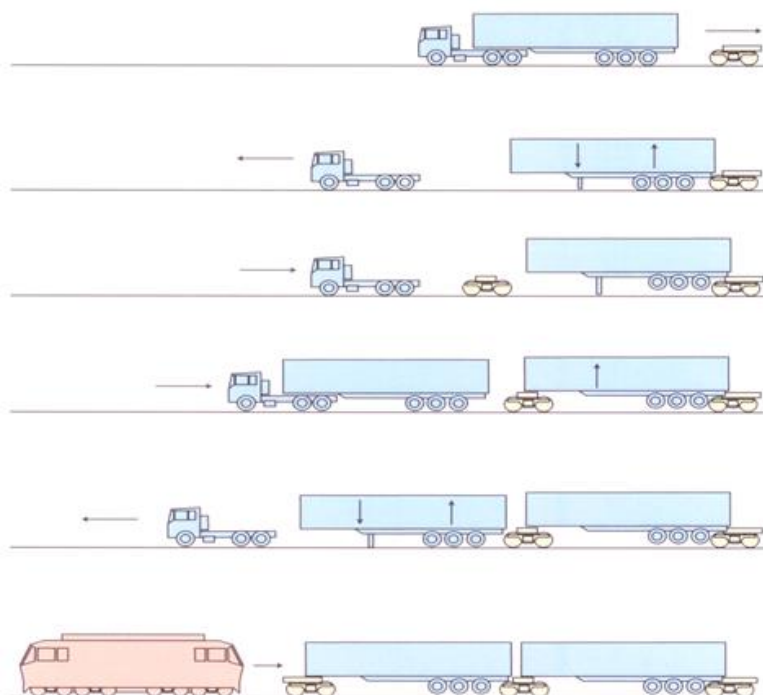


Рисунок 2.2 – Формування бімодального поїзда

У порівнянні з іншими типами інтермодального обладнання, безвагонні технології мають значну перевагу.

1. За цих технологій обслуговування рухомого складу на терміналах обходиться недорогого. Вони не вимагають використання дорогих мостових кранів або платформ для перевантаження трейлерів. Найпростіший термінал може складатися з гравійної площадки між залізничними коліями, щоб можна було встановити безвагонне обладнання на рейкову колію.

2. Оскільки вартість подібних терміналів невисока, можна значну кількість перевантажувальних пунктів розмістити безпосередньо поруч із клієнтами.

3. Зниження витрат за місцеве підвезення і вивезення автомобільних трейлерів, що значно при короткопробіжних перевезеннях, т.к. ці витрати на місцеві перевезення автотранспортом досягають 30% загальних витрат.

4. При роудрейлерній та аналогічних технологіях знижуються втрати та пошкодження, оскільки здійснюється перевезення між певними терміналами без проміжних перевантажень. Для роудрейлерних перевезень претензії через пошкодження вантажу аналогічні претензіям, які пред'являються автоперевізникам.

5. Недорого обслуговування рухомого складу на терміналах.

6. Безвагонні технології можуть використовувати більші швидкості, ніж, наприклад, при перевезенні у двоярусних вагонах, оскільки центр ваги розташований на меншій висоті.

7. Є можливість дозволити працювати на таких поїздах бригадам меншої чисельності.

8. Капіталовкладення відносно нижчі (на 25% порівняно з контрейлерними перевезеннями), оскільки не потребують капіталовкладень у вагони чи дорогі термінали.

З іншого боку, безвагонні технології мають низку недоліків:

1. Порівняно з автомобілями, у цих технологіях більша маса тари рухомого складу та менше корисне навантаження.

2. Хоча капіталовкладення відносно нижча за вартість спеціальних трейлерів для таких перевезень у 2-2,5 рази вища, ніж звичайних автотрейлерів, або трейлерів, що перевозяться на залізничних платформах.

Це означає, що використання роудрейлерів вимагає підвищення їх завантаження протягом року в порівнянні зі звичайною технологією TOFC (контрейлерні перевезення). І нарешті, якщо зіставити продуктивність праці і нижчу собівартість на магістральному ділянці маршруту через меншого споживання палива і менших капіталовкладень на залізничний склад при великих обсягах перевезення та далекопробіжних маршрутах, то перевезення контейнерів у два яруси виявляється більш економічним.

2.5 Висновки по розділу 2

Таким чином, в умовах військової агресії та фактичної блокади нашої країни як із півночі, так і зі сходу, а також блокування роботи морських портів, питання організації перевезень величезного вантажопотоку у напрямку країн Європейського Союзу є актуальним.

Як показав аналіз, існують різноманітні варіанти та технології перевезення вантажів через західний кордон, проте більшість із них вимагає створення додаткової інфраструктури, а також внесення змін в існуючу інфраструктуру, як залізничну, так і складську.

Більшість розглянутих технологій не придатні для перевезення масових вантажів, та здебільшого орієнтовані на контейнерні та пакетовані вантажі. Єдиним відносно прийнятним варіантом переміщення через західний кордон масових вантажів наразі залишається перевантаження, що і буде в подальшому розглянуто в роботі.

3 ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ ЧЕРЕЗ ЗАХІДНИЙ КОРДОН

3.1 Експортний потенціал та потенційні розміри експорту України

Міжнародна торгівля за своїми масштабами та функціями у загальному комплексі міжнародних економічних відносин зберігає винятково важливе значення. Входження господарства України до системи світових господарських відносин зумовлюють необхідність визначення принципів, на яких має розвиватись експортний потенціал України.

Експортний потенціал держави визначається обсягами товарів та послуг, які можуть бути вироблені в економічній та соціальній сферах та реалізовані на світовому ринку з максимальною вигодою для країни.

Україна завжди мала та має сьогодні значний експортний потенціал. Чільне місце в експортному потенціалі займає продукція чорної металургії. Експортний потенціал машинобудування використовується дещо у менших обсягах. Спеціалізація виробництва сприяє різкому зростанню обміну вузлами, деталями, компонентами, що виготовляються на підприємствах різних країн. Міжнародні кооперативні постачання постійно зростають. Нині понад 30 % товарообігу між країнами Європи припадає на взаємне кооперативне постачання.

Проте політика у сфері експорту спрямовано регулювання експортних потоків. До експортних бар'єрів відноситься експортне мито - податок, який накладається на кожну одиницю товару, що вивозиться за кордон. Цим держава стримує вивезення з країни тих товарів, на які незадоволений попит серед власних споживачів, або вивезення їх із певних причин небажано. Сюди відносять експортні квоти, які встановлюються задля забезпечення вітчизняних споживачів достатніми запасами товарів за низькими цінами, запобігання виснаження природних ресурсів, і навіть підвищення цін експорту шляхом обмеження поставок зарубіжні ринки.

До початку повномасштабного військового вторгнення зі сторони російської федерації та нанесення ударів по промисловій інфраструктурі, які спровокували

значне падіння промислового виробництва, а як наслідок та скорочення обсягу експорту, Україна була одним із вельми вагомих країн-експортерів Східної Європи (дивись таблицю 3.1) [43].

Таблиця 3.1 – Залізничний тонаж (міжнародні перевезення) на прикордонних станціях України (тис. тон)

Стиковий пункт	2019			2020			2021		
	Експорт	Імпорт	Транзит	Експорт	Імпорт	Транзит	Експорт	Імпорт	Транзит
Ягодин	1 460,8	1 696,0	658,9	1621,5	1916,5	738,0	1928,3	3103,7	1107,0
Ізов	6 214,3	1 459,9	5 474,3	8389,3	1941,7	8102,0	8140,7	2642,4	8156,7
Мостиська-2	7 927,0	1 516,6	2 816,7	11335,6	1774,4	4084,2	11890,5	2092,9	5182,7
Батеве	2 624,2	843,8	4 361,0	3254,0	1189,8	4797,1	4198,7	1257,3	5538,5
Чоп	9 517,2	1 088,9	3 571,9	11420,6	1339,3	5500,7	13704,8	1535,3	6322,3
Ужгород	5 529,6	654,7	7 656,6	8183,8	942,8	9034,8	8958,0	811,8	13628,7
Дякове	407,2	297,4	1 611,7	598,6	371,8	2288,6	659,7	490,7	2178,5
Всього	33 680,2	7 557,2	26 151,2	44803,4	9476,2	34545,4	49480,6	11934,2	42224,5

Як можна побачити, переміщення вантажів через державний кордон України було відносно сталим, із незначною тенденцією до зростання, що можна більш детально побачити на рисунку 3.1.

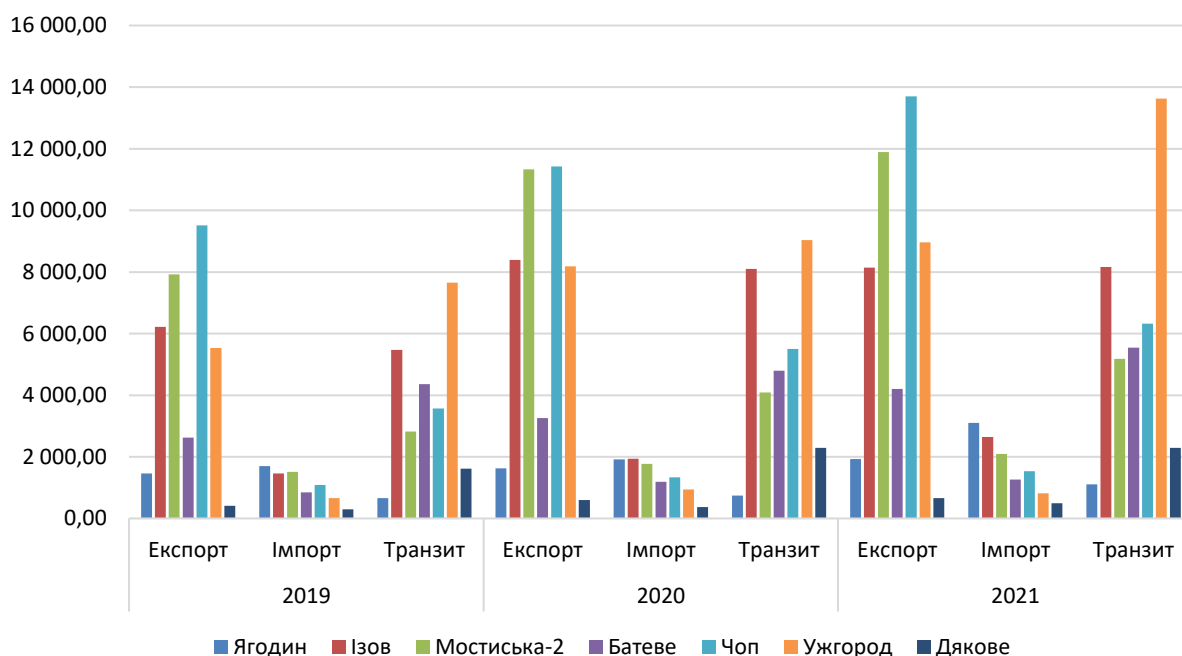


Рисунок 3.1 – Обсяги переміщень вантажів через державний кордон

Із блокадою морських портів більшість вантажопотоку з них перемістилася на залізничний транспорт, наслідком чого стало бурхливе зростання обсягів роботи прикордонних станцій та порушення термінів доставки вантажів. Так за

середній місяць обсяги перевезень вантажів залізницею через державний кордон зросли майже втричі (дивись рисунок 3.2).

