

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Підвищення ефективності перевезення спеціальних вантажів  
у міжнародному сполученні

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МНм

спеціальності

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Козловський Ю.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Бабій М.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Дзюра В.О.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Пилипець О.М.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет \_\_\_\_\_ інженерії машин, споруд та технологій  
(повна назва факультету)  
Кафедра \_\_\_\_\_ автомобілів  
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« 20 » листопада 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня \_\_\_\_\_ **магістр**  
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю \_\_\_\_\_ 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
(шифр і назва спеціальності)

студенту \_\_\_\_\_ **Козловському Юрію Мирославовичу**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ **Підвищення ефективності перевезення спеціальних вантажів у міжнародному сполученні**

Керівник роботи \_\_\_\_\_ **Бабій Марія Василівна, к.т.н., доцент**  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 20 » 11 2023 року № 4/7-1070

2. Термін подання студентом завершеної роботи 20.12.2023

3. Вихідні дані до роботи фінансовий звіт АТП; обсяги перевезень, кількість рейсів, середній пробіг за 1 рейс за 2019-2021 роки; схема маршруту; технічні характеристики навантажувально-розвантажувального засобу.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Реферат. Вступ. 1. Теоретичний розділ (основні відомості про транспортну компанію; технічне та виробниче оснащення автотранспортного підприємства).

2. Аналітико-дослідницький розділ (оцінка технічних та експлуатаційних характеристик управління транспортними засобами приватного АТП; обґрунтування вибору маршруту для транспортування; обґрунтування ефективності перевезень автомобільним транспортом заданого об'єму вантажу). 3. Проектно-рекомендаційний розділ (координація процесів завантаження та розвантаження під час транспортування спеціалізованих вантажів; обґрунтування роботи рухомого складу на маршруті; економічна ефективність роботи АТП). 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Загальні висновки.

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Теоретичний розділ</i>	<i>До 27.11.23</i>	
2.	<i>Аналітико-дослідницький розділ</i>	<i>До 05.12.23</i>	
3.	<i>Проектно-рекомендаційний розділ</i>	<i>До 13.12.23</i>	
4.	<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>До 18.12.23</i>	
	<i>Загальні висновки, презентація</i>	<i>До 20.12.23</i>	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Козловський Ю.М.** \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Бабій М.В.** \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із найменувань. Загальний обсяг магістерської роботи становить сторінки, рисунків і таблиць.

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є удосконалення транспортного процесу перевезення фарфорової продукції до споживача автотранспортним підприємством з вибором найкращого маршруту перевезення.

Для досягнення мети дослідження було поставлено та вирішено наступні завдання:

- проаналізовано техніко-експлуатаційні показники рухомого складу АТП;
- обґрунтовано обраний маршрут для транспортування вантажу у міжнародному сполученні;
- виконано аналіз роботи рухомого складу на маршруті;
- обґрунтовано економічну ефективність роботи АТП при перевезенні фарфорової продукції;

*Об'єктом дослідження* автотранспортне підприємство, яке спеціалізується на доставці крихких товарів.

*Предмет дослідження* – процес перевезення вантажів у міжнародному сполученні.

**Методи дослідження.** Методи математичної статистики, теорія транспортних процесів, основи логістики, комп'ютерної обробки даних.

**Ключові слова:**

транспортний засіб, вантаж, перевезення, навантаження, маршрут, рентабельність, продуктивність.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ .....	6
1.1. Основні відомості про транспортну компанію .....	6
1.2. Технічне та виробниче оснащення автотранспортного підприємства .....	14
1.3. Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи магістра .....	15
АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....	17
2.1. Оцінка технічних та експлуатаційних характеристик управління транспортними засобами приватного автотранспортного підприємства .....	17
2.2. Обґрунтування вибору маршруту для транспортування.....	26
2.3. Обґрунтування ефективності перевезень автомобільним транспортом заданих об'ємів вантажу .....	29
ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ .....	33
3.1. Координація процесів завантаження та розвантаження під час транспортування спеціалізованих вантажів .....	33
3.2. Обґрунтування ефективності перевезень у зворотному напрямку.....	35
3.3. Обґрунтування роботи рухомого складу на маршруті.....	41
3.4. Економічна ефективність роботи АТП при перевезенні крихкого матеріалу .....	44
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ .....	47
СИТУАЦІЯХ.....	47
4.1. Розробка інструкції з охорони праці для водія вантажного автомобіля .....	47
4.2. Засоби індивідуального і колективного захисту працівників автопідприємства .....	54
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	62

## ВСТУП

Сучасний розвиток промислових підприємств відбувається в контексті постійних змін у технологіях, глобальних ринкових умовах, екологічних та економічних викликах. Ключовими аспектами, які впливають на сучасний розвиток промислових підприємств є автоматизація та цифрова трансформація, екологічні вимоги, глобалізація, ефективність і оптимізація виробництва та ін.

Використання підприємствами сучасних технологій сприяє підвищенню ефективності виробництва, дозволяє прогнозувати виробничі проблеми та вдосконалювати ланцюги постачання.

Активна співпраця підприємств з партнерами та постачальниками з усього світу розширює географію виробництва і збуту. Це може включати в себе виробництво в різних країнах або участь у глобальних ланцюгах постачання.

Як правило підприємства, які інтенсивно розвиваються інвестують в інноваційні технології, дослідження та розробки для створення нових продуктів і покращення існуючих.

Також досить важливий акцент приділяється оптимізації ланцюга постачання, включаючи планування, синхронізацію, відстеження і контроль, щоб забезпечити надійну поставку сировини та матеріалів.

Розвиток навичок та здібностей персоналу, а також управління процесами, стає важливим аспектом успішного ведення бізнесу підприємств.

Сучасні підприємства будь-якого характеру - транспортне, промислове та ін. повинні бути готові до реагування на непередбачені події, такі як пандемії, природні катастрофи або геополітичні конфлікти та бути більш гнучкими, інноваційними і готовими до змін, щоб залишатися конкурентоспроможними на глобальному ринку.

## ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 1.1. Основні відомості про транспортну компанію

Транспортне підприємство, яке знаходиться на заході України, а саме у Львівській області більшу частину своїх перевезень здійснює за межі державного кордону. Також великий відсоток міжнародних перевезень транспортного підприємства припадає саме на перевезення спеціальних вантажів таких як фарфорові вироби, скло, крихкі товари. Послуги по перевезенню автопідприємство надає власними транспортними засобами різним промисловим виробництвам для експорту їхньої продукції на міжнародний ринок. Однією з основних характеристик АТП при перевезенні крихких товарів є спеціалізована техніка, яка може забезпечити безпечно навантаження товарів на транспортний засіб та забезпечити надійне їх перевезення до споживача.

Перевезення фарфору вимагає особливої обережності та навичок, оскільки це дуже крихкий матеріал, який легко може пошкодитися під час транспортування. Тому, персонал та водії підприємства повинні мати відповідний досвід і кваліфікацію для забезпечення безпечного перевезення.

Зазвичай, транспортні підприємства, які займаються перевезенням фарфору, повинні мати страховку, яка покриває можливі втрати або пошкодження вантажу під час транспортування.

Транспортні підприємства, які здійснюють такого роду перевезення повинні мати розроблений розклад та маршрути, щоб забезпечити своєчасну доставку фарфорових виробів до місця призначення, а також систему відстеження вантажу, яка дозволяє клієнтам відслідковувати місцезнаходження своїх товарів під час перевезення.

Перевезення фарфору також вимагає дотримання високих стандартів безпеки. Транспортна компанія повинна забезпечити, щоб вантаж був надійно закріплений та захищений від пошкоджень під час перевезення.

Транспортне підприємство, яке спеціалізується на перевезенні фарфору, має важливе завдання забезпечення безпечності та надійності доставки цього крихкого товару. Такі компанії дбають про те, щоб фарфорові вироби досягли свого пункту призначення в ідеальному стані.

Також слід зазначити, що АТП можуть пропонувати різні види послуг і рівні обслуговування, в залежності від потреб клієнта. Такі підприємства можуть враховувати наступні додаткові аспекти, такі як упаковка та маркування, спеціальні умови зберігання і т.п.

Послуги з упаковки та маркування фарфорових виробів, повинні максимально зменшити ризик пошкодження під час транспортування. Також вироби з крихких матеріалів можуть вимагати певних умов зберігання, наприклад, стабільної температури і вологості. Транспортні компанії можуть забезпечувати спеціальні умови зберігання під час транспортування і зберігання вантажу.

Якщо фарфорові вироби повинні бути доставлені на великі відстані, транспортне підприємство може мати досвід у міжнародних перевезеннях і знати всі правила та вимоги для таких операцій.

Для забезпечення безпечності фарфорових виробів під час перевезення підприємства мають мати спеціалізовані пакувальні матеріали і обладнання.

Транспортне підприємство Львівської області є досить великих масштабів, а також у його обов'язки входить сервісне обслуговування транспортних засобів. Обслуговує дане автотранспортне підприємство більше трьохста працівників різних галузей. Рухомий склад АТП включає майже чотириста одиниць транспортних засобів, які здійснюють перевезення вантажів в межах країни та закордон.

Транспортні засоби, що перевозять спеціальні вантажі, обладнані відповідним устаткуванням. Усі машини компанії, які займаються транспортуванням вантажів як в межах країни, так і закордоном, мають



належну документацію, а також страхування вантажів. Приватне транспортне підприємство забезпечує технічне обслуговування, ремонт та діагностику своїх автомобілів. Планується розвиток послуг та підвищення рівня обслуговування в майбутньому.

Генеральний директор компанії наглядає за результатами як виробничої, так і економічної діяльності, контролює систему управління якістю та використання матеріальних та фінансових ресурсів. Він також відповідає за укладення та виконання контрактів з клієнтами та угод з постачальниками обладнання та сировини.

Директор з міжнародних перевезень відповідає за ефективне використання автомобілів та напівпричепів, оплату транспортних послуг, дотримання термінів відстою рухомого складу та своєчасне надання звітності. Його обов'язки також включають дотримання міжнародних стандартів управління якістю.

Інфраструктура транспортної компанії включає в себе будівлі, устаткування, технічні та програмні засоби, а також підтримуючі служби.

На автопідприємстві експлуатуються транспортні засоби, як місцевого, так і зарубіжного виробництва, випущені в різні роки. На рисунках нижче наведені загальний вигляд та деякі технічні характеристики автомобілів підприємства:



Рисунок – 1.1 Автомобіль марки Mercedes-Benz Actros 1846 LS сідельний тягач

У таблиці 1.1 наведено деякі технічні характеристики марки автомобіля Mercedes-Benz Actros 1846.

Таблиця 1.1 - Технічні характеристики Mercedes-Benz Actros 1846

<b>Кузов</b>	
Кабіна	Трьохмісна
Довжина	8040 мм
Ширина	2489 мм
Висота	3219 мм
Колісна база	3600 мм
Коля передня	2035 мм
<b>Двигун</b>	
Модель	OM 501LA III/9
Тип двигуна	Дизель
Об'єм	12 см <sup>3</sup>
Потужність	460 к.с.
Розташування циліндрів	V-подібне
Кількість циліндрів	6
<b>Трансмiсія</b>	
Привід	4x2
Тип коробки передач	Механічна
Кількість передач	16

На рисунку 1.2 представлено загальний вигляд марки автомобіля VOLVO FH, який експлуатується автотранспортним підприємством.



Рисунок – 1.2 Автомобіль марки VOLVO FH

Таблиця 1.2 - Технічні характеристики VOLVO FH

<b>Кузов</b>	
Кабіна	Двохмісна з двома спальн.
Довжина	6890 мм
Висота	3267 мм
Колісна база	3400 мм
<b>Двигун</b>	
Модель	D12C420
Тип двигуна	Дизель
Об'єм	12,1 см <sup>3</sup>
Потужність	420 к.с.
Розташування циліндрів	рядне
Кількість циліндрів	6
<b>Трансмiсія</b>	
Привід	6x4
Тип коробки передач	Механічна
Кількість передач	14

На рисунку 1.3 представлено загальний вигляд марки автомобіля RENAULT, який використовує для перевезення вантажів автотранспортне підприємством.



Рисунок – 1.3 Автомобіль марки RENAULT

У таблиці 1.3 наведено основні технічні характеристики марки вантажного автомобіля RENAULT.

Таблиця 1.3 - Технічні характеристики вантажного автомобіля RENAULT

Повна маса автомобіля	18000 кг
Повне навантаження	10405 кг
Максимальне навантаження на передню вісь	7100 кг
Максимальне навантаження на задню вісь	11500 кг
Модель двигуна	DXi 12
Тип двигуна	Дизель турбонаддув
Об'єм двигуна	12000 см <sup>3</sup>
Потужність	440 к.с.
Привід	4x2
Тип коробки передач	Механічна

Транспортна компанія у Львівській області надає послуги різним секторам економіки. Планування перевезень включає в себе аналіз об'єму вантажів, відстані, точок завантаження та розвантаження, стану доріг та доступності доріг для під'їзду.

Аналіз міжнародних вантажоперевезень, зокрема до Німеччини, показує, що протягом останніх трьох років відбулося зростання обсягів цих перевезень. Це свідчить про високий попит та якість послуг даної компанії на ринку вантажоперевезень.

Основними клієнтами, які замовляють міжнародні вантажоперевезення, є організації та підприємства з України та інших країн.

На рисунках 1.4 – 1.6 у вигляді стовпчикових діаграм відображено зміни обсягів вантажних перевезень різної продукції закордон автотранспортним підприємством за 1019 – 2021 роки.

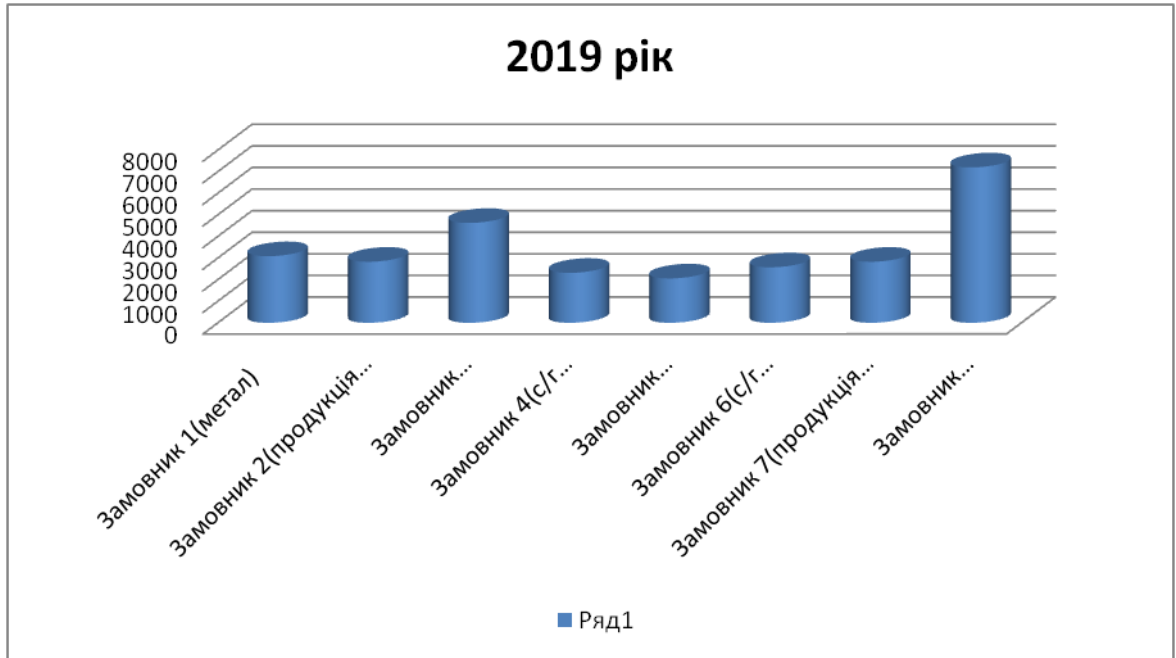


Рисунок 1.4 – Зміни обсягів вантажоперевезень закордон, 2019 рік

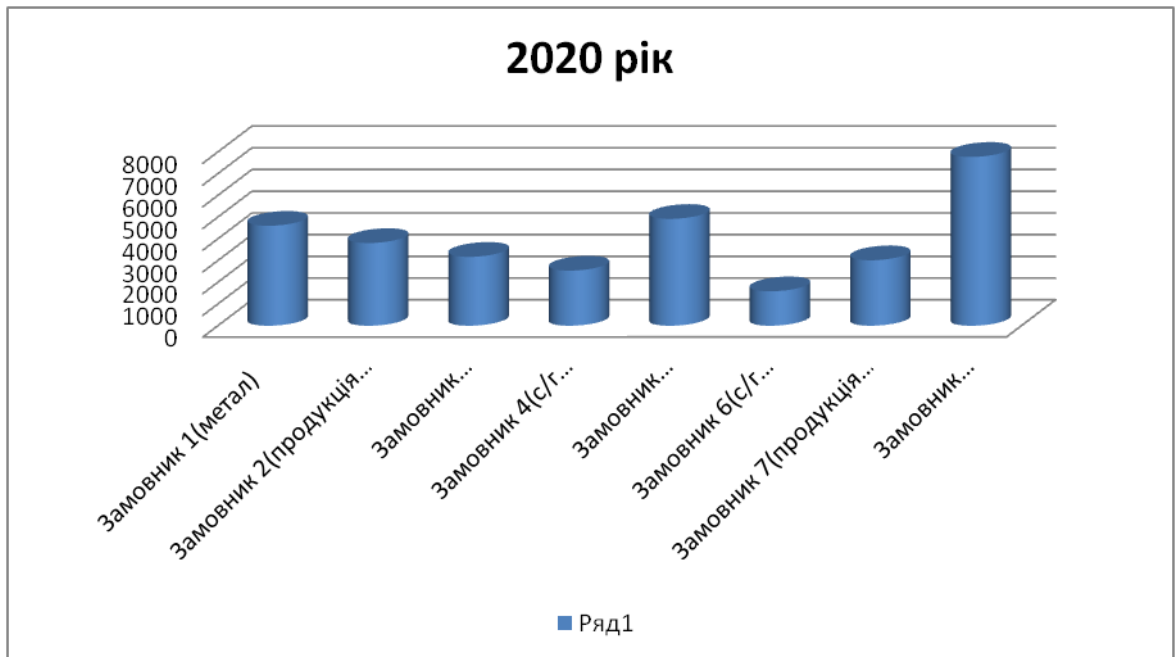


Рисунок 1.5 – Зміни обсягів вантажоперевезень закордон, 2020 рік



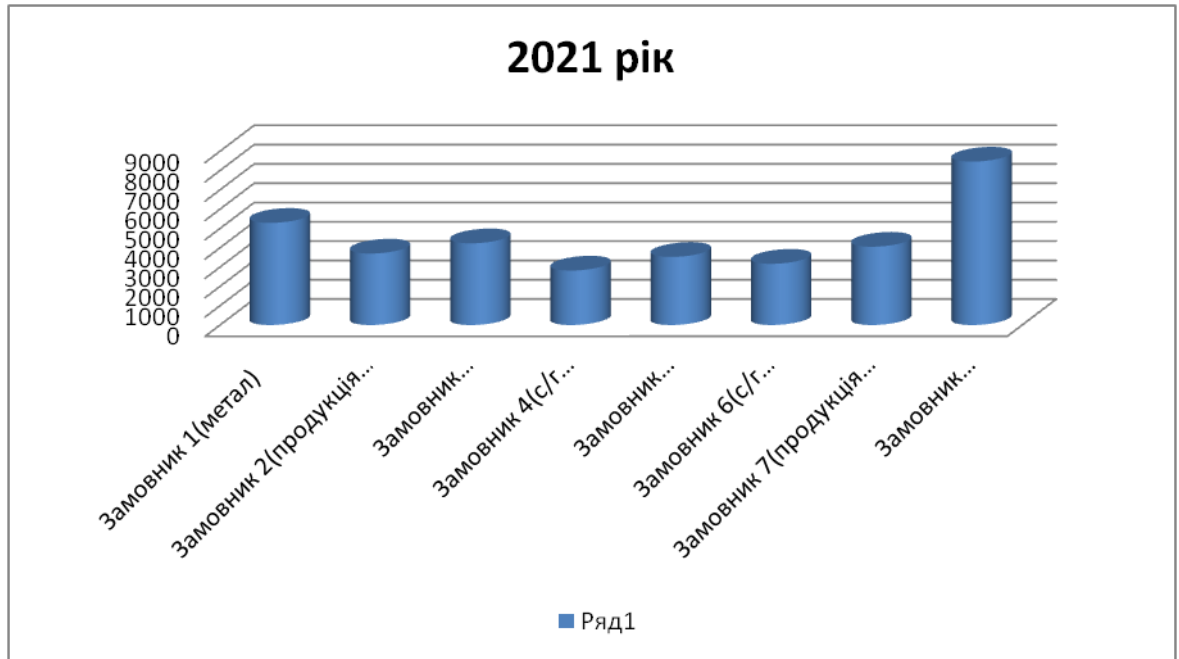


Рисунок 1.6 – Зміни обсягів вантажоперевезень закордон, 2021 рік

Перевезення фарфорових виробів по прямому маршруту зі Львівської області до Нюрнберга представлено на рисунку 1.7. Далі з Нюрнберга у Франкфурт холостий пробіг транспортного засобу під завантаження гуманітарного вантажу.

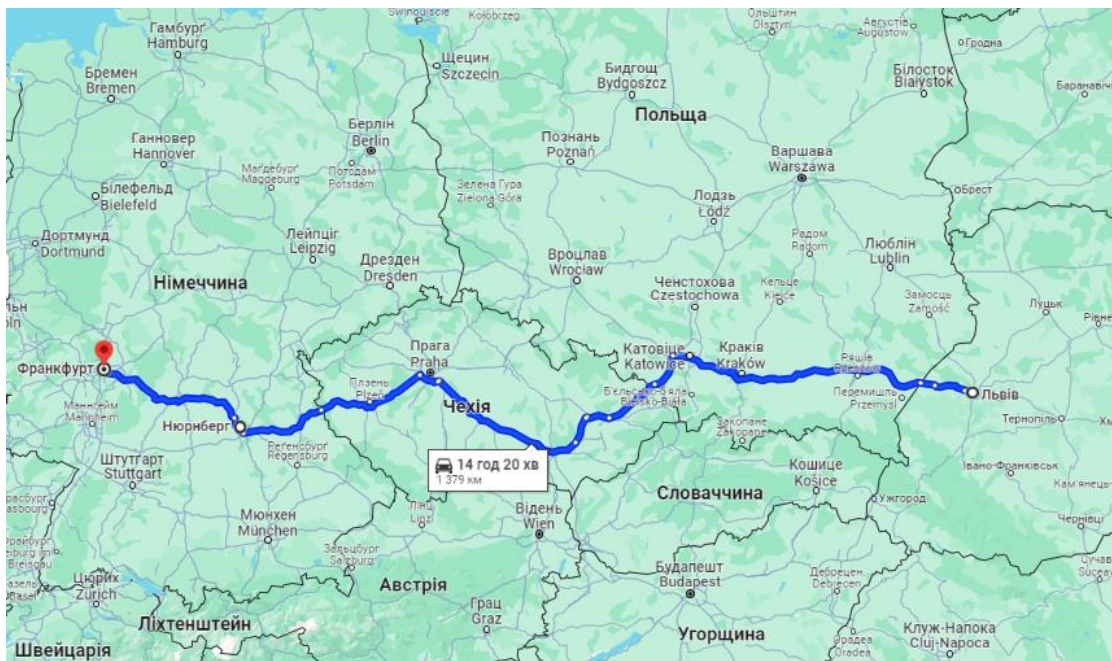


Рисунок 1.7 – Шлях експорту фарфорової продукції Україна – Німеччина

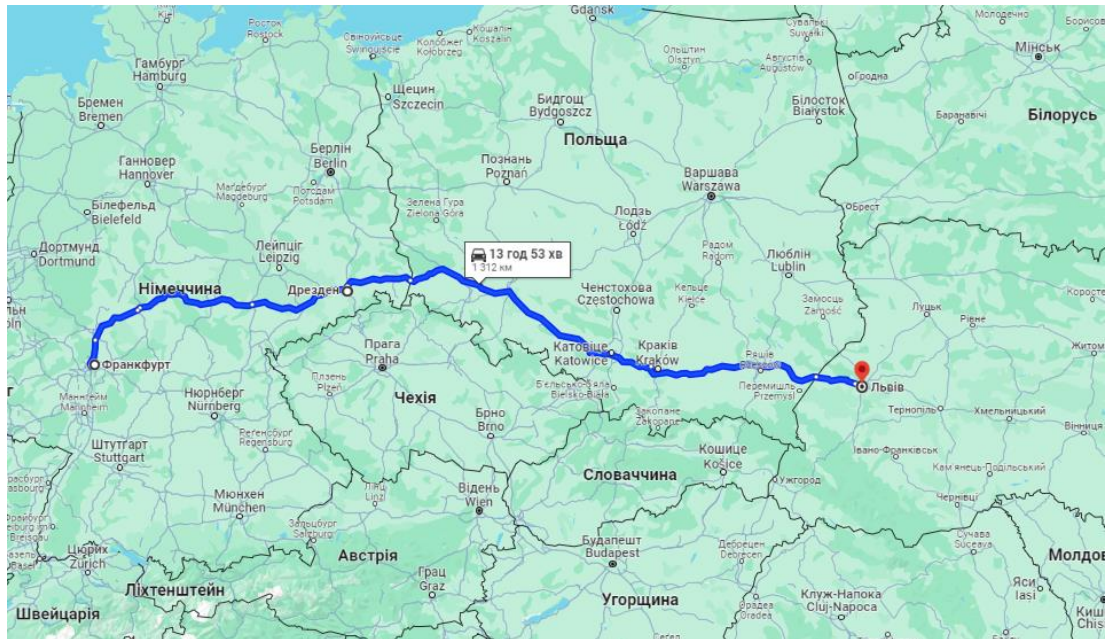


Рисунок 1.8 – Шлях імпорту гуманітарного вантажу Німеччина – Україна

На рисунку 1.8 відображено зворотній шлях перевезення гуманітарного вантажу з Франкфурта з довантаженням у Дрездені та прибуття до складських приміщень у Львові.

## 1.2. Технічне та виробниче оснащення автотранспортного підприємства

Територія приватної транспортної компанії у Львівській області займає площу близько п'яти гектарів, при цьому виробничі приміщення займають близько чотирьох тисяч квадратних метрів. У структуру виробничо-технічної бази підприємства входять наступні структурні одиниці: адміністративні корпуси, дільниці технічного обслуговування транспортних засобів, шиномонтажний цех, зварювальний та малярні цехи, складські приміщення та ін.

Регулярний технічний огляд та обслуговування автомобільного парку підприємства виконуються відповідно до встановлених норм. Цей процес, який є обов'язковим, забезпечує належні умови праці та утримує транспорт у робочому стані. Кожен тип технічного обслуговування включає у себе специфічний набір робіт.