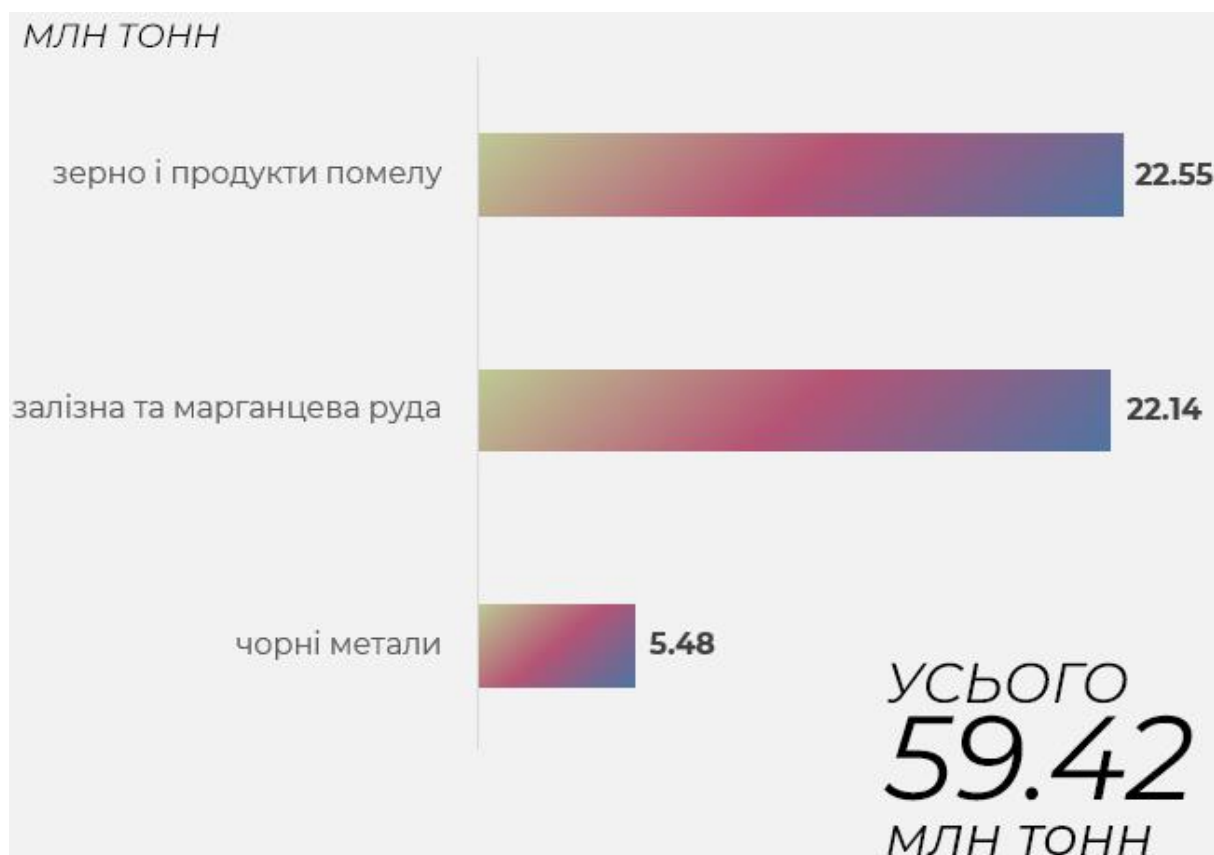


Рисунок 3.2 – Обсяги перевезень вантажів на експорт залізничним транспортом за 1 місяць 2022 року

Для порівняння – до початку війни, обсяги перевезень за 1 місяць не перевищували 25 млн. тон.

3.2 Сучасний стан системи залізничних станцій перетину кордону

Наразі Укрзалізниця працює з країнами ЄС та Молдовою через 14 залізничних переходів, схематичне розташування яких наведено на рисунку 3.3.



Рисунок 3.3 – Розташування залізничних пунктів перетину кордону

Для визначення потенційних обсягів вантажопотоків, які можуть бути переорієнтовано на західні прикордонні залізничні станції, проведемо аналіз структури перевезень залізничним транспортом через західні кордони [45]. Результати проведеного аналізу наведено на рисунку 3.4.

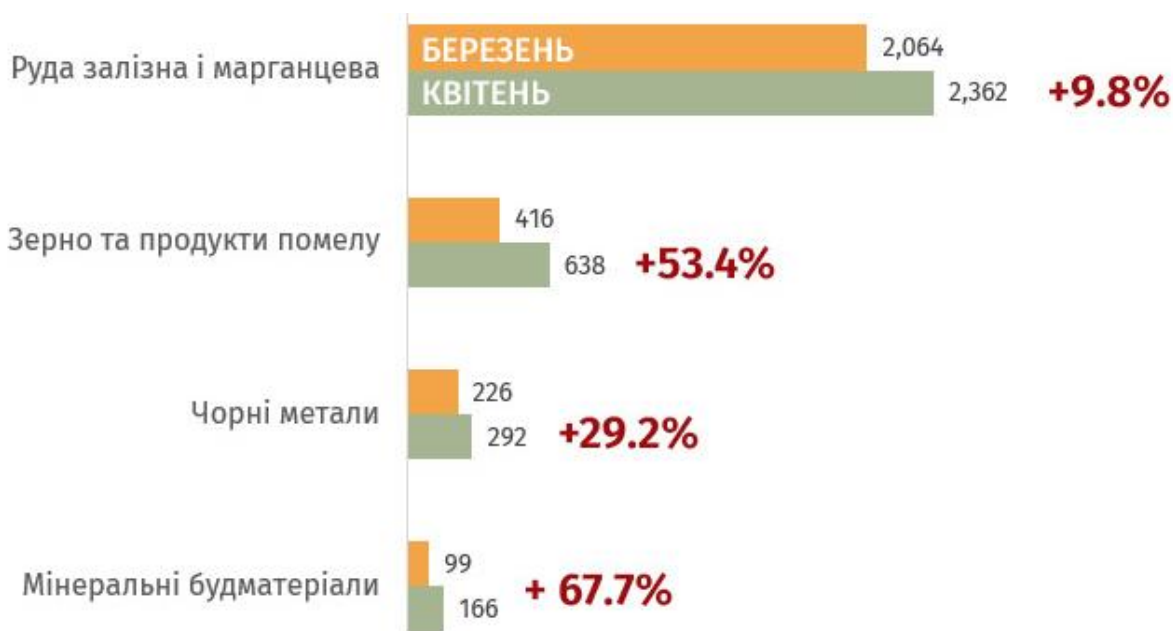


Рисунок 3.4 – Структура експорту залізничним транспортом, тис. т.

Можна побачити, що за всіма основними позиціями спостерігається значне зростання обсягів перевезень. Загальне зростання за даними Укрзалізниці складає 27,8 % [46].

Внаслідок такого різкого зростання на кордонах утворилися значні черги з залізничних вагонів. Зерновози простоюють на станціях перетину до 40 діб, не краща ситуація і з іншим видом рухомого складу. Отже необхідно розробити заходи щодо удосконалення роботи залізничного транспорту та зменшення тривалості перетину державного кордону.

3.3 Дослідження розподілу вантажопотоку між станціями західного напрямку

Для подальшого виконання роботи необхідно визначити, яка частка вантажів, що були переорієнтовано з портів буде надходити на кожен з пунктів переходу.

В якості вихідних даних скористаємося обсягами переміщення вантажів через основні пункти переходу за 2019-2021 рік, а далі за аналогією розподілимо новий вантажопотік.

Дані щодо обсягів перевезень використаємо ті, що наведені в таблиці 3.1.

Результати обробки наведені на рисунку 3.5.

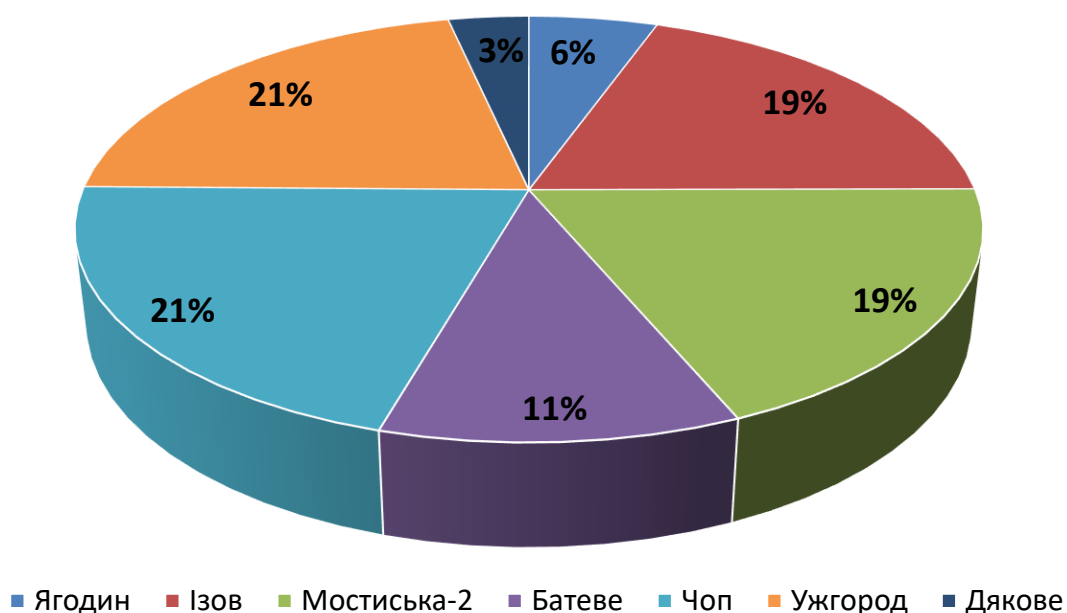


Рисунок 3.5 – Розподіл обсягів вантажопотоку між основними станціями переходу на західному кордоні

В результаті аналізу можна побачити, що найбільші обсяги приходяться на станції Чоп, Ужгород, Мостиська-2 та Ізов. Незначно менше – на Батеве. Таким чином, в роботі доцільно розглядати одну з вищезазначених станцій першої трійки за обсягами.

3.4 Висновки по розділу 3

Прикордонні залізничні станції не справляються зі збільшеними обсягами вантажопотоків, які почали надходити на них після блокування роботи морських портів. Проведений в роботі аналіз показав, що основними вантажами, обсяги яких зазнали значного зростання є руди, зерно, чорні метали та мінеральні будматеріали.

Для оптимізації процесу перетину в роботі пропонується використати методику вибору раціональної черговості обслуговування вантажів, яка дасть можливість скоротити простій рухомого складу.

4 ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ОКРЕМИХ ПІДСИСТЕМ ПРИКОРДОННОЇ ПЕРЕДАВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ

4.1 Техніко-експлуатаційна характеристика об'єкту дослідження

Для проведення аналізу в роботі було обрано станцію Мостиська-2.

Станція Мостиська-2 розташована на 4-10 км електрифікованої дільниці Державний кордон Республіка Польща - Львів. По технічних параметрах, об'єму і характеру виконання роботи вона являється прикордонною вантажною станцією 1-го класу.

Станція працює на два напрямки: Мостиська-2 – Л-М-1 і Мостиська-2 - М Польської залізниці (ПКП). Примикаючи до станції перегони двоколіїні, причому у непарному напрямку колії працюють в обох напрямках по ширині колій 1520 мм та 1435 мм, а у парному лише 1520 мм.

Засоби сигналізації і зв'язку – двостороннє релейно-напівавтоматичне блокування при русі поїздів в обох напрямках. Рух поїздів між станціями Р і М, по обох коліях 1520 мм та 1435 мм здійснюється по принципу одноколійного двостороннього руху.

4.2 Технічна характеристика станції Мостиська-2

Для виконання заданого об'єму роботи станція Мостиська-2 має колійний розвиток із трьох парків: Н, А, Д.