Перед виходом на маршрут щодня проводиться технічний огляд транспорту, щоб переконатися у його справності. Якісний огляд транспортних засобів підвищує їхній зовнішній вигляд, сприяє безпеці на дорогах та забезпечує безперебійну роботу компонентів та систем.

На підприємстві двічі на рік проводять сезонне технічне обслуговування для підготовки транспорту до роботи в зимовий та літній періоди. Ремонтні роботи виконуються для відновлення та підтримки транспорту у робочому стані, а також для усунення дефектів, виявлених під час технічного огляду. Ремонт може бути як плановим, так і невідкладним у разі поломки. Крім того, проводиться профілактичний ремонт, який базується на пробігу або часу експлуатації транспортного засобу.

### **1.3. Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи магістра**

Кваліфікаційної роботи магістра на тему: «Підвищення ефективності перевезення спеціальних вантажів у міжнародному сполученні».

У центрі дослідження - вантажні перевезення українськими автотранспортними компаніями, які є прибутковою сферою, але мають значну частку у вартості доставки вантажів до споживачів. Робота зосереджена на вивченні автотранспортних процесів у міжнародному контексті з метою зниження витрат на доставку.

Початковий етап дослідження передбачає аналіз виробничо-технічної бази автотранспортного підприємства та його рухомого складу, а також оцінку



ключових техніко-експлуатаційних показників використання транспортних засобів.

Наступним кроком є визначення оптимальних параметрів транспортного процесу, включаючи аналіз ефективності рухомого складу та розробку рекомендацій для покращення. Дослідження також включає вибір найбільш раціонального маршруту для перевезення товару, враховуючи характеристики вантажу та необхідність обґрунтування вибору транспортних засобів. Оцінка техніко-експлуатаційних показників має включати аналіз технологій і організації завантаження та розвантаження.

Завершальною частиною дослідження є оцінка економічної ефективності перевезень, з подальшими рекомендаціями щодо покращення процесу, включаючи аналіз вартості та рентабельності перевезень.

## АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

### 2.1. Оцінка технічних та експлуатаційних характеристик управління транспортними засобами приватного автотранспортного підприємства

Згідно отриманих даних з приватного автотранспортного підприємства, що знаходиться в Львівській області визначаємо техніко-експлуатаційні показники транспортних засобів на основі попередніх років.

На автопідприємстві знаходиться значна кількість транспортних засобів, які використовуються для різноманітних цілей. Це включає легкові автомобілі, вантажні авто, спеціалізовану техніку та інші види транспорту, які забезпечують ефективну роботу підприємства. Кожен транспортний засіб обладнаний необхідними пристроями та адаптований до спеціальних завдань, що вимагаються від підприємства, забезпечуючи таким чином високу продуктивність та ефективність у робочому процесі.

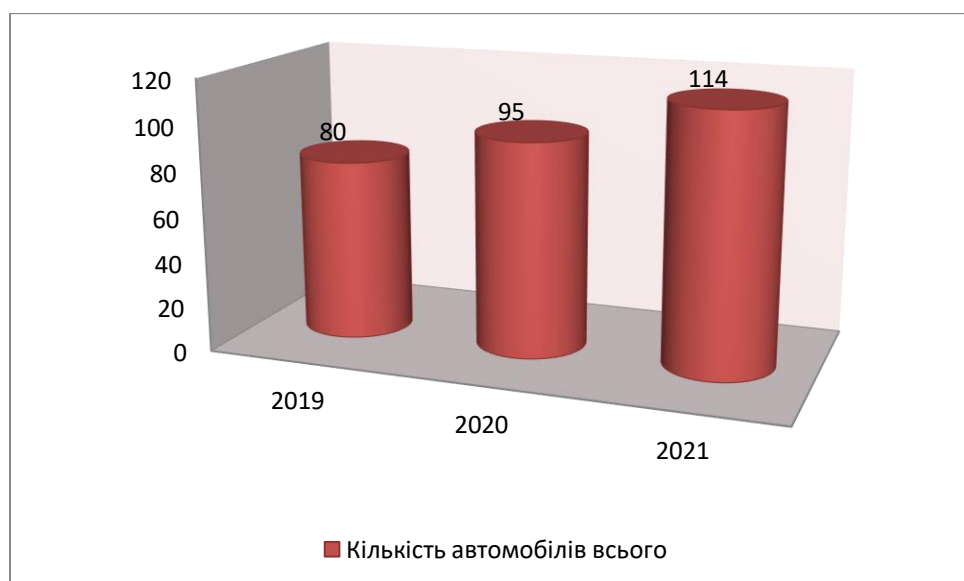


Рисунок 2.1 – Кількість транспортних засобів за 2019-2021 роки

Кількість рейсів, що здійснює АТП є значною та змінною, відображаючи динамічну природу роботи. Регулярно виконуються рейси, які включають доставки вантажів, а також спеціалізовані завдання. Ця активність залежить від багатьох факторів, включаючи попит на послуги, сезонні коливання, логістичні потреби та наявність контрактів. Внаслідок цього, робочий графік та кількість рейсів постійно адаптуються для відповідності потребам підприємства та його клієнтів.

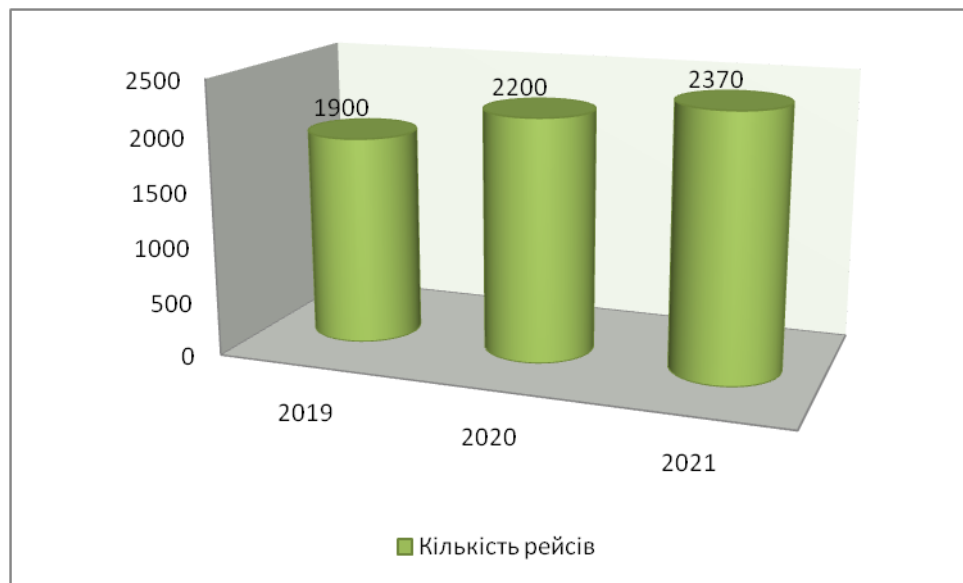


Рисунок 2.2 – Кількість рейсів за 2019-2021 роки

Середній пробіг одного автомобіля на автопідприємстві відображає інтенсивність його використання та залежить від різних факторів, таких як тип транспортного засобу, призначення, та частота використання. Наприклад, автомобілі, що здійснюють регулярні доставки на довгі дистанції, можуть мати вищий пробіг порівняно з тими, що використовуються для коротких міських поїздок або спеціалізованих завдань. Середній пробіг також залежить від віку автопарку, політики обслуговування, та умов експлуатації. У підсумку, цей показник є важливим для оцінки стану автопарку, планування обслуговування та оновлення транспортних засобів.

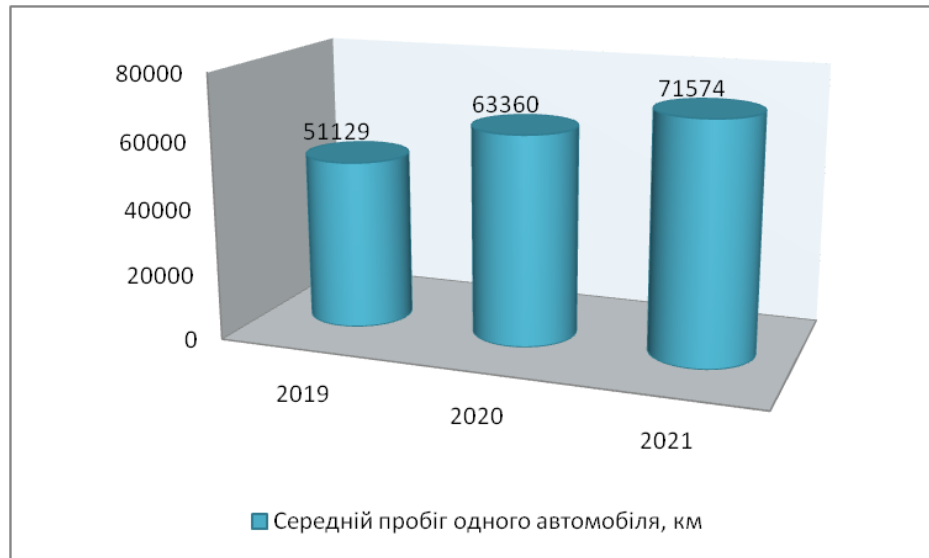


Рисунок 2.3 – Середній пробіг одного автомобіля за 2019-2021 роки

Середній пробіг за один рейс на автопідприємстві визначається на основі різноманітних факторів, таких як маршрут, тип завдання та характеристики конкретного транспортного засобу. Цей показник відображає відстань, яку автомобіль подолає під час одного виїзду, і може варіюватися в залежності від специфіки рейсу. Наприклад, рейси на далекі відстані матимуть вищий середній пробіг порівняно з рейсами, що здійснюються в межах міста. Цей показник є важливим для планування логістики, оцінки витрат палива та зносу транспортного засобу. Він також впливає на стратегію обслуговування та управління автопарком, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів та ефективність виконання завдань.

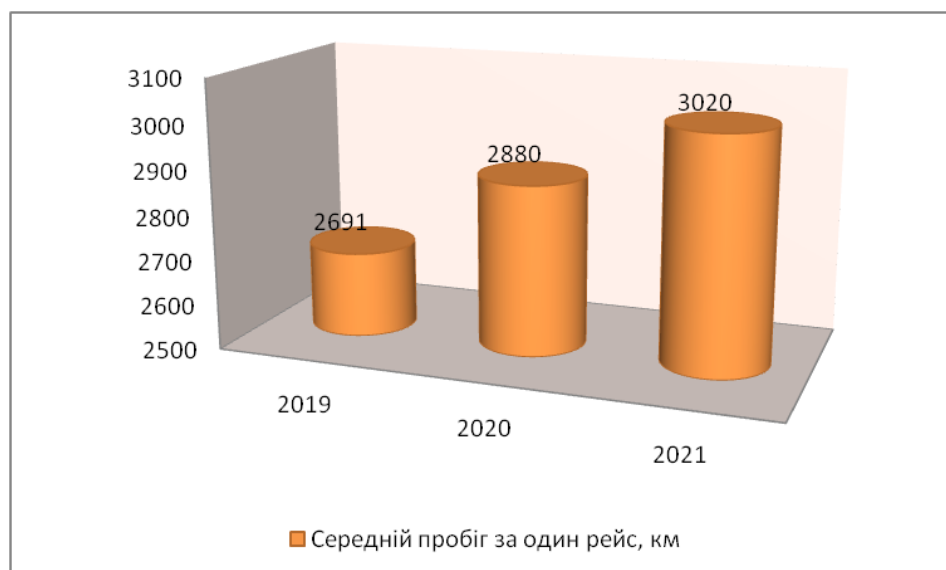


Рисунок 2.4 – Середній пробіг протягом одного рейсу за 2019-2021 роки

Середній обсяг перевезень є важливим показником, який відображає загальну продуктивність та ефективність роботи підприємства. Цей показник вимірюється як середня кількість вантажу або пасажирів, які перевозяться за одиницю часу, і може змінюватися в залежності від багатьох факторів. До них належать тип вантажу, маршрути, ринковий попит, а також специфіка транспортних засобів автопарку. Ефективне управління обсягом перевезень дозволяє оптимізувати ресурси, знизити витрати та підвищити задоволеність клієнтів. Важливо також зазначити, що середній обсяг перевезень відіграє ключову роль у плануванні та стратегії розвитку автопідприємства.

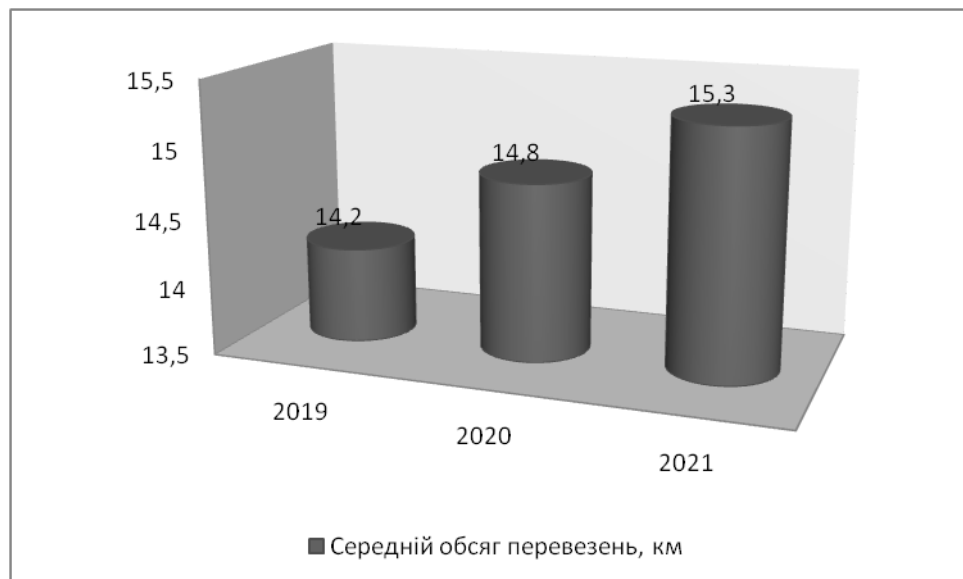


Рисунок 2.5 – Середній обсяг перевезень за 2019-2021 роки

Загальний пробіг автопідприємства відображає сукупну відстань, яку подолали всі транспортні засоби протягом певного періоду. Це комплексний показник, який відображає інтенсивність використання автопарку та його оперативну активність. Загальний пробіг може варіюватися в залежності від багатьох чинників, включаючи розмір та склад автопарку, типи та обсяги перевезень, а також специфіку робочих завдань, що виконуються. Цей показник є важливим для оцінки загальної продуктивності, планування технічного обслуговування та визначення стратегій оновлення транспортних засобів. Загальний пробіг також дає змогу аналізувати знос транспортних засобів та

ефективність використання палива, що є ключовими аспектами управління автопідприємством.

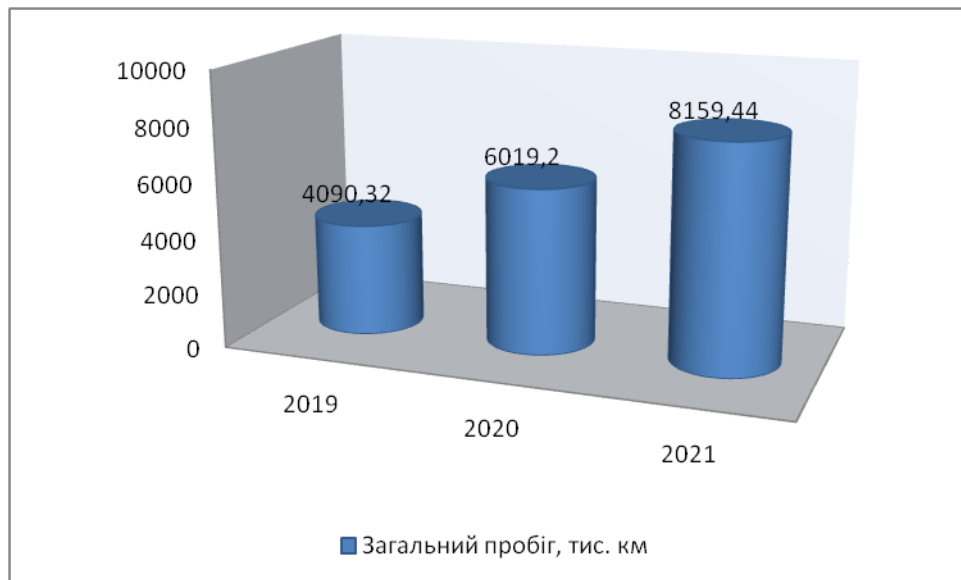


Рисунок 2.6 – Загальний пробіг за 2019-2021 роки

Перевезення вантажів є одним з ключових аспектів діяльності автопідприємства, відіграючи важливу роль у логістичних та комерційних операціях. Цей процес включає транспортування різноманітних вантажів, від сировини до готової продукції, забезпечуючи потоки товарів між виробниками, постачальниками та кінцевими споживачами. Ефективність перевезення вантажів визначається декількома ключовими факторами, серед яких точність планування маршрутів, надійність транспортних засобів, забезпечення безпеки вантажів під час транспортування та здатність швидко адаптуватися до змінних умов ринку. Оптимізація цих процесів вимагає постійного моніторингу та аналізу, щоб гарантувати високу ефективність та задоволення потреб клієнтів. Важливим є також дотримання встановлених стандартів та регуляцій, що стосуються транспортування вантажів, забезпечуючи безпеку та відповідність законодавчим вимогам.

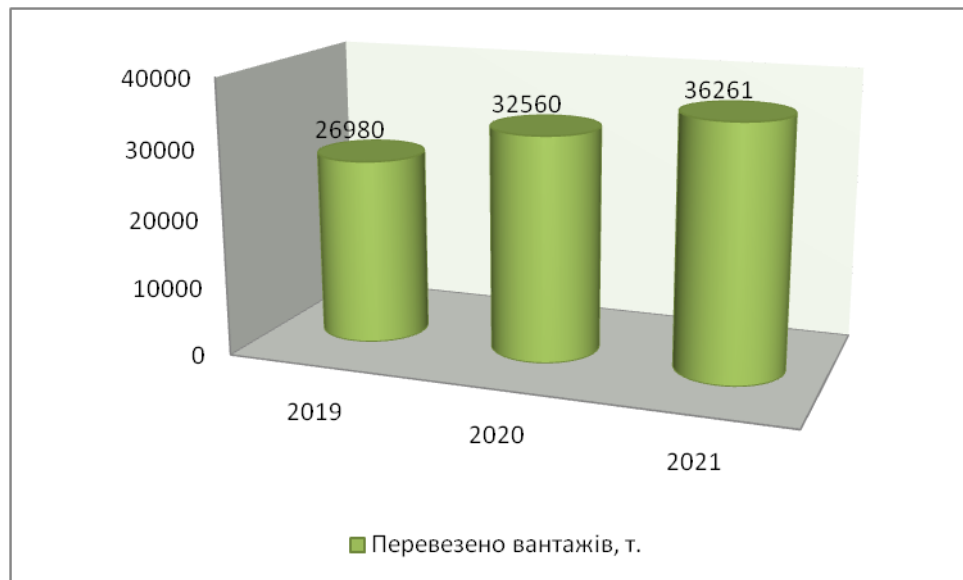


Рисунок 2.7 – Перевезення вантажів за 2019-2021 роки

З аналізу отриманих даних можна зробити висновок, що перевезення вантажів у порівнянні з попередніми роками зростає. Це пов'язано із збільшенням попиту на вантажні перевезення, а отже відповідно до цього необхідно оновлювати та збільшувати рухомий склад автотранспортного підприємства. А також виникне потреба у збільшенні кількості рейсів, оскільки попит на послуги по перевезення вантажів зростає.

У таблицю 2.1. зведено показники використання транспортних засобів при перевезенні крихких матеріалів.

Таблиця 2.1 – Показники використання рухомого складу при перевезенні крихкої продукції

№ з/п	Показники	Позначення	Перевезення		
			2019	2020	2021
1.	Тривалість робочого дня, год	$\bar{T}_n$	8	8	8
2.	Середня експлуатаційна швидкість, км/год	$\bar{V}_c$	70	60	65
3.	Коефіцієнт використання пробігу	$\beta$	0,85	0,87	0,85
4.	Середня технічна швидкість, км/год	$\bar{V}_T$	120	100	125
5.	Коефіцієнт використання вантажопідйомності	$\gamma_a$	0,85	0,9	0,87
6.	Час простою під навантаженням-розвантаженням, год	$t_{n-p}$	0,5	0,45	0,38
7.	Час простою під замітненням-розмітненням (по нормативу), дні	$t_{z-p}$	1	1	1

За результатами отриманих розрахунків, які відображаються у вище представлених таблицях проводимо дослідження коефіцієнту пробігу, а саме як він буде змінюватися. Також аналізуємо як саме випускалися транспортні засоби на лінію, а також використання їхньої вантажопідйомності.

На рисунку 2.8 - 2.9 графічно відображено динамічну зміну вище зазначених коефіцієнтів.

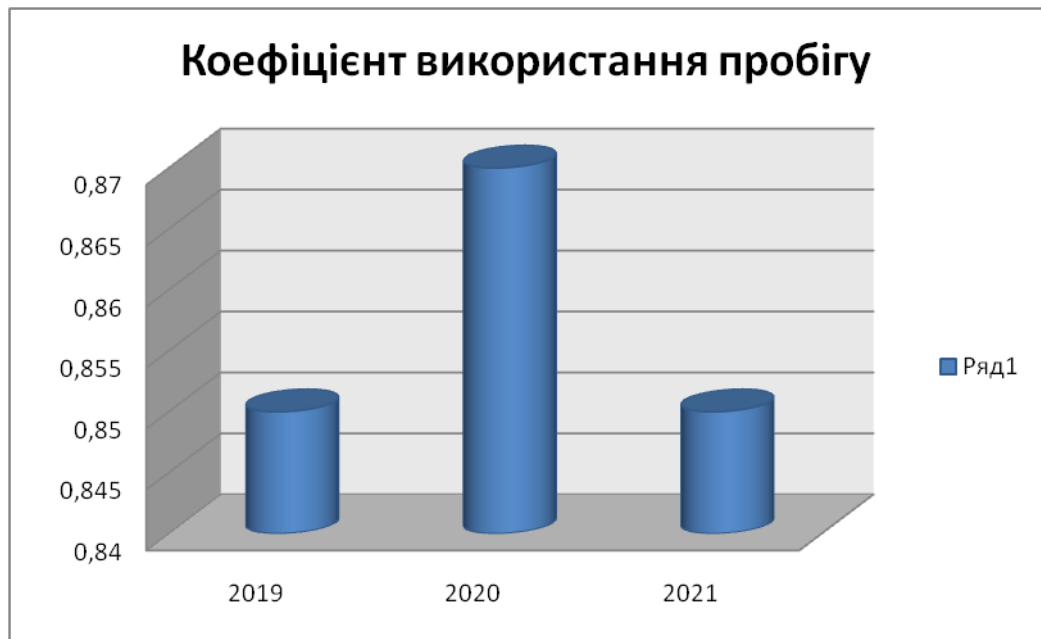


Рисунок 2.8 – Коефіцієнт використання пробігу за 2019-2021 роки

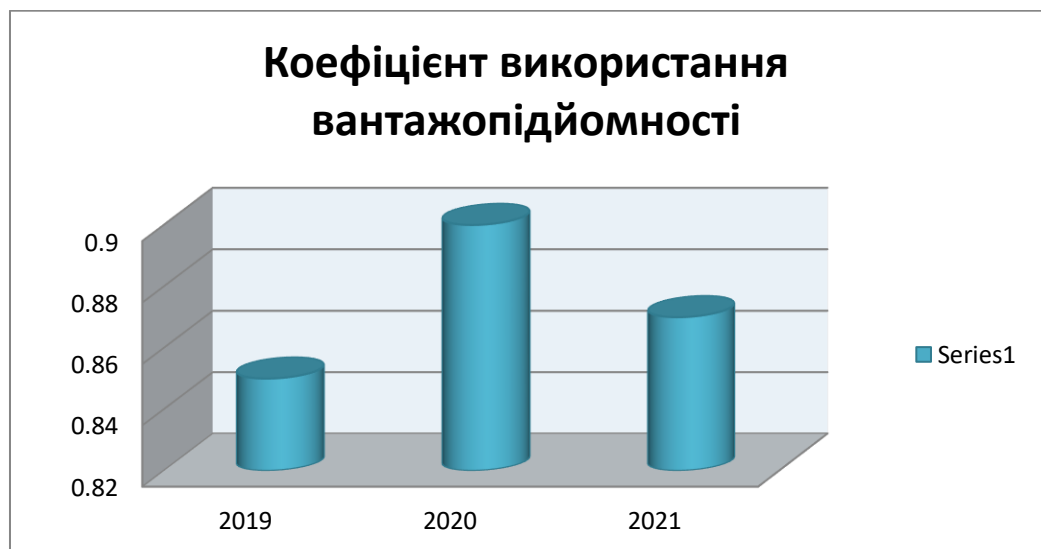


Рисунок 2.9 – Річна динаміка коефіцієнтів використання пробігу та вантажопідйомності

На основі попередніх обчислень та інформації про економічну



діяльність приватного автотранспортного підприємства, можливо визначити тенденції зміни прибутків та витрат АТП. На поданих нижче ілюстраціях представлено індикатори економічної результативності діяльності цього підприємства. Результати, що відображають динаміку прибутків та витрат, будуть продемонстровані на діаграмах у вигляді тисяч гривень на рисунках 2.10 – 2.11.