Парк Н є приймально-відправним парком до якого входять колії різної ширини: 10 колій ширини 1520 мм, 3 колій ширини 1435 мм, та одна колія із пристроєм SUW-2000. Спеціалізація парку є двосторонньою, за винятком колій 11 та 12 які є тупиковими і призначені для відстою вагонів колії ширини 1520 мм. Біля колії 3 знаходиться пасажирська платформа для посадки і висадки пасажирів із пасажирських та приміських поїздів, які слідують по колії ширини 1520 мм. Корисна довжина колій коливається від 1012 м до 1446 м.

Парк А є приймально-відправним парком до якого входять 12 колій ширини 1435 мм. Спеціалізація парку є двосторонньою по всіх коліях. Корисна довжина колій коливається від 1025 м до 1423 м.

Парк Д є приймально-відправним, до якого входять 16 колій ширини 1520 мм. Спеціалізація парку є двосторонньою по всіх коліях. Корисна довжина колій коливається від 1000 м до 1319 м.

До парку Н прилягає стрілками № 5 колії 1520 мм і № 3 колії 1435 мм перевантажувальний пункт «Д» та локомотивне депо. До парку Д прилягає стрілками № 114 колії 1520 мм і № 150 колії 1435 мм перевантажувальний пункт «П» та під'їзна колія «Л-Петроль».

Станція поділяється на 3 маневрові райони, кожен з яких в свою чергу ділиться на парну та непарну сторони.

I-й маневровий район знаходиться у парній та непарній горловині парку Д, куди входять 29 стрілок. Витяжкою служать головна колія № II до знаку «Межа станції».

Робота, що виконується в I маневровому районі:

- формування і розформування составів поїздів;
- підбирання вагонів під вивантаження, завантаження, перестановку та ремонт вагонів та подавання і прибирання вагонів під перевантаження на колії пунктів «П» та «Д».

II- й маневровий район знаходиться у парній та непарній горловинах парку Н, куди входять 19 стрілок. Витяжкою служить колія № 18 від стрілки № 14 до упору та головна колія № IIa від стрілки № 2 до вхідного сигналу.

В II маневровому районі виконується формування і розформування составів поїздів, причеплення, відчеплення окремих груп вагонів, подавання і прибирання вагонів під перевантаження на пункт «Д».

III- маневровий район знаходиться у парній та непарній горловинах парку А, куди входить 32 стрілки.

Робота, що виконується в III маневровому районі:

- формування і розформування составів поїздів, причеплення, відчеплення окремих груп вагонів;
- подавання і прибирання вагонів під перевантаження на пункт «П», перестановка вагонів.

Для виконання маневрової роботи по формуванню, розформуванню поїздів, подачі і забиранню вагонів, на станції працює 5 маневрових локомотивів, з яких 3 локомотиви колії 1520 мм і 2 локомотива колії 1435 мм.

4.3 Технічна характеристика перевантажувальних пунктів

Перевантажувальний пункт «Д» знаходиться біля парку Н. Даний перевантажувальний пункт призначений для перевантаження вантажів із вагонів колії 1520 мм у вагони колії 1435 мм та навпаки. Перевантажувальний пункт «Д» призначений для перевантаження, як правило, вантажів із металу, металоконструкцій, сталі, різних видів прокату та інших вантажів.

Даний перевантажувальний пункт обладнаний 11 електрокозловими кранами різних типів, які обладнані грейферами для перевантаження сипучих вантажів, та крюками для решти вантажів. Виставочні колії довжиною 760 м вміщують по 50 вагонів кожна. Подача під перевантаження виконується кількістю вагонів місткості кожного вантажного фронту. Очистка та ремонт стрілочних переводів, глухих пересічень, їх справність і очистка покладається на ПЧ-1. Перевантажувальний пункт «Д» працює цілодобово.

Перевантажувальний пункт «П» знаходиться біля парку Д. Даний перевантажувальний пункт спеціалізується на перевантаженні сипучих та тарно-штучних вантажів. Для цього є такі пристрої як підвищена платформа, рампа, вагоноперекидачі, майданчики для тарно-штучних вантажів.

Перевантажувальний пункт обладнаний 10 електрокозловими кранами, обладнаними грейферами та крюками. Виставочні колії довжиною 650 м вміщують по 43 вагони кожна. Подача під перевантаження виконується кількістю вагонів місткості кожного вантажного фронту. Очистка та ремонт стрілочних переводів, глухих пересічень, їх справність і очистка покладається на ПЧ-1. Перевантажувальний пункт «П» працює цілодобово.

На перевантажувальні пункти «Д» та «П» може подаватися вантаж для перевантаження в залежності від наявних засобів для виконання вантажних робіт, а не від спеціалізації. Також на дані перевантажувальні пункти прибуває

місцевий вантаж. Обидва перевантажувальні пункти обслуговуються локомотивами станції Мостиська-2.

4.4 Експлуатаційна характеристика станції Мостиська-2

Основною роботою станції являється обробка і здача вагонів колії 1520 мм на Польщу:

- прийом поїздів по колії 1435 мм з імпор্তними вантажами і перевантаження їх у вагони колії 1520 мм;
- перестановка вагонів колії 1520 мм на візки колії 1435 мм і навпаки;
- прийом порожніх составів колії 1520 мм з Польщі;
- формування і відправлення порожніх составів колії 1435 мм на Польщу.

У вантажному русі станція виконує операції:

- обробляє прямі поїзди, що прямують в Польщу;
- розформовує поїзди, що прибули із сторони станції Л з різними вантажами на експорт;
- обробляє порожні состави з піввагонами, що прибули з Польщі;
- розформовує порожні состави, що прибули з Польщі з різних вагонів і згідно плану формування, відправляє на станцію Л;
- обробляє поїзди, що прибули з Польщі під перевантаження по колії 1435 мм;
- формує і обробляє порожні склади, що прямують в Польщу по колії 1435 мм;
- подає вагони під навантаження, вивантаження і перевантаження;
- підготовляє криті вагони під перевантаження імпорту і подає їх на станцію М-1;
- складання оперативно-статистичної звітності по обліку вагонів та часу простою.

У пасажирському русі:

- приймає із сторони станції Л приміські електропоїзди;
- приймає із сторони станцій Л і М міжнародні поїзди;

- відправляє приміські електропоїзди на станцію Л, а міжнародні поїзди на Л і на М.

Для правильної організації роботи станції встановлені найбільш раціональні маршрути прямування поїздів і груп вагонів.

Із сторони станції Л по колії 1520 мм:

- вагонопотік, що прибуває на експорт приймається в парк Д і далі пропускається в парк А, звідки і відправляється на Польщу;

- вагонопотік, що прибуває в поїздах з різномірним вантажем на експорт, приймається в парк Д і розформовується. На цих же коліях формується в склади на експорт, звідки і відправляється на Польщу;

- вагонопотік із сторони станції Л, який прямує на Польщу по колії 1435 мм, приймається в парк Д з наступною подачею на перевантажувальний пункт. Після перевантаження вагони накопичуються в парку Н або А (колії 1435 мм) і відправляються на станцію Мостиська;

- вагонопотік з місцевим вантажем приймається у парк Д, розформовується і подається під вивантаження.

Із Польщі по колії 1520 мм:

- вагонопотік із піввагонів приймається на колії парку А, після митного огляду пропускається на колії парку Д, звідки і відправляється на Л;

- вагонопотік із різномірного рухомого складу приймається на колії парку А, після митного огляду, пропускається на колії парку Д, формується в поїзди з однорідним рухомим складом, або в групі і відправляється на Л.

Із Польщі по колії 1435 мм:

- поїзди з імпортом вантажем приймаються в парк Н;

- криті та піввагони з вугіллям подаються на пункти перевантаження - для перевантаження.

4.5 Технологія роботи станції з поїздами різної ширини колії

4.5.1 Технологія роботи з поїздами колії 1520 мм

Вантажні поїзди що прибувають на станцію Мостиська-2 із станції М ПКП приймаються у парк Н на вільну колію. Частина поїздів пропускається через парк

Н та Д на станції Л та М-1. Решта поїздів розформовуються. Вагони за призначенням подаються на перевантажувальні пункти для виконання перевантажувальних операцій. Пасажи́рські поїзди приймаються до платформи для посадки та висадки пасажирів. Наскрі́зні пасажи́рські поїзди пропускаються вільними коліями через парки Н та Д.

Вантажні поїзди що прибувають із Л та М-1 приймаються у парк Д на вільну колію. Частина поїздів пропускається через парки Д та Н, якщо слідуватимуть на Польщу по колії 1520 мм. Якщо ці поїзди повинні прямувати по колії 1435 мм, то состав пропускається через колієперевідний пристрій SUW-2000, якщо вагони обладнані розсувними колісними парами, або подається на колії зміни вагонних візків. Решта поїздів після технічного та комерційного огляду розформовуються. Вагони за призначенням подаються на перевантажувальні пункти для виконання перевантажувальних операцій. Пасажи́рські поїзди приймаються до платформи для посадки та висадки пасажирів. Наскрі́зні пасажи́рські поїзди які далі повинні прямувати по колії 1520 мм пропускаються через парки вільними коліями на Польщу. Поїзди які повинні далі прямувати колією 1435 мм пропускаються через колієперевідний пристрій SUW-2000, якщо вагони обладнані розсувними колісними парами.

4.5.2 Технологія роботи з поїздами колії 1435 мм

Вантажні поїзди що прибувають з Польщі по колії 1435 мм, приймаються у парк А на вільну колію. Частина поїздів пропускаються через парк Н через колієперевідний пристрій SUW-2000, якщо вагони обладнані розсувними колісними парами, або подається на колії зміни вагонних візків. Решта поїздів після технічного та комерційного огляду розформовується. Вагони за призначенням подаються на перевантажувальні пункти для виконання перевантажувальних операцій.

4.6 Розділення станції Мостиська-2 на елементи

Для зручності проведення подальшого дослідження та моделювання, було проведено розділення станції Мостиська-2 на окремі елементи, що взаємодіють між собою.

Розділення виконувалося за наступними критеріями:

1. Кожен елемент має відповідати за закінчену технологічну операцію (навантаження, розвантаження, перевантаження тощо).
2. Кожен елемент повинен мати технологічні зв'язки із іншими елементами станції.
3. Елементи можуть містити в собі як лише технічні, так і вантажні операції.

Виходячи з наведеної класифікації, прийнято рішення в роботі розділити станцію Мостиська-2 на наступні елементи:

- приймально-відправні парки Н, А та Д;
- перевантажувальні пункти Д та П;
- бригади ПТО;
- бригади ПКО;
- митні інспектори з оформлення вантажів;
- маневрові локомотиви 1-3 колії 1520 мм;
- маневрові локомотиви 4-5 колії 1435 мм.

4.7 Дослідження параметрів роботи елементів станції

Для подальшого моделювання проведемо дослідження параметрів роботи всіх вищезазначених елементів станції. Для цього скористаємося програмним пакетом STATISTICA 10.

Виконаємо дослідження тривалості знаходження вагонів у приймально-відправних парках Н, А та Д результати якого наведені на рисунках 4.1 – 4.3.