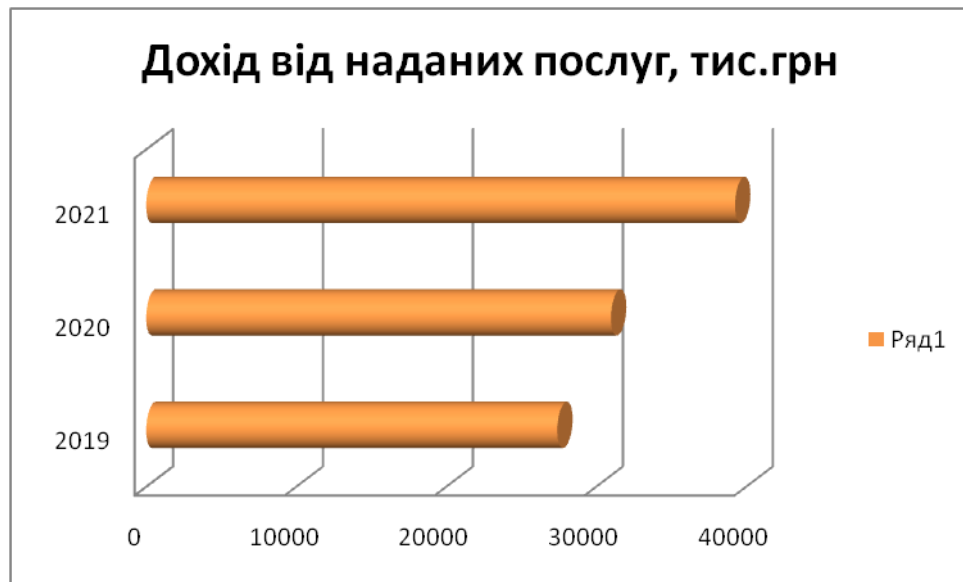


Рисунок 2.10 – Тенденція зміни доходу від наданих послуг протягом періоду

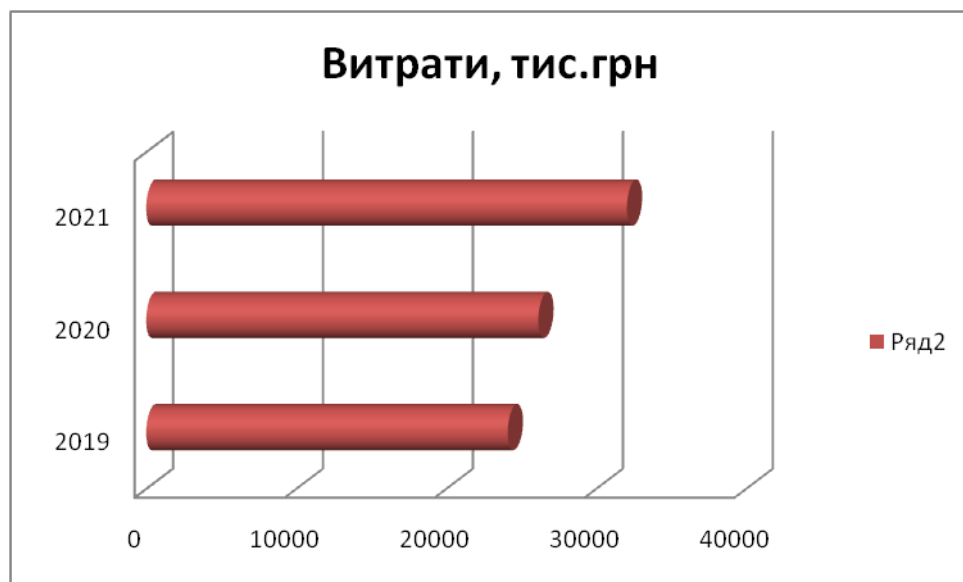


Рисунок 2.11 – Тенденція зміни витрат протягом періоду

Прибуток автопідприємства, яке займається перевезенням вантажів,

залежить від ефективності його операцій та здатності ефективно управляти витратами. В основі його доходу лежить оплата за транспортування вантажів з одного місця в інше. Ціна за перевезення визначається з урахуванням відстані, ваги та об'єму вантажу, а також специфіки вантажу, наприклад, необхідності зберігати певну температуру або обережності при транспортуванні крихких предметів.

Ефективність у цій галузі часто залежить від здатності оптимізувати маршрути та максимально використовувати вантажний простір. Компанія, яка може забезпечити швидку та надійну доставку, має кращі шанси отримати вищу оплату за свої послуги та завоювати лояльність клієнтів.

Витрати в цій діяльності включають вартість палива, утримання та ремонт транспортних засобів, зарплату водіїв та логістичного персоналу, страхування та витрати на дотримання регуляторних вимог. Керування цими витратами є ключовим для забезпечення прибутковості.

Крім того, конкуренція та ринкові тенденції відіграють важливу роль. Попит на вантажні перевезення може коливатися в залежності від економічного стану, що впливає на обсяги роботи та ціноутворення. Автопідприємство, яке здатне швидко адаптуватися до змін у попиті та пропонувати гнучкі та інноваційні рішення, має більше шансів на успішну діяльність та прибутковість.

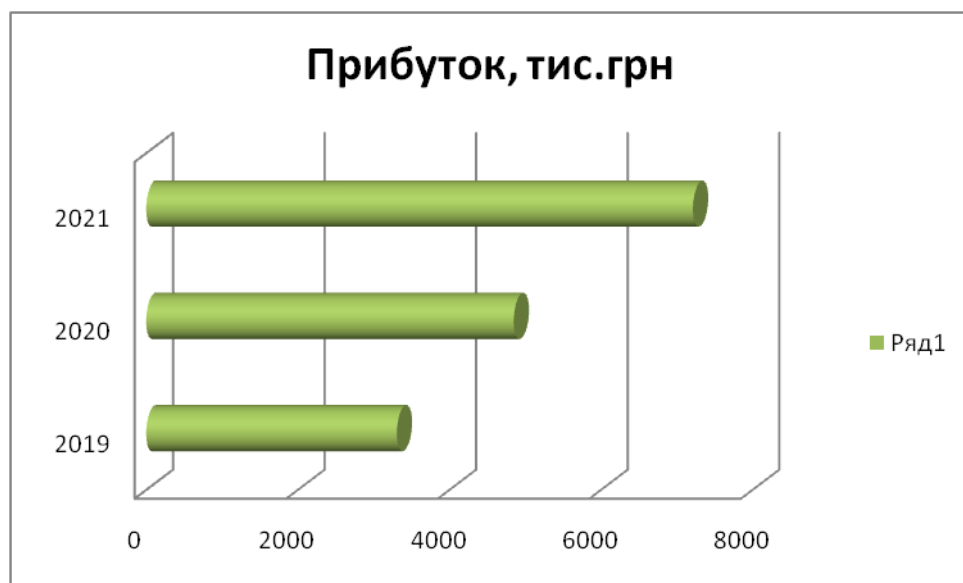


Рисунок 2.12 – Тенденція зміни прибутку АТП протягом періоду

Провівши аналіз графіка, який показує зміни доходів та витрат у автотранспортному підприємстві, можна дійти висновку, що зі зростанням попиту на транспортні послуги, доходи від їх надання збільшуються, в той час як витрати компанії знижуються. Відповідно, спостерігається позитивна динаміка в дохідній частині підприємства. Це свідчить про те, що підприємство накопичує фінансові ресурси, які можуть бути використані для розвитку його матеріально-технічної бази та оновлення автомобільного парку.

## **2.2. Обґрунтування вибору маршруту для транспортування**

Для зменшення пробігу автомобіля і зменшення витрат на паливно-мастильні матеріали необхідно правильно скласти маршрут, який сприятиме швидкій доставці вантажу.

На нижче наведених схемах показані маршрути, які пролягають через Україну та Німеччину. Важливим завданням стоїть обрати найбільш оптимальний та раціональний маршрут.

Для визначення найбільш оптимального маршруту потрібно враховувати такі фактори, як відстань перевезення, характер вантажу, який буде перевозитися, місткість транспортного засобу, якість дорожнього покриття, інтенсивність руху ТЗ на дорогах та інші аспекти.

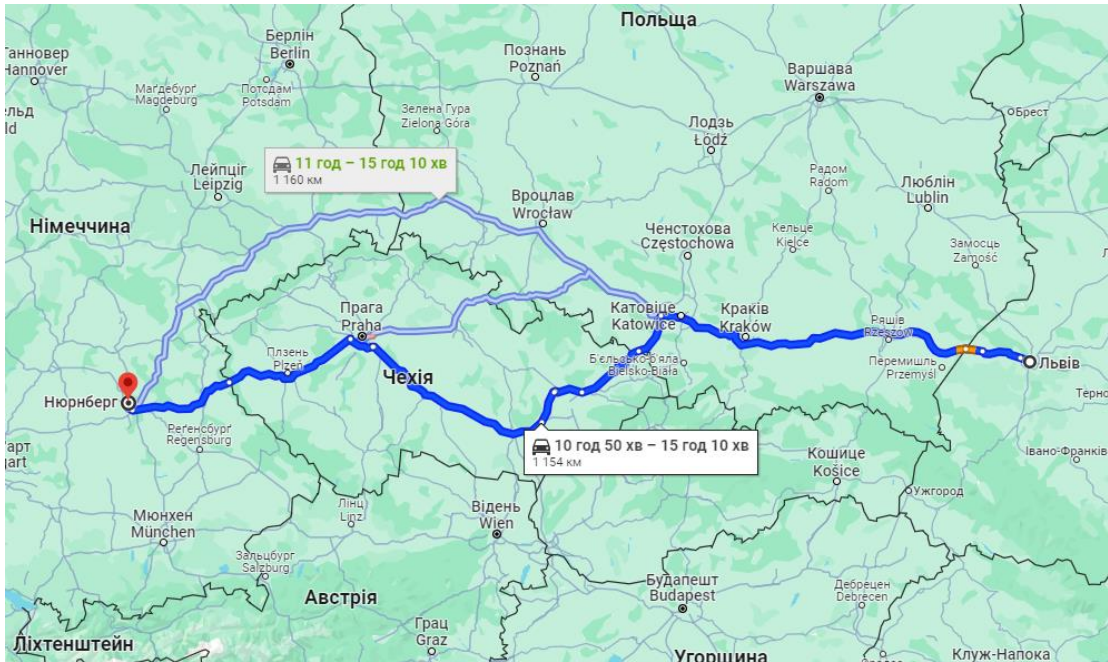


Рисунок 2.5 – Схема маршруту 1

$L_0 = 225 \text{ км}$  - довжина пробігу без вантажу.

$L_{61} = 1154 \text{ км}$  - довжина їздки з вантажем за схемою маршруту № 1.

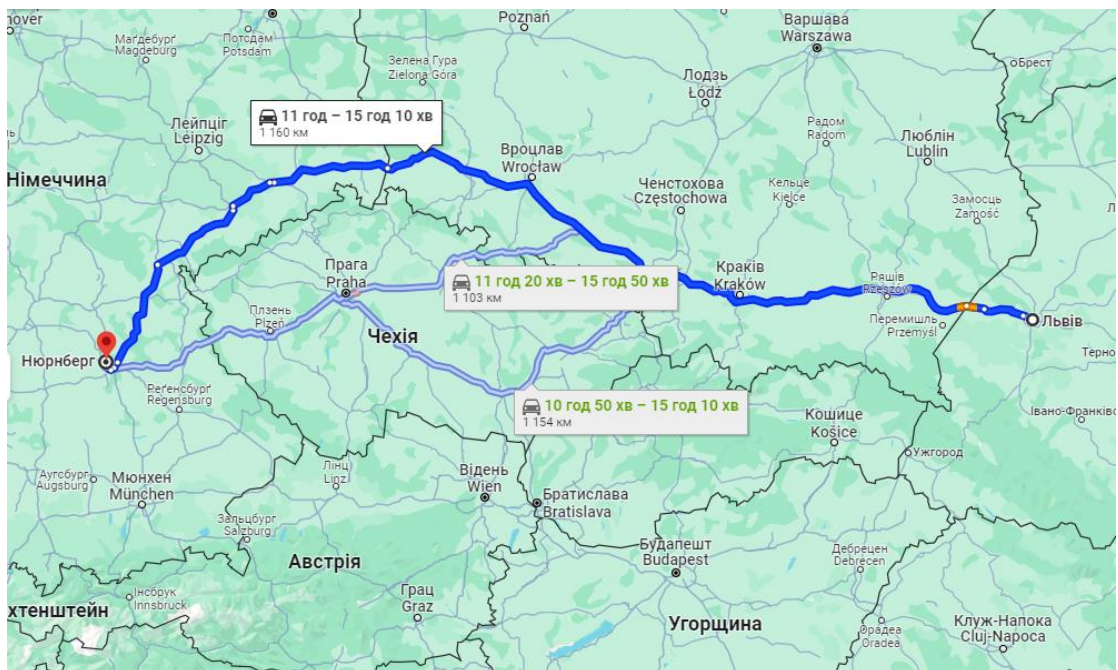


Рисунок 2.6 – Схема маршруту 2

$L_0 = 225 \text{ км}$  - довжина пробігу без вантажу.

$L_{61} = 1160 \text{ км}$  - довжина їздки з вантажем за схемою маршруту № 2.



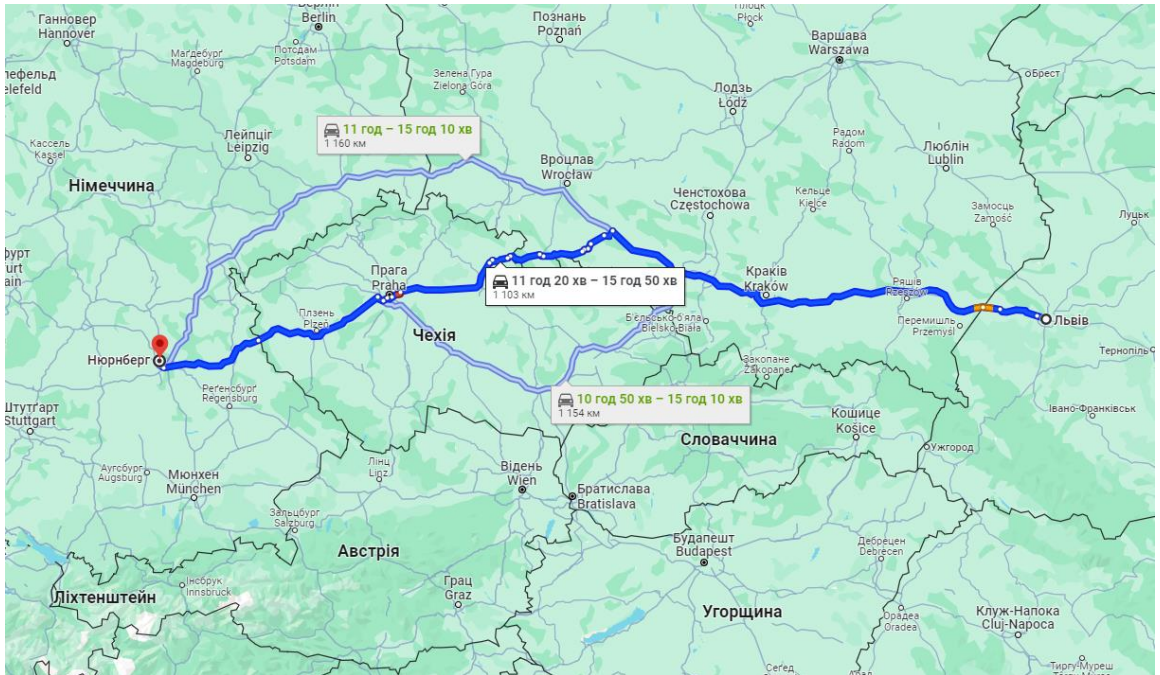


Рисунок 2.6 – Схема маршруту 3

$L_0 = 225 \text{ км}$  - довжина пробігу без вантажу.

$L_{ei} = 1103 \text{ км}$  - довжина вантажної їздки,  $L_{ei} = 1103 \text{ км}$

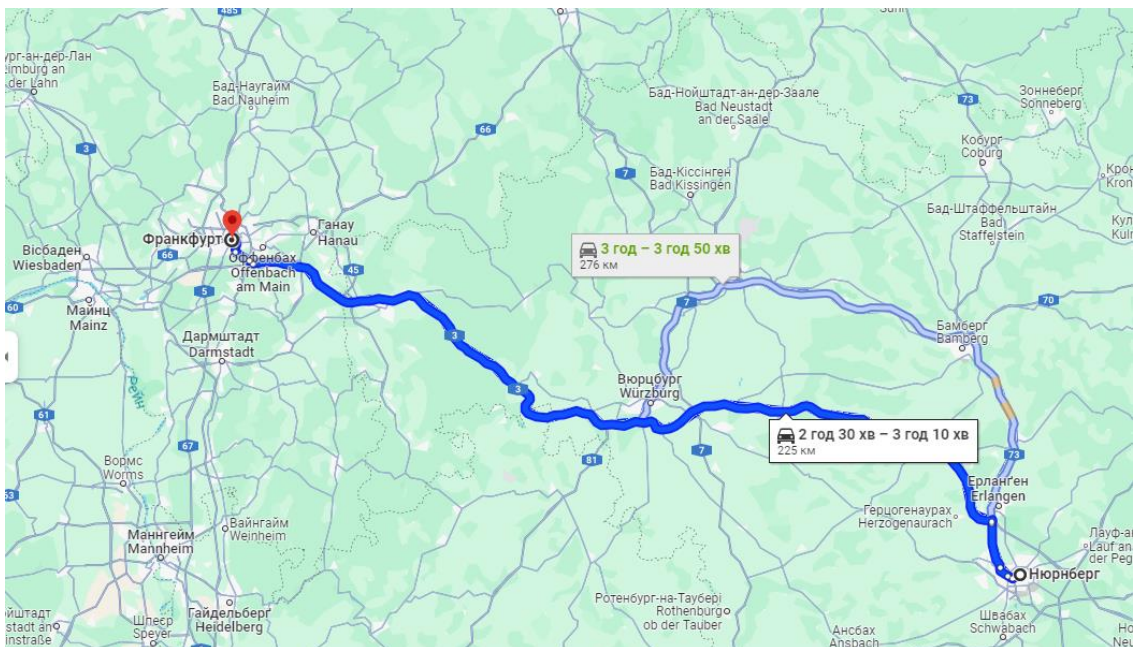


Рисунок 2.6 – Схема нульового пробігу на маршруті

Виконавши аналіз маршрутів перевезення вантажів враховуючи завантаженість транспортних шляхів, стан дорожнього покриття на

розглядуваних маршрутах та ін., обрано першу схему маршруту, яка проходить територією Польщі (Краків, Катовіце), також територією Чехії (Прага) та Німеччини (Нюрнберг, Франкфурт).

У прямому напрямку маршрут бере свій початок з території України, а саме Львівської області та здійснює перевезення спеціального вантажу – фарфорової продукції територією Євросоюзу до міста Нюрнберг.

Зворотній маршрут пролягає з міста Франкфурт, де завантажуються гуманітарним вантажем і прямує через Дрезден, Вроцлав, Катовіце, Краків до України.

### **2.3. Обґрунтування ефективності перевезень автомобільним транспортом заданих об'ємів вантажу**

Сучасний ринок не можна уявити без вантажоперевезень, важливих для постійного обміну товарами між містами і країнами. Практично всі фірми, як великі, так і малі, залежать від послуг логістичних компаній.

Серед всіх видів перевезень, найпопулярнішим є автомобільні перевезення, і це обумовлено його численними перевагами. По-перше, автоперевезення забезпечують швидку доставку без потреби в додаткових операціях, як перевалка чи сортування, що дозволяє замовникам економити час та гроші. По-друге, вони надають можливість відправникам самостійно планувати маршрут, роблячи його гнучким і зручним для уникнення можливих проблем під час транспортування. Крім того, замовники можуть самостійно регулювати час відправки і доставки, що забезпечує дотримання термінів. По-третє, завдяки сучасним технологіям супутникової навігації, замовник має можливість отримувати інформацію про місцезнаходження вантажу в реальному часі.

Однією з особливостей автоперевезень є можливість замовника обирати відповідний транспорт для свого вантажу, навіть якщо вантаж є негабаритним. Це особливо вигідно при міжнародних перевезеннях, адже вони дозволяють доставляти вантаж прямо «з дверей до дверей», мінімізуючи додаткові витрати на проміжне зберігання, вантажно-розвантажувальні роботи та інший транспорт.

Тим не менш, у автомобільних перевезень вантажів є і свої недоліки. До них належать обмеження за вагою вантажу, які зумовлені максимальною вантажопідйомністю автотранспортного засобу, ускладнення у перевезенні вантажів у зимовий період у деяких регіонах, а також вища вартість перевезення на довгі дистанції порівняно з іншими видами транспорту. Проте ці недоліки не зменшують популярності автомобільних перевезень серед компаній, які цінують швидкість доставки, гнучкість процесу та зручність для замовника.

Міжнародні автомобільні перевезення мають ряд ключових переваг з точки зору експлуатації та економічності. До них відносяться: швидка доставка вантажів, можливість використання менш об'ємної та більш економічної упаковки, іноді навіть доставка без тари; значне зниження рівня запасів товарів; мінімізація перевантажних операцій і потреби у складських приміщеннях; суттєве зниження втрат якісних і кількісних характеристик товарів під час перевезення.

Транспортна компанія Львівської області виконує перевезення по Європі та всередині України.

Вивчаючи транспортно-економічну діяльність цього підприємства, зокрема на прикладі маршруту "Україна – Німеччина", було виявлено деякі аспекти, які потребують удосконалення та вирішення:

Наявність ділянок, де транспортні засоби не бувають повністю завантажені, призводить до нераціональних порожніх перевезень;

Часткове використання вантажопідйомності транспортних засобів через специфіку компонування та закріплення вантажів;

Перевищення стандартного часу на завантажувально-розвантажувальні роботи.

В контексті цих проблем виникають пропозиції для їх вирішення, а саме: зменшення кількості порожніх рейсів шляхом пошуку вантажу для зворотного шляху; підвищення коефіцієнта використання вантажопідйомності, що сприятиме зниженню вартості перевезень та збільшенню прибутку; скорочення часу на завантаження і розвантаження за рахунок використання оновленого транспорту та додаткових механізмів для навантаження; зменшення часу, витраченого на митний контроль.

Для розробки розрахунку, спрямованого на поліпшення організації перевезень на заданому маршруті, вибираємо оптимальні методи руху автотранспорту. Ці методи мають забезпечити високу продуктивність, мінімізувати порожні переїзди та вартість перевезень, а також пришвидшити доставку вантажів. Для цього розраховуємо техніко-економічні показники використання транспортних засобів на маршрутах, вибираючи та обґрунтовуючи такі вихідні дані: час роботи в наряді, час простою під час вантажно-розвантажувальних операцій за одну поїздку, коефіцієнт використання вантажопідйомності.

Згідно зі звітними даними автотранспортного підприємства, вибір методів залежить від режиму роботи підприємства та характеристик маршруту, враховуючи також «Положення про робочий час водія». Ці дані зводимо у таблицю 2.2 для подальшого аналізу та використання.



Таблиця 2.2 – Вихідні дані для розрахунку маршруту

Назва маршруту	Назва пункту		Назва вантажу	$Q_{пл},$ <i>т</i>	$l_{зас},$ <i>км</i>	$V_T,$ <i>км / год</i>	$D_p,$ <i>дні</i>	$\gamma$
	відправлення	призначення						
Львів- Нюрнберг	Львів	Нюрнберг	Фарфор	28	1154	80	365	0,85
Нюрнберг - Франкфурт	Нюрнберг	Франк- фурт	Холостий пробіг	-	355	80	365	0,97
Франкфурт - Львів	Франк- фурт	Львів	Гуманітар -ний вантаж	31	1172	80	365	0,85

## ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

### 3.1. Координація процесів завантаження та розвантаження під час транспортування спеціалізованих вантажів

Доставляючи вантаж як в прямому так і в зворотному напрямках розраховуємо розміщення вантажу, що знаходиться у ящиках на піддонах стандартного розміру 800x1200 мм.

За формулою наведеною нижче визначаємо скільки одиниць вантажу може розміститися по довжині кузова автотранспортного засобу

$$L_A = \frac{L_1}{A}, \quad (3.1)$$

Визначаємо, як відношення внутрішньої корисної довжини кузова до ширини піддона.

Підставляючи чисельні значення отримує 17 штук, може розміститися за довжиною кузова рухомого складу.

$$L_A = \frac{13600}{800} = 17 \text{ шт.}$$

Аналогічно розраховуємо, яка кількість вантажних одиниць може розміститися за шириною кузова, а саме відношенням корисної ширини кузова до довжини піддона

$$B_A = \frac{B_1}{A'}, \quad (3.2)$$

$B_1=2480$  мм;

$A' = 1200$  мм.

Підставляючи чисельні значення отримуємо наступну кількість

$$V_A = \frac{2480}{1200} = 2 \text{ (шт.)}$$

Після виконаних розрахунків піддони з ящиками крихкого вантажу будуть мати двохрядне розміщення на кузові транспортного засобу.

Висота вже сформованих блоків буде приблизно одного метра, тому ( $H_A$ ) приймаємо 1.

За наступною залежністю визначаємо загальну кількість вантажу, який може розміститися у кузові

$$N_{\text{заг}} = L_A \cdot V_A \cdot H_A, \quad (3.3)$$

отримуємо результат

$$N_{\text{заг}} = 17 \cdot 2 \cdot 1 = 34 \text{ (шт.)}$$

Отже максимальна кількість блоків з вантажем, яка може поміститись на кузові рухомого складу не може становити більше 34 шт.

Логістичні операції з вантажем, які включають його завантаження на автотранспортні засоби в місцях відправки та розвантаження у місцях призначення, відомі як вантажно-розвантажувальні роботи. Ці операції варіюються від механізованих до ручних (немеханізованих) методів, включаючи повністю автоматизовані та комплексно-механізовані підходи.

При використанні ручного (немеханізованого) методу, вартість завантаження та розвантаження часто перевищує вартість самого перевезення, і час простою при цих процесах може бути значним.

Комплексно-механізовані методи передбачають виконання основних операцій з вантажем за допомогою машин та обладнання, тоді як допоміжні операції виконуються ручним способом.

Автоматизований підхід є найбільш передовою формою механізації, при якій всі вантажно-розвантажувальні роботи виконуються машиною або системою машин за заданою програмою без участі людини.

### 3.2. Обґрунтування ефективності перевезень у зворотному напрямку

Перевезення гуманітарного вантажу із Франкфурту «Німеччина» з довантаженням у Дрездені «Німеччина» до Львівської області у складські приміщення для подальшого його розподілення. Відстань маршруту перевезення вантажу складає 1385 км.

Завантаження та розвантаження вантажу здійснюється електронавантажувачем Toyota 7FB.



Рисунок 3.1 – Електронавантажувач Toyota 7FB

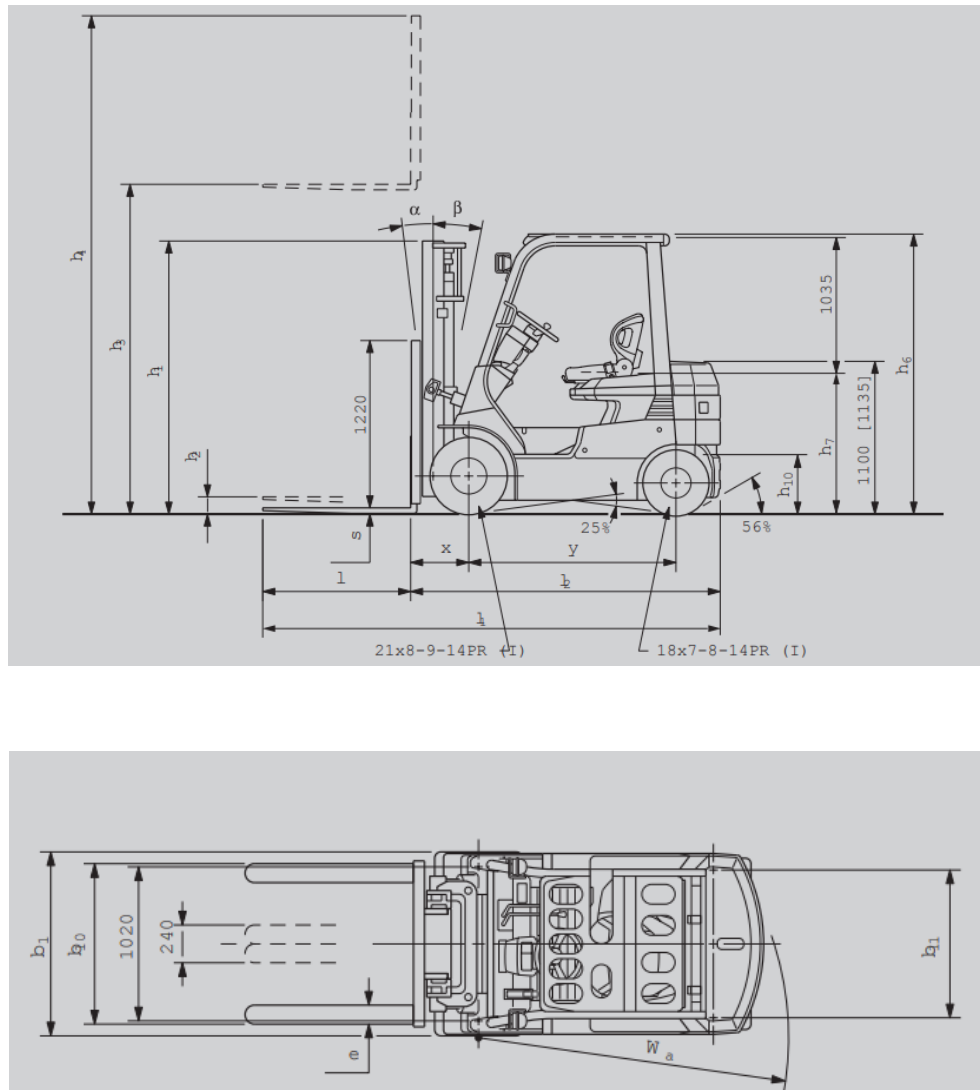


Рисунок 3.2 – Схема електронавантажувача Toyota 7FB

В транспортні засоби Mercedes-Benz Actros з напівпричепом необхідно завантажити тридцять чотири піддони з вантажем.