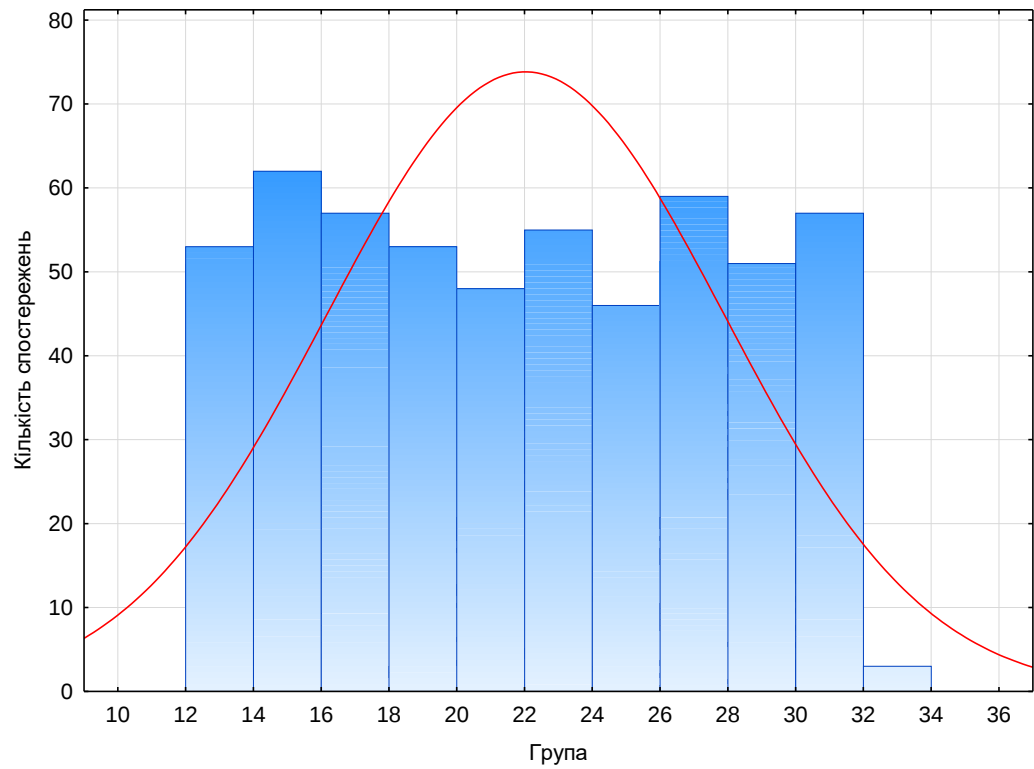


Рисунок 4.1 - Статистичний розподіл тривалості знаходження поїздів в приймально-відправному парку Н (розподіл нормальний)

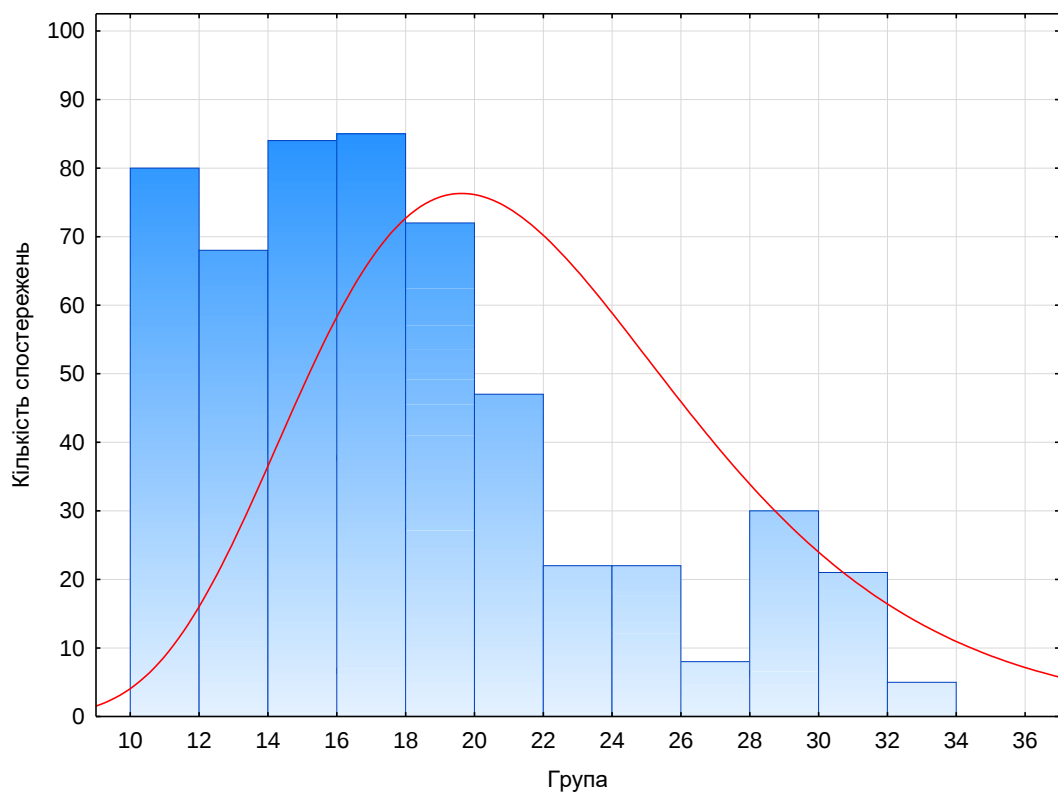


Рисунок 4.2 - Статистичний розподіл тривалості знаходження поїздів в приймально-відправному парку А (розподіл логнормальний)

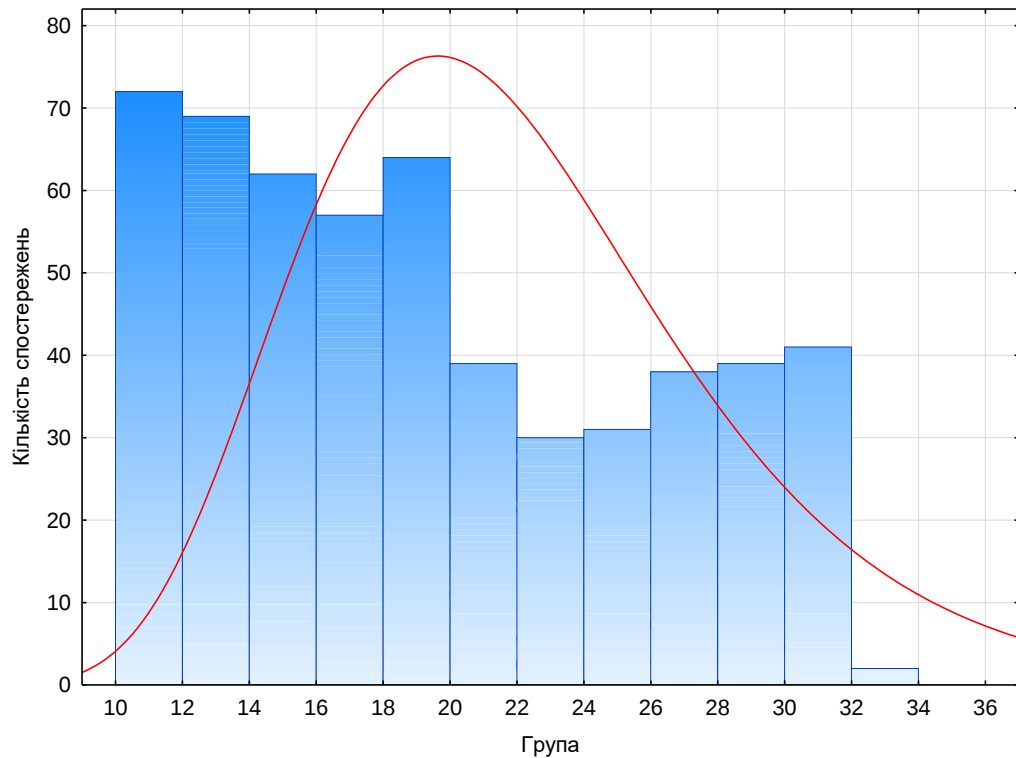


Рисунок 4.3 - Статистичний розподіл тривалості знаходження поїздів в приймально-відправному парку Д (розподіл логнормальний)

Виконаємо перевірку гіпотез щодо розподілу даних випадкових величин. Результати зведено в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Характеристика статистичного розподілу тривалості знаходження вагонів в приймально-відправних парках станції

Параметр	Математичне очікування М (m)	Середнє квадратичне відхилення $\sigma(m)$	Критерій Пірсона χ^2	
			Розрахунковий	Табличний
Тривалість знаходження вагонів в ПВП Н (год)	22,05	4,31	7,92	8,01
Тривалість знаходження вагонів в ПВП А (год)	18,76	3,51	6,81	7,23
Тривалість знаходження вагонів в ПВП Д (год)	17,92	3,23	3,42	4,06

Як можна побачити, всі гіпотези щодо законів розподілу випадкової величини знаходження вагонів в приймально-відправних парках підтверджується.

Виконаємо статистичне дослідження тривалості знаходження вагонів у перевантажувальних пунктах Д та П, результати дослідження наведені на рисунках 4.4 – 4.5.

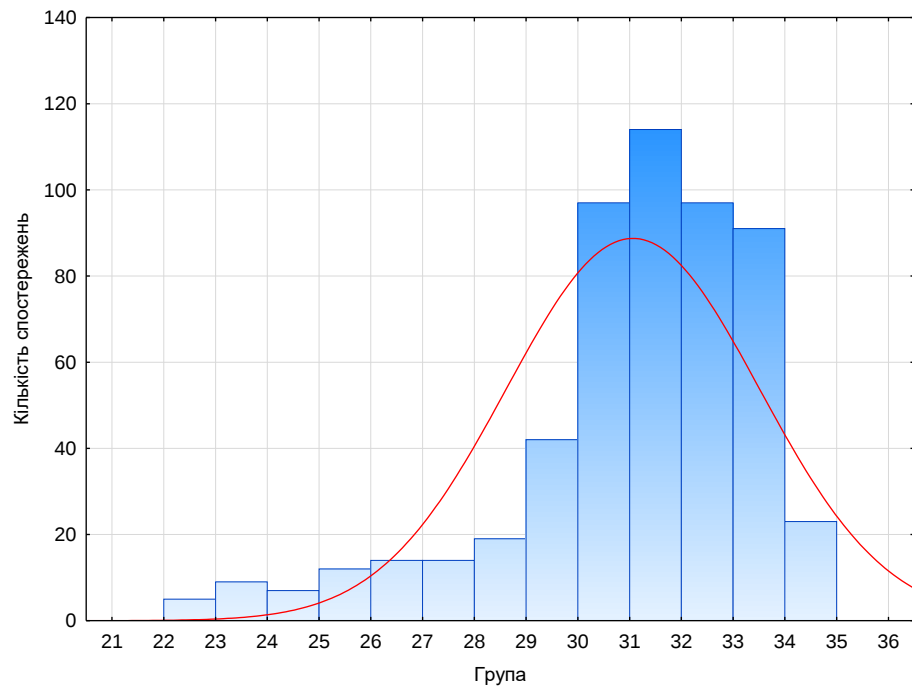


Рисунок 4.4 - Статистичний розподіл тривалості знаходження поїздів в перевантажувальному пункті Д (розподіл нормальний)