За нижче наведеною залежністю розраховуємо час циклу роботи електронавантажувача

$$T_{\text{Ц}}^m = t_p + t_p^1 + t_{\text{ПД}} + t_{\text{ПД}}^1 + t_{\text{ОП}} + t_{\text{ОП}}^1 + t_{\text{ПОВ}} + t_{\text{ДОП}}, \quad (3.4)$$

Час, витрачений навантажувачем на переміщення вздовж та поперек складу, обмежується наступними параметрами:  $t_p$  та  $t_p^1$  відображають час, необхідний для переміщення по складу із вантажем і без нього відповідно, вимірюваний у секундах.

$t_{\text{під}}$  та  $t^1_{\text{під}}$  означають час, потрібний для підйому каретки навантажувача з вантажем та без нього відповідно.

$t_{\text{оп}}$  та  $t^1_{\text{оп}}$  відображають час, потрібний для опускання каретки навантажувача з вантажем та без нього.

$t_{\text{пов}}$  вказує на час, необхідний для поворотів навантажувача, який становить 5,2 секунди.

$t_{\text{доп}}$  представляє час, витрачений на допоміжні операції, такі як очікування, взяття вантажу, поставка вантажу, і цей час становить 57 секунд.

Визначаємо час, витрачений навантажувачем на поздовжні та поперечні переміщення по складу з вантажем.

$$t_p = \frac{l}{v} + \frac{v}{2a}; \quad (3.5)$$

У цьому розрахунку ми розглядаємо різні параметри, що впливають на час роботи електронавантажувача, включаючи переміщення по складу та підйом і опускання каретки.

Довжина ділянки переїзду  $l$  становить 25 метрів.

Швидкість руху навантажувача з вантажем  $V$  дорівнює 4,5 м/с, тоді як швидкість руху без вантажу  $V^1$  становить 5,4 м/с.

Прискорення навантажувача 0,4 м/с<sup>2</sup>.

Після підстановки числових значень отримаємо наступний результат

$$t_p = \frac{25}{4,5} + \frac{4,5}{2 \cdot 0,4} = 11,18 \text{ с.}$$

Визначення часу, що витрачає навантажувач на повздовжні і поперечні складські переміщення без вантажу

$$t_p^1 = \frac{l}{v^1} + \frac{v^1}{2a}, \quad (3.6)$$

тоді

$$t_p^1 = \frac{25}{5,4} + \frac{5,4}{2 \cdot 0,4} = 11,38 \text{ с.}$$

Далі переходимо до визначення часу підйому каретки з вантажем електронавантажувачем. Визначається відношенням середньої висоти підйому з вантажем до швидкості підйому каретки з вантажем

$$t_{\text{під}} = \frac{H_{\text{CP}}}{V_{\text{п}}}, \quad (3.7)$$

За наступною залежністю знаходимо середнє значення висоти підйому вантажу

$$H_{\text{CP}} = \frac{H_{\text{п}} + h_{\text{п}}}{2}, \quad (3.8)$$

Висота підйому вантажу  $H_{\text{п}}$  за технічною характеристикою становить 3 метри.

Навантажувальна висота  $h_{\text{п}}$  дорівнює 1,5 метра.

Тоді середнє значення висоти підйому становитиме:

$$H_{\text{CP}} = \frac{3+1,5}{2} = 2,25 \text{ м.}$$

Швидкість підйому каретки навантажувача з вантажем  $v_{\text{п}}$  становить 0,18 м/с, а швидкість підйому без вантажу  $V_{\text{п}}^1$  - 0,2 м/с.

Тоді час підйому каретки з вантажем

$$t_{\text{під}} = \frac{2,25}{0,18} = 12,5 \text{ с.}$$

За наступною формулою визначимо час підйому каретки без вантажу

$$t_{\text{під}}^1 = \frac{H_{\text{CP}}}{V_{\text{п}}^1}, \quad (3.9)$$

Він складе

$$t_{\text{ПД}}^1 = \frac{2,25}{0,2} = 11,25 \text{ с.}$$

Розрахунок часу опускання каретки електронавантажувача з вантажем та без вантажу за залежностями

$$t_{\text{ОП}} = \frac{H_{\text{CP}}}{V_{\text{ОП}}}, \quad (3.10)$$

Швидкість опускання каретки з вантажем  $V_{\text{ОП}}$  складає 0,17 м/с, а швидкість опускання без вантажу  $V_{\text{ОП}}^1$  становить 0,19 м/с.

$$t_{\text{ОП}} = \frac{2,25}{0,17} = 13,24 \text{ с.}$$

$$t_{\text{ОП}}^1 = \frac{H_{\text{CP}}}{V_{\text{ОП}}^1}, \quad (3.11)$$

$$t_{\text{ОП}}^1 = \frac{2,25}{0,19} = 11,84 \text{ с.}$$

Ці параметри дають змогу розрахувати час, необхідний для переміщення навантажувача по складу, а також час підйому та опускання каретки як з вантажем, так і без нього, що в сукупності дає час циклу роботи електронавантажувача.

$$T_{\text{Ц}}^m = 11,18 + 11,38 + 12,5 + 11,25 + 13,24 + 11,84 + 5,2 + 57 = 133,59$$

с.

Під час кожного циклу роботи, навантажувач переміщує один палет (піддон). Щоб завершити завантаження або розвантаження вантажівки, потрібно виконати тридцять чотири таких цикли. Для оптимізації часу та підвищення ефективності роботи, під час навантажувально-розвантажувальних процесів можна задіяти два навантажувачі одночасно. Це дозволяє скоротити



загальний час обробки вантажу вдвічі. Оскільки усі вантажі переміщуються на палетах, час потрібний на навантаження та розвантаження залишається стабільним для всіх типів вантажів.

При використанні двох навантажувачів час завантаження автомобіля буде наступний

$$T_{н-р} = \frac{133,59 \cdot 34}{2} = 2271,03 \text{ с,}$$

або

$$T_{н-р} = 37,9 \text{ хв.}$$

За наступною залежністю розраховуємо годинну продуктивність у ткм для транспортного засобу здійснюючи перевезення з м. Франкфурт (Німеччина) до м. Львів (Україна)

$$W1_{\text{год}} = \frac{q_n \gamma_{c1} \beta_M V_T l_{B1}}{l_{B1} + t_{н-р} \cdot \beta_M \cdot V_T}, \quad (3.12)$$

У розрахунках ми використовуємо наступні параметри:

Коефіцієнт використання вантажопідйомності  $\gamma_{c1}$ , який становить 0,98.

Коефіцієнт використання пробігу  $\beta_M$ , значення якого дорівнює 0,5.

Технічна швидкість автомобіля  $V_T$  визначена як 80 км/год.

Вантажний пробіг  $l_{B1}$  складає 1385 км.

Час, необхідний для навантаження та розвантаження  $t_{н-р}$ , становить 1,262 години.

Ці параметри використовуються для аналізу ефективності транспортних операцій, оцінюючи використання вантажопідйомності, пробігу, а також враховуючи час на навантаження і розвантаження.

Тоді

$$W1_{\text{год}} = \frac{35 \cdot 0,98 \cdot 0,5 \cdot 80 \cdot 1385}{1385 + 1,262 \cdot 0,5 \cdot 80} = 1324 \text{ т км/год.}$$

В результаті виконано один цикл транспортування вантажів, який розпочався перевезенням з Львівської області до міста Нюрнберг (Німеччина). Після цього був виконаний холостий рейс до міста Франкфурт (Німеччина), де відбулося нове завантаження та подальше дозавантаження у м Дрезден (Німеччина) та перевезення до міста Львів (Україна).

### 3.3. Обґрунтування роботи рухомого складу на маршруті

Маршрут руху – це маршрут, яким транспортний засіб переміщується під час перевезень. Існують два основних типи траєкторій: кільцеві та маятникові. Маятникові маршрути поділяються на три категорії:

з поверненням без вантажу;

з поверненням із частковим завантаженням;

з вантажем в обидва напрями. Кільцеві маршрути визначаються як замкнені контури, які з'єднують декілька точок завантаження та розвантаження.

Міжнародні перевезення включають транспортування вантажів, пасажирів, багажу та пошти різними видами транспорту між двома або більше пунктами, керуючись умовами, встановленими міжнародними угодами. Регулювання міжнародних перевезень здійснюється через внутрішнє законодавство та міждержавні угоди.

Планування роботи транспортних засобів на маршруті:

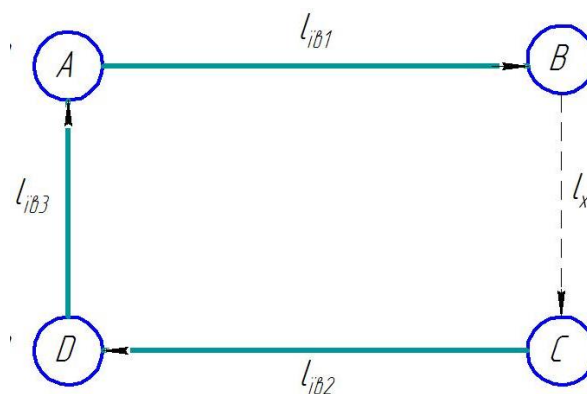


Рисунок 3.3 – Схема маршруту

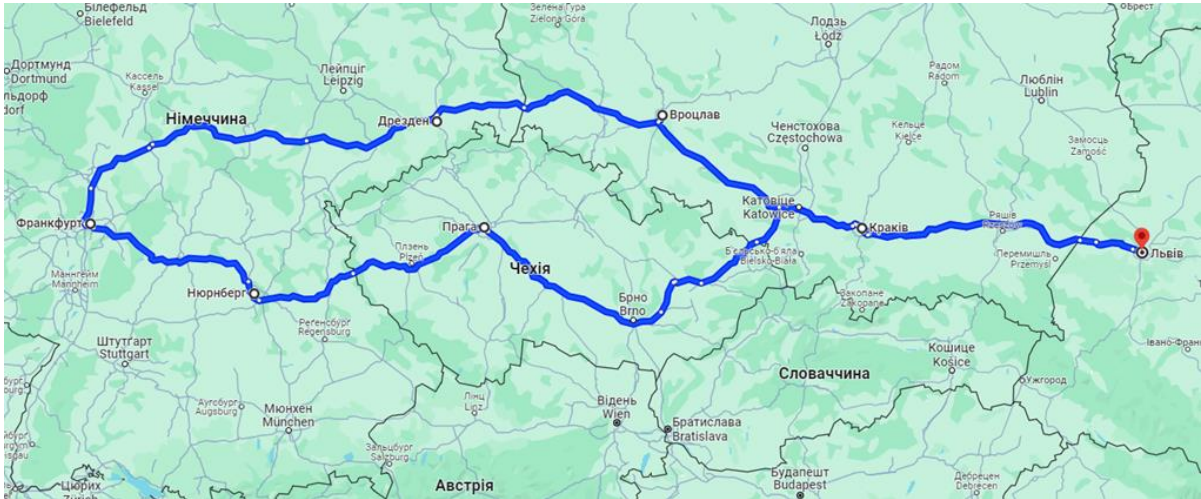


Рисунок 3.4 – Карта автомобільного сполучення: Львів (Україна) – Нюрнберг (Німеччина) – Франкфурт (Німеччина) – Дрезден (Німеччина) – Львів (Україна)

Під час міжнародних транспортних перевезень, якщо водій керує автомобілем безперервно протягом 4,5 годин, передбачено обов'язкову коротку зупинку для відпочинку тривалістю не менш як сорок п'ять хвилин. Далі, після дев'яти годин водіння протягом дня, потрібно зробити зупинку на одинадцять годин.