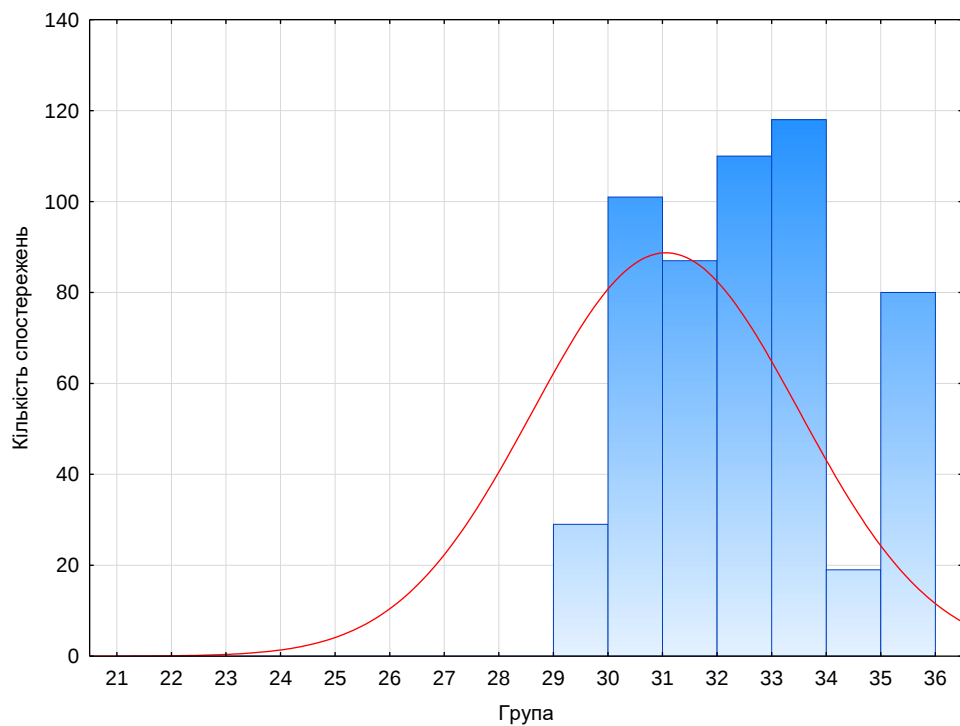


Рисунок 4.4 - Статистичний розподіл тривалості знаходження поїздів в перевантажувальному пункті П (розподіл нормальний)

Виконаємо перевірку гіпотез щодо розподілу даних випадкових величин. Результати зведено в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Характеристика статистичного розподілу тривалості знаходження вагонів у перевантажувальних пунктах

Параметр	Математичне очікування М (m)	Середнє квадратичне відхилення $\sigma(m)$	Критерій Пірсона χ^2	
			Розрахунковий	Табличний
Тривалість знаходження вагонів в ПП Д (год)	30,46	5,62	4,32	5,18
Тривалість знаходження вагонів в ПП П (год)	31,26	6,11	5,26	6,72

Як можна побачити, простій вагонів в пунктах перевантаження досить значний, що зумовлено як значними чергами в очікуванні вантажних операцій, так і необхідністю очікування вагонів колії 1435 мм для перевантаження.

Оцінку завантаження бригад ПТО та ПКО проведемо по коефіцієнтах завантаження. Відповідно до статистичних даних станції Мостиська-2 середній рівень завантаження бригад ПТО складає 70-82 %, а бригад ПКО – 78-86 %. Така різниця в завантаженнях пояснюється тим, що у зв'язку з використанням нетипового рухомого складу для перевезення вантажів, наприклад – піввагонів для перевезення зернових, частка роботи бригад ПКО значно зростає. Це пов'язано з необхідністю додаткового комерційного огляду таких вагонів.

Аналіз завантаження митних інспекторів за 2021-2022 рік показав, що він складає 0,87, що перевищує оптимальний рівень завантаження, який складає 0,75. Це пояснюється як зростанням обсягів перевезень через державний кордон, так і відсутністю повноцінної електронної обробки митних документів.

Завантаження маневрових локомотивів залишається майже сталим і складає:

- локомотив 1 колії 1520 мм – 0,88;
- локомотив 2 колії 1520 мм – 0,94;
- локомотив 3 колії 1520 мм – 0,91;
- локомотив 1 колії 1435 мм – 0,93;
- локомотив 2 колії 1435 мм – 0,89.

Рівень завантаження всіх локомотивів значно перевищує раціональний (0,75), що пояснюється зростанням обсягів переробки вагонопотоку по станції, а також надлишковими маневровими пересуваннями по станції, які зумовлені необхідністю перестановки вагонів для додержання черги по вивантаженню та через надлишкове завантаження колій станції.

4.8 Висновки по розділу 4

Проведений аналіз роботи станції Мостиська-2 та окремих її елементів показав, що станція перевантажена.

Аналіз тривалості знаходження вагонів в основних технологічних елементах станції показує, що вона значно довша (на 25-30 %) ніж передбачена технологічним процесом роботи станції. Така ситуація пояснюється надлишковим вагонопотоком на адресу всіх перевантажувальних пунктів, що в свою чергу викликає надлишковий простій вагонів в парках прийому. Така ситуація стосується як вагонів 1520 мм, так і 1435 мм.

Також надлишково завантажені всі маневрові локомотиви станції. Наявність на станції значної кількості вагонів викликає необхідність виконання додаткових маневрових операцій по перестановці груп вагонів на пункти перевантаження та навпаки.

Оскільки станція наразі не має можливості виконувати технічне переоснащення, необхідно виробити технологічні рішення, які дадуть змогу за рахунок оптимізації порядку переробки вагонопотоку збільшити пропускну спроможність перевантажувальної станції.

5 ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СТАНЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

5.1 Загальні положення

На основі проведеного аналізу розробок відомих вчених – Є. В. Нагорного, Т. В. Бутько, Д. В. Ломотько, П. О. Яновського та інших, а також аналізу досвіду транспортного обслуговування закордонних вантажовласників, було визначено, що більшість систем орієнтовані на прибуток лише однієї сторони – перевізника, при цьому інтереси вантажовласників майже не враховувалися [46].

В ринкових умовах будь-які оцінки удосконалення існуючих систем частіше за все базуються на зіставлення витрат, які необхідні на удосконалення системи (придбання додаткових маневрових засобів або автотранспорту, вантажно-розвантажувальних машин, удосконалення інформаційної системи, розвиток та утримання складів і т.і.), та прибутків, які будуть одержувати як транспортні підрозділи, так і клієнти.

5.2 Розробка методики та виконання розрахунків

Визначимо економічний ефект від удосконалення технології роботи станційного комплексу (СК) у вигляді цільової функції:

$$E = E_{СК} + E_{ВВ} \rightarrow \max, \quad (5.1)$$

де $E_{СК}$ – прибуток станційного комплексу від удосконалення технології роботи та технічного оснащення (заохочення додаткових клієнтів, скорочення часу знаходження вантажу в транспортному вузлі і т.і.);

$E_{ВВ}$ – прибуток вантажовласників від удосконалення роботи СК (скорочення обсягу вантажної маси в русі, прискорення оборту вантажів та фінансових засобів).

Для визначення економічного ефекту СК від удосконалення необхідно порівняти прибутки та витрати до удосконалення роботи, та після нього. В даному випадку необхідно розглядати різницю сум річних приведених витрат на функціонування СК:

$$E_{СК} = E_{річ1} - E_{річ2}, \quad (5.2)$$

де $E_{річ1}$, $E_{річ2}$ – відповідно річні приведені витрати до удосконалення роботи СК та після неї, грн.

Річні приведені витрати визначаються за формулою:

$$E_{річ} = K \cdot E_n + E_{екс}^{річ}, \quad (5.3)$$

де K – капітальні вкладення;

E_n – нормативний коефіцієнт порівняльної ефективності;

$E_{екс}^{річ}$ – річні експлуатаційні витрати, грн.

Для окремого СК капітальні вкладення визначаються як сукупність витрат на окремі елементи (ВРМ, локомотиви і т.і.):

$$K = K_{лок} + K_{врм} + K_{тех} + K_{авт} + M_{вант}, \quad (5.4)$$

де $K_{лок}$ – капітальні вкладення на придбання локомотивів, грн.;

$K_{врм}$ – капітальні вкладення у вантажно-розвантажувальні машини, грн.;

$K_{тех}$ – капітальні вкладення в технічне оснащення СК (обчислювальні машини, комунікації, системи зв'язку), грн.;

$K_{авт}$ – капітальні вкладення в розвиток автомобільного парку, грн.;

$M_{вант}$ – вартість вантажної маси в процесі перевезення, грн.

Розмір капітальних вкладень в локомотиви та автомобільний парк розраховується за формулою:

$$K_{лок(авт)} = N_{лок(авт)} \cdot Ц_{лок(авт)}, \quad (5.5)$$

де $N_{лок(авт)}$ – кількість локомотивів (автомобілів), шт.;

$\text{Ц}_{\text{лок(авт)}}$ – ціна локомотивів (автомобілів), грн.

При розрахунку ціни локомотива (автомобіля) необхідно враховувати, що вона складається як з ціни придбання, так і з ціни доставки:

$$\text{Ц}_{\text{лок(авт)}} = \text{Ц}_{\text{придб}} + \text{Ц}_{\text{пост}}, \quad (5.6)$$

де $\text{Ц}_{\text{придб}}$ – вартість придбання, грн.;

$\text{Ц}_{\text{пост}}$ – вартість постачання, грн.

Капітальні вкладення в ВРМ:

$$\text{K}_{\text{врм}} = \text{N}_{\text{врм}} \cdot (\text{Ц}_{\text{придб}} + \text{Ц}_{\text{пост}} + \text{Ц}_{\text{монт}}), \quad (5.7)$$

де $\text{Ц}_{\text{монт}}$ – вартість монтажу ВРМ (для кранів), грн.

Капітальні вкладення в технічне оснащення:

$$\text{K}_{\text{тех}} = \text{Ц}_{\text{тех}} + \text{Ц}_{\text{пост}} + \text{Ц}_{\text{монт}} \quad (5.8)$$

При розрахунку експлуатаційних витрат, необхідно враховувати дві складові витрат – залежну, яка змінюється в залежності від обсягу роботи СК, та незалежну – яка залишається відносно постійною, незалежно від обсягів роботи.

Річні експлуатаційні витрати розраховуються за формулою:

$$\text{E}_{\text{екс}}^{\text{річ}} = \text{E}_{\text{зал}} + \text{E}_{\text{незал}}. \quad (5.9)$$

Залежні витрати на функціонування СК складаються з витрат на маневрову роботу, на виконання вантажно-розвантажувальних робіт, на простій локомотивів та іншого рухомого складу залізниць та автотранспорту

$$E_{\text{зал}} = E_{\text{лок}} + E_{\text{авт}} + E_{\text{ваг}} + E_{\text{вrm}} + E_{\text{ман}}, \quad (5.10)$$

де $E_{\text{лок}}$ – витрати на простій локомотивів, грн.;

$E_{\text{авт}}$ – витрати на простій автотранспорту, грн.;

$E_{\text{ваг}}$ – витрати на простій вагонів, грн.;

$E_{\text{вrm}}$ – витрати на виконання вантажно-розвантажувальних робіт, грн.;

$E_{\text{ман}}$ – витрати на виконання маневрової роботи, грн.

$$E_{\text{лок(авт)}} = \sum M_{\text{л-г(а-г)}} \cdot C_{\text{л-г(а-г)}} \cdot 365, \quad (5.11)$$

де $\sum M_{\text{л-г(а-г)}}$ – сумарні локомотиво-години (вагоно-години) простою рухомого складу за добу, л-год (а-год);

$C_{\text{л-г(а-г)}}$ – вартість локомотиво-години (автомобіле-години), грн.

Витрати на простій вагонів розраховуються аналогічно витратам на простій локомотивів та автотранспорту.

Витрати на маневрову роботу:

$$E_{\text{ман}} = N_{\text{ман}} \cdot C_{\text{ман}} + \sum_{i=1}^n N_{\text{мi}} \cdot C_{\text{мi}}, \quad (5.12)$$

де $C_{\text{ман}}$ – вартість утримання одного локомотива протягом доби, грн.;

$N_{\text{мi}}$ – обсяг маневрових робіт, необхідний для обслуговування і-го вантажного фронту;

$C_{\text{мi}}$ – норма витрат на одиницю маневрової роботи відповідного типу, грн.;

n – кількість видів маневрових робіт.

Аналогічним чином розраховуються витрати на виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Незалежна частина витрат в даному випадку буде складатися з витрат на утримання складської площі та постійних пристроїв, та буде розраховуватися за формулою:

$$E_{\text{незал}} = N_{\text{скл}} \cdot C_{\text{скл}} \cdot (\alpha_{\text{ав}} + \alpha_{\text{еф}}), \quad (5.13)$$

де $N_{\text{скл}}$ – обсяг складської площі та площі інших постійних споруд, м^2 ;

$C_{\text{скл}}$ – вартість утримання одиниці складської площі, грн.;

$\alpha_{\text{ав}}$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

$\alpha_{\text{еф}}$ – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Як вже зазначалося, прибуток вантажовласників буде визначатися в першу чергу прискоренням оборту вантажу за рахунок зменшення часу знаходження вантажів в межах СК, а відповідно і прискорення оборту коштів:

$$E_{\text{вв}} = C_{\text{в}}^1 - C_{\text{в}}^2 - C_{\text{дод}} \quad (5.14)$$

де $C_{\text{в}}^{1(2)}$ – витрати на вантажну масу в процесі перевезення відповідно до та після зміни роботи СК, грн.;

$C_{\text{дод}}$ – додаткові витрати вантажовласників на прискорене просування вантажу в межах СК, грн.

Витрати на вантажну масу розраховуються за формулою:

$$C_{\text{в}}^i = \frac{\text{Ц}_{1\text{т}} \cdot P_{\text{т}} \cdot t_i}{24 \cdot 365}, \quad (5.15)$$

де t_i – час знаходження вантажу у СК, год.

З урахуванням (14) вираз (15) прийме наступний вигляд:

$$E_{\text{вв}} = \frac{\text{Ц}_{1\text{т}} \cdot P_{\text{т}}}{24 \cdot 365} (t_1 - t_2) - C_{\text{дод}}, \quad (5.16)$$

Спираючись на раніше зібрану та оброблену статистичну інформацію стосовно об'єкта дослідження, було побудовано модель функціонування СК, розташованого в транспортному вузлі, на якій проводитиметься дослідження функціонування об'єкта за різних умов щодо технічного оснащення. З

використанням наведеної методики розрахунків розраховується економічний ефект від впровадження того чи іншого варіанту переоснащення СК.

Крім всіх вище перелічених складових необхідно врахувати ймовірнісний характер виконання кожної окремої операції. Оскільки, за умови створення СК в транспортному вузлі, частина операцій може повністю або частково виключатися чи виконуватися не в кожному транспортному циклі.

Тому в загальному вигляді до експлуатаційних витрат необхідно додати імовірнісну складову:

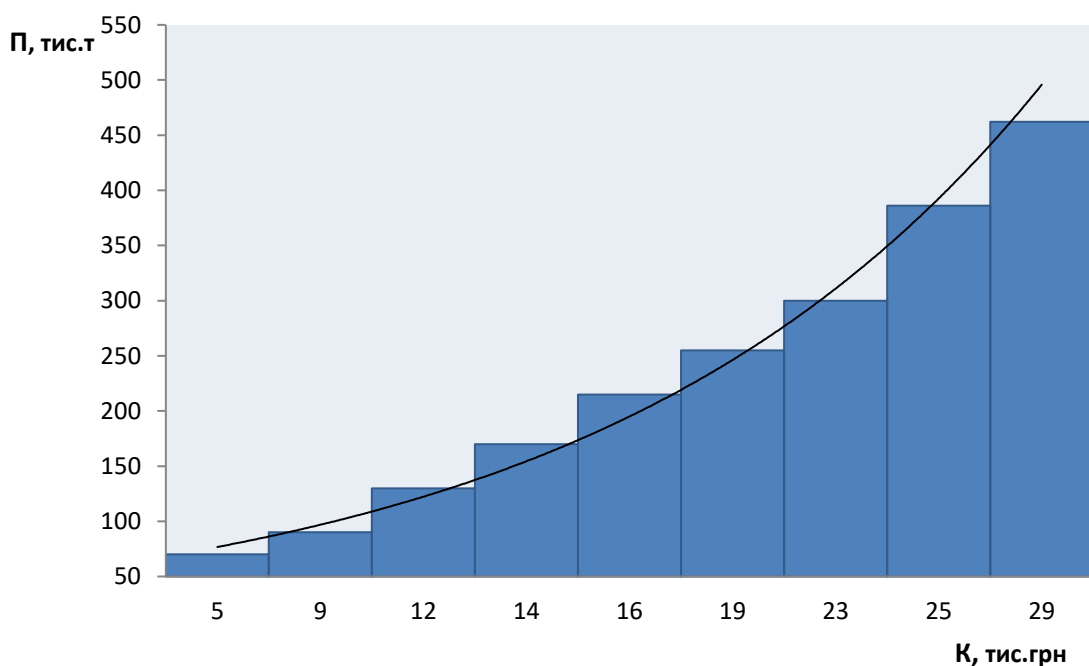
$$E_i(p) = E_i \cdot P_i, \quad (5.17)$$

де $E_i(p)$ – витрати на i -ту операцію з урахуванням імовірності її виконання;

E_i – витрати на виконання операції;

P_i – імовірність виконання операції.

На основі вище наведених формул, а також залежностей отримано графік залежностей капітальних витрат від переробної спроможності СК (рисунк 5.1), а також таблицю оптимізації технічного оснащення СК (таблиця 5.1).



**Рисунок 5.1 – Графік залежності капітальних витрат від переробної
спроможності СК**

**Таблиця 5.1 – Значення параметрів оптимізації в залежності від обсягів
вантажопотоку**

Розмір вантажопотоку/ Параметр	80 %	100%	120%	140%	160%
Кількість маневрових локомотивів	4	5	6	6	7
Кількість ВРМ (загальна)	14	16	17	20	20
Площа складів, м ²	14500	16250	19350	21230	22350
Кількість бригад ПТО	3	3	3	4	4
Кількість бригад ПКО	3	4	4	4	5
Експлуатаційні витрати, тис.грн/добу	358,22	411,32	562,67	658,92	786,08
Прибуток, грн/добу	436,21	459,06	623,18	718,89	832,15

5.3 Висновки по розділу 5

Таким чином, проведені за обраною методикою розрахунки показали, що за поточного технічного оснащення станція Мостиська-2 фактично використала можливості для подальшої переробки вантажопотоку у разі його збільшення. Це видно по надлишковому завантаженню маневрових локомотивів та фактично повному використанню складів та їх технічного оснащення.

У випадку подальшого зростання обсягів вантажопотоку необхідно технічне переоснащення, а саме – збільшення кількості маневрових локомотивів, кількості вантажно-розвантажувальних машин та складської площі. Слід зазначити, що проведені розрахунки показали одночасно поступове зростання розміру як експлуатаційних витрат (що є логічним при збільшенні об'єктів

обслуговування), так і прибутків, за рахунок збільшення обсягів переробки вантажів.

Однак, для проведення подібних заходів доцільно додатково розрахувати строки окупності для капіталовкладень, щоб встановити граничні обсяги виконання реконструктивних заходів. Також слід відмітити, що як експлуатаційні витрати, так і прибутки зростають нерівномірно, виходячи з проведених розрахунків збільшувати вантажопотік більше ніж на 40 % від поточного обсягу недоцільно, оскільки саме тут спостерігається максимальний приріст прибутку на одиницю приросту переробки вантажопотоку.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В даній кваліфікаційній роботі виконано ряд досліджень, які в сукупності дозволяють вирішити дослідницько-практичну задачу щодо підвищення ефективності роботи залізничного транспорту в системі міжнародних перевезень шляхом оптимізації технологічних параметрів прикордонної залізничної перевантажувальної станції.

У першому розділі роботи виконано аналіз залізничного транспорту в Україні, а також його ролі у виконанні перевезень у міжнародному сполученні. Встановлено, що після початку повномасштабної війни та блокади морських портів залізничний транспорт залишився єдиним напрямком вивезення масових вантажів з України. Основним напрямком вивезення є західні кордони, звідки вантажі прямують до країн Європейського Союзу. Відмічено, що ключова роль в цьому процесі належить перевантажувальним терміналам, які розташовані в тому числі на перевантажувальних станціях.

У другому розділі виконано аналіз проблем та перепон в роботі залізничного транспорту при виконанні міжнародних перевезень. Основна проблема полягає в різній ширині залізничної колії (так звана «проблема 85»). Це ускладнює переміщення при міжнародних перевезеннях, викликає додаткові витрати та втрати часу. Крім того спостерігається низька якість транспортного сервісу та ряд перепон зі сторони державних органів, зокрема митниці. Існуючі технології безперевантажувального руху не є ефективними, через неусунені технічні проблеми та відсутність виробничих масштабів. Отже єдиним реальним ефективним методом перетину державного кордону є заміна залізничних візків або перевантаження вантажів.

У третьому розділі виконано дослідження обсягів перевезення вантажів через державний кордон. Встановлено, що у 2021 році через західні пункти пропуску пройшло 49480,6 тис. т вантажів експорту, 11934,2 тис. т вантажів імпорту та 42224,5 тис. т транзиту. В структурі вантажопотоку 53,4 % складала зернові, 29,2

% - чорні метали. Більшість із залишків є різними видами мінеральних будівельних матеріалів.

Дослідження обсягів переміщення через залізничні станції дозволило встановити, що найбільший вантажопотік проходить через станції Ягодин та Ужгород. Наступними за обсягами є станції Мостиська-2 та Ізов. В якості об'єкту дослідження було обрано станцію Мостиська-2, на якій виконується весь спектр операцій, в тому числі перевантаження та перестановка візків.

У четвертому розділі виконано дослідження параметрів роботи окремих підсистем прикордонної передавальної станції. Проведено техніко-експлуатаційну характеристику об'єкту дослідження, а також перевантажувальних пунктів, які розташовані на станції. Проаналізовано технологію роботи станції з поїздами різних категорій та технологію перетину вагонами та вантажами державного кордону. Проведено статистичний аналіз основних елементів станції – приймально-відправних парків, перевантажувальних пунктів, завантаження маневрових локомотивів. Визначено, що основні елементи станції перевантажені, через що виникають додаткові простой рухомого складу та пролежування вантажів на перевантажувальних пунктах.

З метою оптимізації параметрів роботи станції та її окремих елементів у п'ятому розділі було сформовано економіко-математичну модель, яка включає в себе всі елементи витрат по операціях, які виконуються на перевантажувальній станції. В результаті виконаних розрахунків було сформовано план технічного переоснащення станції у випадку як зниження вантажопотоку на 20 % від існуючого обсягу, так і його зростання на 20, 40 та 60 % відповідно. Розрахунками встановлено, що після зростання більш ніж на 40 % станція не буде здатна переробити такий обсяг вантажопотоку. Отже, в подальшому необхідно розглянути можливість диверсифікації ризиків та розподілу вантажопотоку по сусіднім станціям кордону.

ПРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Копитов, М. Накопичення вагонів на прикордонних станціях продовжує зростати / Rail Insider – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.railinsider.com.ua/nakopychennya-vagoniv-na-prykordonnyh-stancziyah-prodovzhuye-zrostaty/>
2. Обухова, А. Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.01 / Обухова Анна Леонідівна. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 20 с.
3. Козак, В. В. Удосконалення функціонування мережі міжнародних транспортних коридорів на основі вимог інтероперабельності [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.01 / Козак Володимир Васильович. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 23 с.
4. Проблеми експортних перевезень залізничним транспортом України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/problemy-eksportnykh-perevezen-zaliznychnym-transportom-ukrayiny>
5. Мерещук, В. Унаслідок ракетного обстрілу Одеської області пошкоджено міст біля Затоки. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://lb.ua/society/2022/04/26/514771_unaslidok_raketnogo_obstrilu.html
6. Тимчасові обмеження щодо перевезень / Укрзалізниця: офіц. сайт. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/electronic_transportation/
7. Спеціалізація прикордонних станцій залізниць України на прикордонних переходах з залізницями третіх країн [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/general_information/
8. «Укрзалізниця» збільшує кількість візків для перестановки вагонів на колію євростандарту. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/ukrzaliznica-zbilsue-kilkist-vizkiv>

9. На польському кордоні скорочують час огляду вагонів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.railinsider.com.ua/na-polskomu-kordoni-skorochuyut-chas>

10. Шейко Ю. У ЄС представили план, як допомогти Україні експортувати зерно. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.dw.com/uk/u-yes-predstavyly-plan-yak-dopomohty-ukraini>

11. Український міністр пояснив, чому експорт зерна через порти Румунії влітку стане проблемою. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/cckca>

12. За інформацією Eurostat. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ec.europa.eu/eurostat>

13. Межгосударственные стыковые станции стран СНГ и Балтии по состоянию на 1 октября 1993 года [Текст] : Железнодорожный транспорт. 1994. № 2

14. Укрзалізниця: офіційний сайт. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.uz.gov.ua/>

15. Пестременко-Скрипка, О. С. Удосконалення технології роботи прикордонних передавальних станцій шляхом формування системи управління ризиками [Текст] : дис. кан. техн. наук: 05.22.01 / Пестременко-Скрипка Оксана Сергіївна. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 202 с.

16. Кушнір, Л. В. Аналіз роботи транспорту України за основними показниками [Текст] / Л. В. Кушнір // Науковий вісник Херсонського державного університету. 2015. № 12. С. 42-47

17. Альошинський, Є. С. Основи формування процесу міжнародних вантажних залізничних перевезень [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.01 / Альошинський Євген Семенович. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 40 с.

18. Обухова, А. Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Обухова Анна Леонідівна. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 20 с.

19. Кіхтєва, Ю. В. Удосконалення функціонування інформаційної підсистеми прикордонних передавальних станцій [Текст] : Автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Кіхтєва Юлія Володимирівна. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 20 с.

20. Бауліна, Г. С. Удосконалення роботи прикордонних передавальних станцій на основі автоматизованої технології управління вагонопотоками [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Бауліна Ганна Сергіївна. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 20 с.

21. Іванова, Т. В. До питання моделювання обслуговування вагонів різної колії на перевантажувальних пунктах прикордонних станцій [Текст] / Т. В. Іванова // Департамент залізничного транспорту. – 1999. – № 62-52. – с. 5.

22. Босов, А. А. Визначення раціональних параметрів одноканальної СМО в процесі математичного моделювання обробки вантажних вагонів при переході з колії 1435 мм на колію 1520 мм 1520 мм [Текст] / А. А. Босов, Н. А. Мухіна, А. І. Кузьменко // Вісник Дніропет. нац. ун-ту залізн. тр-ту ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2007. – № 14. – С. 94 - 98.

23. Козаченко, Д. М. Дослідження параметрів вагонопотоків, що розформовуються на сортувальних гірках [Текст] / Д. М. Козаченко, М. І. Березовий, Т. В. Болвановська // Транспортні системи та технології перевезень : зб. наук. праць Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2012. – № 4. – С. 44-48.

24. Midler, F. Sachsen-Anhalt: Guterbahnhöfe bleiben erhalten. [Текст] / F. Midler // DVZ: Dtsch. Logist.-Ztg., № 8. – 2002. – Р. 6 – 9.

25. Бауліна, Г. С. Дослідження процесу виконання маневрової роботи із затриманими вагонами на прикордонних залізничних станціях [Текст] / Г. С. Бауліна // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк, ДонІЗТ, 2013. – № 33. – с. 20-25.

26. Кіхтєва, Ю. В. Удосконалення функціонування інформаційної підсистеми прикордонних передавальних станцій: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 [Текст] / Ю. В. Кіхтєва // Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Х., 2010. – 20 с.

27. Обухова А. Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.01 [Текст] / А. Л. Обухова // Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Х., 2010. – 20 с.

28. Козак В. В. Удосконалення організації функціонування мережі міжнародних транспортних коридорів на основі вимог інтероперабельності: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.01 [Текст] / В. В. Козак // Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Х., 2011. – 20 с.

29. Кузьменко, А. І. Підвищення ефективності функціонування прикордонних перевантажувальних станцій [Текст] / А. І. Кузьменко // Транспортні системи та технології перевезень : зб. наук. праць Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2015. – вип. 9. – С. 35-41.

30. Бауліна, Г. С. Дослідження процесу виконання маневрової роботи із затриманими вагонами на прикордонних залізничних станціях [Текст] / Г. С. Бауліна // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк, ДонІЗТ, 2013. – № 33. – с. 20-25.

31. Кіхтєва, Ю. В. Удосконалення функціонування інформаційної підсистеми прикордонних передавальних станцій: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 [Текст] / Ю. В. Кіхтєва // Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Х., 2010. – 20 с.

32. Обухова А. Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.01 [Текст] / А. Л. Обухова // Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Х., 2010. – 20 с.

33. Козак В. В. Удосконалення організації функціонування мережі міжнародних транспортних коридорів на основі вимог інтероперабельності: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.01 [Текст] / В. В. Козак // Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Х., 2011. – 20 с.

34. Котелевський О. А. Удосконалення технології роботи прикордонних станцій [Текст] / О. А. Котелевський // Вісник ХІІТ. – Харків, 2005. – с. 18-22

35. Вантажні вагони колії 1520 мм залізниць. Довідник. [Текст] / Транспорт, 1986. – 182 с.
36. Технічні умови навантаження і кріплення вантажів [Текст] / затв. наказ Мінтрансу та зв'язку України 08.05.98 № 174 / Мін-во траспн. та зв'язку України. – К., 1998. – 118 с.
37. Тимошкін А. А. Комплексна механізація та автоматизація вантажно-розвантажувальних робіт [Текст] / А. А. Тимошкін – К.: Транспрес., 2003 – 386 с.
38. Журавель І. Л. Вантажні перевезення. Управління вантажною та комерційною роботою на залізничному транспорті. Методичні вказівки до виконання курсового проекту [Текст] / І. Л. Журавель, А. М. Огороков, В. В. Журавель - Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2013. – 59 с.
39. Єдині норми виробітки та часу на вагонні, автотранспортні та складські роботи. Довідник. [Текст] / УЗ - К.: Транспорт, 1997. – 176 с.
40. Методика розрахунку колійного розвитку вантажних станції загального користування [Текст] / К.: Київгіпротранс – 2002. – 43 с.
41. Інструкція з проектування залізничних станцій та вузлів колії 1520 мм [Текст]. – К.: Транспорт, 1995. – 176 с.
42. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України. Частина 1 із змінами та доповненнями [Текст] / Укрзалізниця – К.: 2004 р.
43. Огороков А. М. Управління ланцюгами постачань: методичні вказівки до виконання курсової роботи на тему «Організація ланцюга постачань сировини на виробництво» [Текст] / А. М. Огороков, В. З. Яневич, Є. В. Іващенко // Д, ДНУЗТ. – 2015. – 32 с.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ПЕРЕЛІК МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

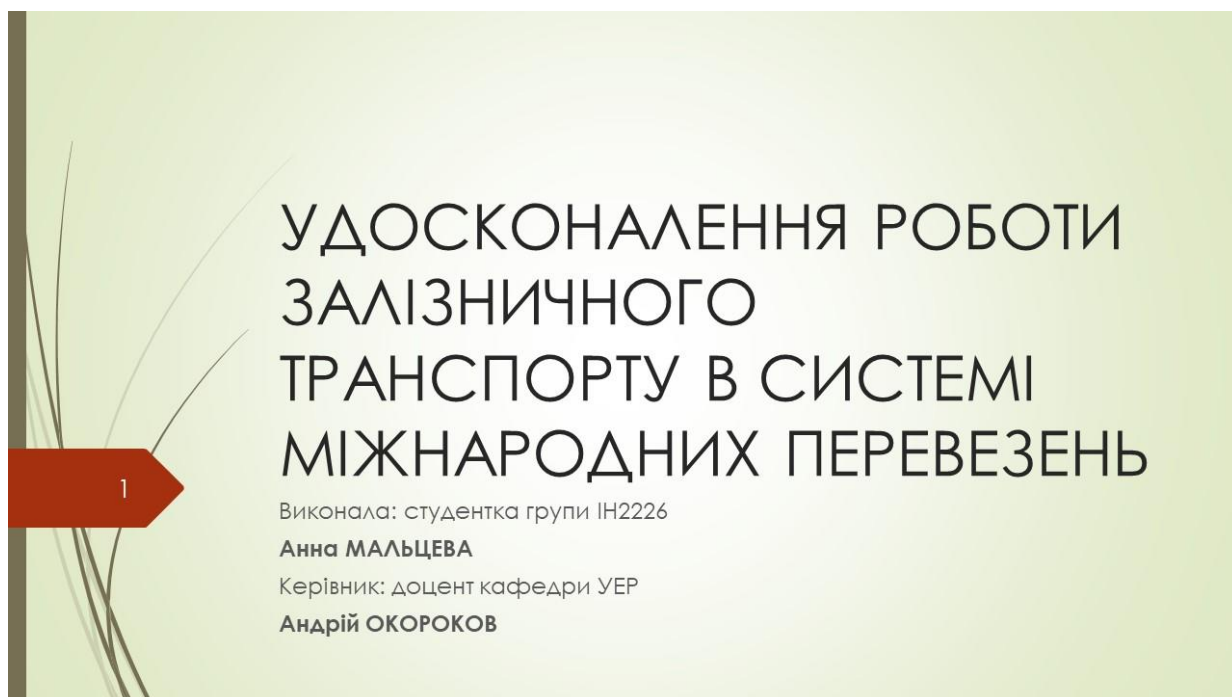


Рисунок А.1 – Слайд 1 мультимедійного демонстраційного матеріалу

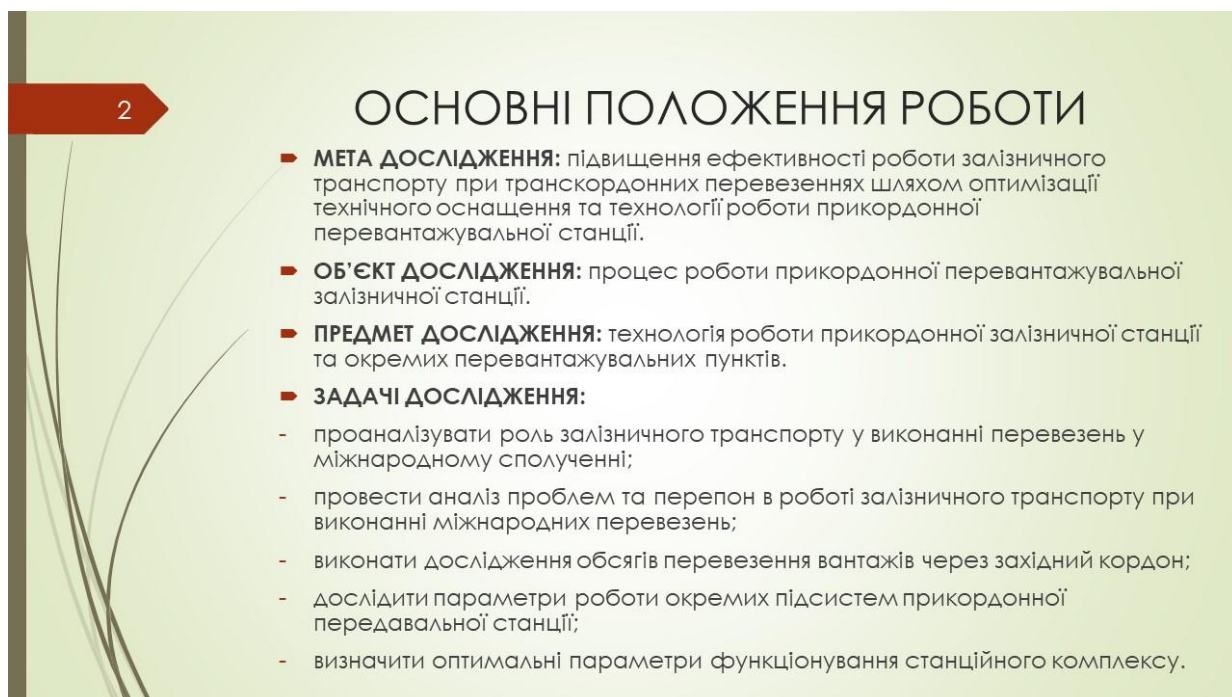


Рисунок А.2 – Слайд 2 мультимедійного демонстраційного матеріалу



Рисунок А.3 – Слайд 3 мультимедійного демонстраційного матеріалу



Рисунок А.4 – Слайд 4 мультимедійного демонстраційного матеріалу



Рисунок А.5 – Слайд 5 мультимедійного демонстраційного матеріалу



Рисунок А.6 – Слайд 6 мультимедійного демонстраційного матеріалу

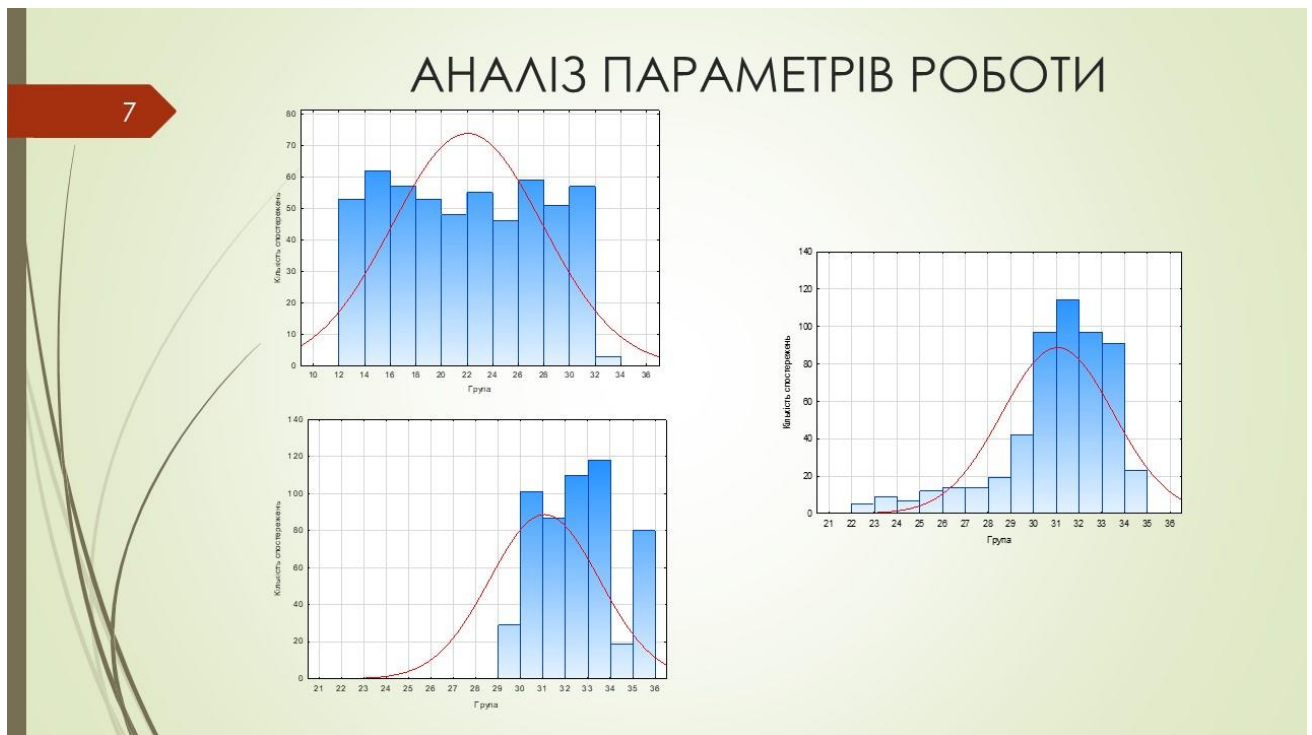


Рисунок А.7 – Слайд 7 мультимедійного демонстраційного матеріалу

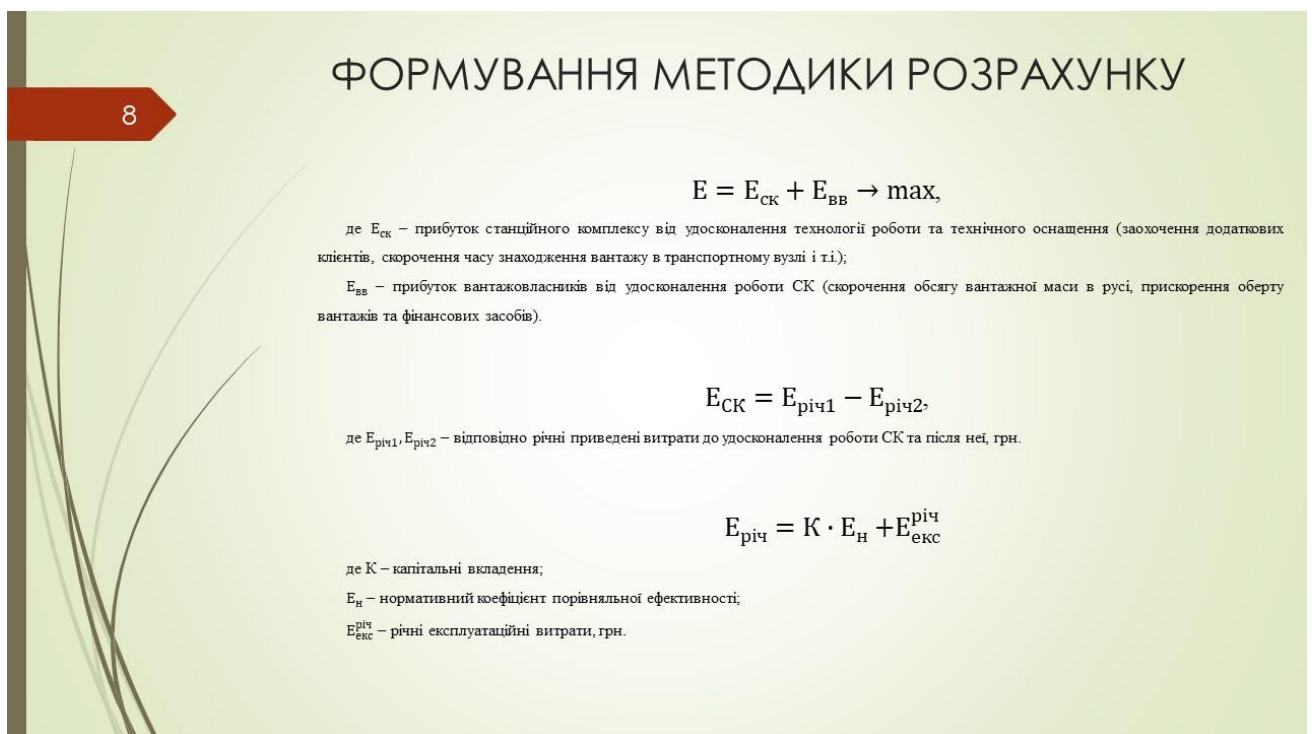


Рисунок А.8 – Слайд 8 мультимедійного демонстраційного матеріалу

ФОРМУВАННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ

$K = K_{\text{лок}} + K_{\text{вrm}} + K_{\text{тех}} + K_{\text{авт}} + M_{\text{вант}}$

де $K_{\text{лок}}$ – капітальні вкладення на придбання локомотивів, грн.;

$K_{\text{вrm}}$ – капітальні вкладення у вантажно-розвантажувальні машини, грн.;

$K_{\text{тех}}$ – капітальні вкладення в технічне оснащення СК (обчислювальні машини, комунікації, системи зв'язку), грн.;

$K_{\text{авт}}$ – капітальні вкладення в розвиток автомобільного парку, грн.;

$M_{\text{вант}}$ – вартість вантажної маси в процесі перевезення, грн.

$E_{\text{екс}}^{\text{річ}} = E_{\text{зал}} + E_{\text{незал}}$

$E_{\text{зал}} = E_{\text{лок}} + E_{\text{авт}} + E_{\text{ваг}} + E_{\text{вrm}} + E_{\text{ман}}$

де $E_{\text{лок}}$ – витрати на простий локомотивів, грн.;

$E_{\text{авт}}$ – витрати на простий автотранспорту, грн.;

$E_{\text{ваг}}$ – витрати на простий вагонів, грн.;

$E_{\text{вrm}}$ – витрати на виконання вантажно-розвантажувальних робіт, грн.;

$E_{\text{ман}}$ – витрати на виконання маневрової роботи, грн.

$E_{\text{незал}} = N_{\text{скл}} \cdot C_{\text{скл}} \cdot (\alpha_{\text{ав}} + \alpha_{\text{еф}})$

де $N_{\text{скл}}$ – обсяг складської площі та площі інших постійних споруд, м²;

$C_{\text{скл}}$ – вартість утримання одиниці складської площі, грн.;

$\alpha_{\text{ав}}$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

$\alpha_{\text{еф}}$ – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Рисунок А.9 – Слайд 9 мультимедійного демонстраційного матеріалу

РЕЗУЛЬТАТИ ОПТИМІЗАЦІЇ ОСНАЩЕННЯ

Розмір вантажопотоку/ Параметр	80 %	100%	120%	140%	160%
Кількість маневрових локомотивів	4	5	6	6	7
Кількість ВРМ (загальна)	14	16	17	20	20
Площа складів, м ²	14500	16250	19350	21230	22350
Кількість бригад ПТО	3	3	3	4	4
Кількість бригад ПКО	3	4	4	4	5
Експлуатаційні витрати, тис.грн/добу	358,22	411,32	562,67	658,92	786,08
Прибуток, грн/добу	436,21	459,06	623,18	718,89	832,15

Рисунок А.10 – Слайд 10 мультимедійного демонстраційного матеріалу

ДОДАТОК Б

(обов'язковий)

ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ДИПЛОМНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Таблиця Б.1 – Відомість матеріалів дипломної магістерської роботи, наданих до захисту

№ з/п	Матеріал ДМР, наданий до захисту	Аркушів	Найменування матеріалу
1	Удосконалення роботи залізничного транспорту в системі міжнародних перевезень	85	Пояснювальна записка
2	Мультимедійний демонстраційний матеріал до кваліфікаційної магістерської роботи	11 слайдів	Презентація