Також враховується час на маршруті, якщо за кермом перебувають два водії, що дозволяє оптимізувати час подорожі.

$$T_{Об} = \frac{l_M}{V_m} + \Sigma t_{н-р} + \Sigma t'_{від} + \Sigma t''_{від} + \Sigma t_{п.к.}, \quad (3.13)$$

де  $l_M$  позначає загальну дистанцію одного циклу перевезення, яка складає 2691 км;  $t_{н-р}$  відображає загальний час на завантаження та розвантаження, що включає процеси на пунктах А, В, С, D, і цей час становить 8 годин;  $t'_{від}$  означає час для короткого періоду відпочинку, який триває 2 години;  $t''_{від}$  вказує на час довшого періоду відпочинку, який складає 15 годин;  $t_{п.к.}$  представляє час, необхідний для перетину кордону, і він становить 12 годин.

Враховуємо ці значення у розрахунках.

$$T_{об} = \frac{2691}{80} + 8 + 2 + 15 + 12 = 70,64 \text{ год.}$$

За наступною залежністю знаходимо число днів обороту

$$D_{об} = \frac{T_{об}}{24}, \quad (3.14)$$

підставивши чисельні значення

$$D_{об} = \frac{70,64}{24} = 2,9 \text{ дн.}$$

Визначаємо вантажний пробіг транспортного засобу протягом дня

$$L_{г} = \frac{\Sigma l_{г}}{D_{об}}, \quad (3.15)$$

де  $l_{г}$  – відстань пройдена автомобілем з вантажем,  $l_{г} = 2466$  км,

$$L_{г} = \frac{2466}{2,9} = 850 \text{ км.}$$

За наведеною залежністю розраховуємо коефіцієнт використання пробігу

$$\beta = \frac{l_{г}}{L_{з}}, \quad (3.16)$$

тоді

$$\beta = \frac{2466}{2691} = 0,92.$$

### 3.4. Економічна ефективність роботи АТП при перевезенні крихкого матеріалу

Розраховуємо дохід, добутком вантажообороту  $P$  за рік на ціну за перевезення  $C_{пер}$ .

$$D = P \cdot C_{пер}, \quad (3.17)$$

$P$  – вантажооборот компанії протягом року,  $P = 17744,4$  тис. т км;

$C_{пер}$  – ціна т км перевезень,  $C_{пер} = 2,25$  грн./т км)

За попередньою залежністю виконуємо розрахунок доходу від вантажних перевезень АТП

$$D = 17744,4 \cdot 2,25 = 39925 \text{ тис.грн.}$$

Визначаємо прибуток, враховуючи витрати за рік, які складають  $V_p = 31382$  тис.грн

$$П = D - V \quad (3.18)$$

Підставляючи чисельні значення прибуток АТП буде становити

$$П = 39925 - 31382 = 8543 \text{ тис. грн.}$$

На рисунку 3.5 графічно відображено економічні показники ефективності АТП. З аналізу графіка та попередніх розрахунків можна зробити висновок, що дане АТП є прибутковим

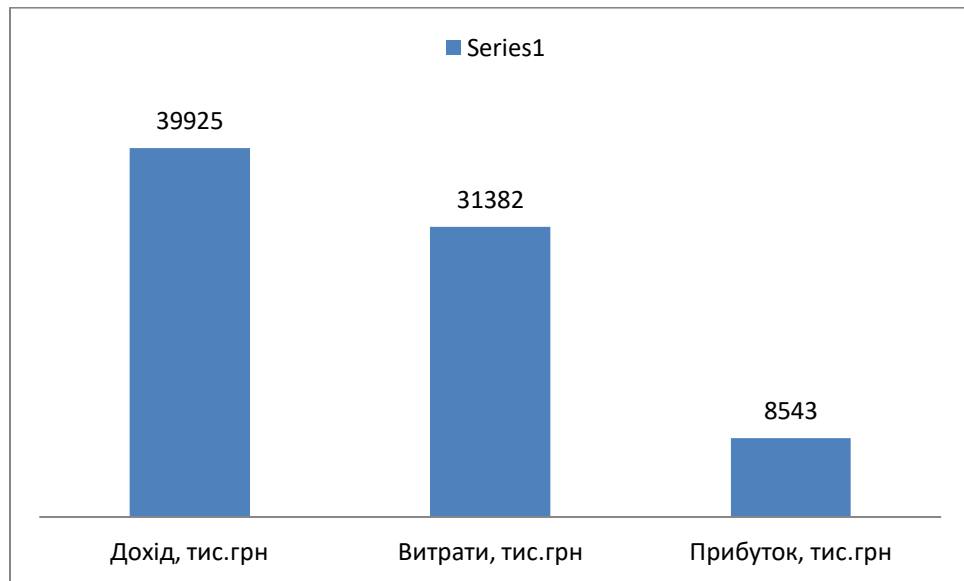


Рисунок 3.5 – Економічна ефективність перевезень при вдосконаленні маршрутів у 2022 році

Розраховуємо рентабельність транспортного підприємства. Якраз рентабельність можна вважати якісним показником ефективної роботи АТП. Даний показник визначається відношенням прибутку підприємства до його витрат.

$$R = \frac{\Pi}{B} \quad (3.19)$$

Підставляючи чисельні значення

$$R = \frac{8543}{31382} = 0,272.$$

Рентабельність складає 27,2%

На рисунку 3.6 відображено, як змінювалася рентабельність впродовж кількох попередніх років. Саме до оновлення рухомого складу АТП не було прибутковим.

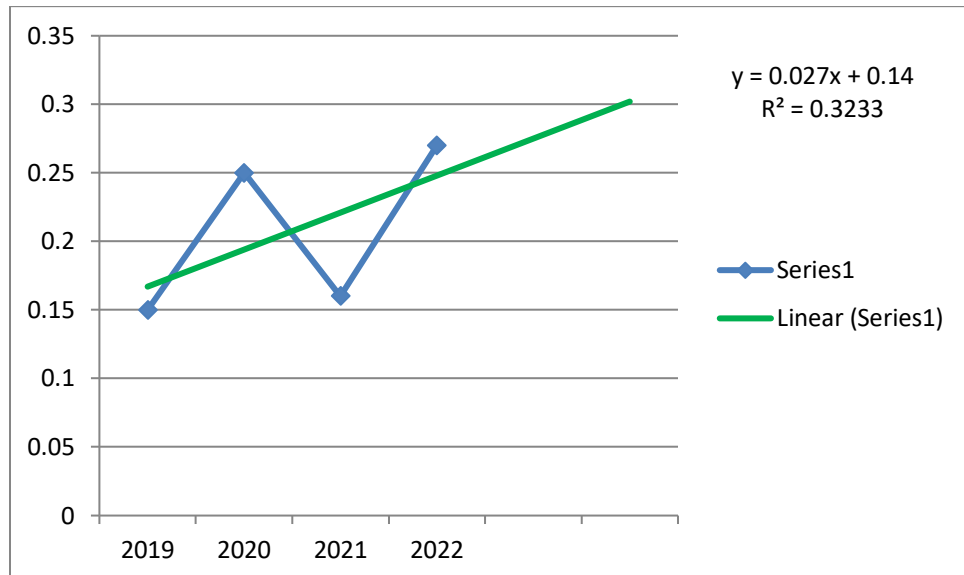


Рисунок 3.6 – Динаміка зміни рентабельності підприємства.

Аналізуючи ефективність роботи транспортного підприємства та розрахований показник рентабельності, який становить 27,2% можна вважати, що АТП є ефективним та прибутковим.

Крім того, якщо розглядати позитивні тенденції розвитку АТП, то побудувавши тренд, продовжуючи його на два періоди, можна очікувати підвищення рентабельності до 30%.

## **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1. Розробка інструкції з охорони праці для водія вантажного автомобіля**

Інструкція розроблена на основі опрацювання літературних джерел та ДНАОП 0.00-8.03-93 «Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві», ДНАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», ДНАОП 0.00-4.12-99 «Типове положення про навчання з питань охорони праці».

1. Загальні положення.

1.1. Дія інструкції поширюється на всі підрозділи підприємства.

1.2. Інструкція розроблена на основі ДНАОП 0.00-8.03-93 «Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві», ДНАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», ДНАОП 0.00-4.12-99 «Типове положення про навчання з питань охорони праці».

1.3. За даною інструкцією особи, зайняті на вантажно-розвантажувальних роботах, інструктується перед початком роботи (первинний інструктаж), а потім через кожні 3 місяці (повторний інструктаж).

Результати інструктажу заносяться в «Журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці»; в журналі після проходження інструктажу повинен бути підпис особи, яка інструктує, та особи, яку інструктують.

1.4. Власник повинен застрахувати робітників, зайнятих на вантажно-розвантажувальних роботах, від нещасних випадків та професійних захворювань.



В разі пошкодження здоров'я робітника з вини власника, він (робітник) має право на відшкодування заподіяної йому шкоди.

1.5. За невиконання даної інструкції робітник несе дисциплінарну, матеріальну, адміністративну та кримінальну відповідальність.

1.6. До вантажно-розвантажувальних робіт, переміщенню і складуванню вантажів допускаються особи, які пройшли медичний огляд, вступний інструктаж з охорони праці, інструктаж на робочому місці та інструктаж з питань пожежної безпеки.

1.7. Особа, яка виконує вантажно-розвантажувальні роботи, повинна:

1.7.1. Виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку.

1.7.2. Користуватися виданим спецодягом, спецвзуттям і засобами індивідуального захисту.

1.7.3. Не допускати на своє робоче місце сторонніх осіб.

1.7.4. Виконувати тільки ту роботу, за якою вона проінструктована і яка доручена керівником робіт.

1.7.5. Не виконувати вказівок і розпоряджень, які суперечать правилам охорони праці.

1.7.6. Пам'ятати про особисту відповідальність за виконання правил охорони праці та безпеку товаришів по роботі.

1.7.7. Надавати першу медичну допомогу потерпілим при нещасних випадках.

1.8. Адміністрація підприємства зобов'язана забезпечувати персонал спецодягом, спецвзуттям та іншим запобіжним пристосуванням.

1.9. Під час проведення вантажно-розвантажувальних робіт і переміщенні вантажів можливий вплив на персонал наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- підвищене фізичне навантаження;
- ураження електричним струмом;
- підвищена загазованість повітря робочої зони;
- підвищена температура повітря робочої зони;
- знижена температура повітря робочої зони.

1.10. Працівники зобов'язані знати і виконувати правила пожежо- та вибухобезпеки. Захаращення приміщень, проходів не допускається.

Паління дозволяється тільки в спеціально відведених і обладнаних місцях.

## 2. Вимоги безпеки перед початком роботи.

2.1. Керівник вантажно-розвантажувальних робіт повинен особисто перевірити стан транспортних засобів і вантажів, що знаходяться в них, вибрати безпечний метод виконання робіт.

2.2. Бригади, зайняті на вантажно-розвантажувальних роботах, повинні бути забезпечені спеціальним інвентарем і інструментами, що відповідає вимогам безпеки. Відповідальність за справний стан інвентарю і інструментів несе керівник робіт.

2.3. Механізований спосіб вантажно-розвантажувальних робіт за допомогою кранів, навантажувачів і засобів малої механізації необхідно застосовувати для вантажів масою більше 50кг, а також під час підйому вантажів на висоту 3 м і більше.

2.4. Гранично допустима вага вантажу при підйомі і переміщенні його постійно протягом робочої зміни для жінок не повинен перевищувати 7 кг.

Гранично допустима вага вантажу при підйомі і переміщенні його при чергуванні з іншою роботою (до 2 разів на годину) для жінок не повинна перевищувати 10 кг.

## Вимоги безпеки під час виконання роботи.

3.1. Місце проведення вантажно-розвантажувальних робіт повинно мати достатнє освітлення (природне і штучне). Освітленість повинна бути рівномірною без сліпучої дії світильників на працюючих. Типи освітлювальних приладів для критих складів потрібно вибирати в залежності від умов середовища і характеру вантажів.

3.2. Не допускається знаходження людей і пересування транспортних засобів в зоні можливого падіння вантажів під час вантаження і розвантаження, а також під час переміщення вантажів підйимально-транспортним обладнанням.

## 3.3. Способи укладання вантажів повинні забезпечувати:

- стійкість штабелів, пакетів і вантажів, що знаходяться в них;
- механізоване забирання штабеля і підйом вантажу навісними захватами підіймально-транспортного обладнання;
- безпека працюючих на штабелі або біля нього;
- можливість застосування і нормального функціонування засобів захисту працюючих і пожежної техніки;
- циркуляцію повітряних потоків при природній або штучній вентиляції закритих складів;
- дотримання вимог до охоронних зон ліній електропередач, вузлів інженерних комунікацій і енергопостачання.

3.4. Перенесення матеріалів на носилках по горизонтальному шляху допускається лише у виняткових випадках на відстань не більше 50 м, а по сходах і драбинах взагалі заборонена.

3.5. Під час перенесення ящиків і предметів, які за своєю формою не дають можливості легко підняти їх за верхні частини, необхідно підвести ці предмети ломом, підкласти підставку і тільки після цього підняти руками.

3.6. Перекочувати вантажі круглої форми (бочки, барабани та інші) по горизонтальній поверхні необхідно так, щоб робітник знаходився позаду предмета, що перекочується. Тягнути вантаж на собі забороняється. Не допускається, щоб бочки котилися швидше за робочий крок. Похилі площини або схили, по яких спускається вантаж, повинні бути досить міцними і мати пристосування, що оберігає від сковзання і розкочування його. Забороняється знаходитися будь-кому попереду вантажу, що скочується по похилій площині.

3.7. Бутлі з кислотами і іншими їдкими речовинами допускається перенести вручну тільки вдвох і у відповідному спецодязгу на відстань до 20 м за умов, що бутлі надійно закриті пробками, щільно вміщені в кошики або ящики з міцними і справними ручками і днищами. Забороняється носити бутлі з кислотами і їдкими речовинами на собі, а також підіймати їх за горловину.

3.8. Балони зі стислими або зрідженими газами переміщуються на двоколісних возиках, в обмежених умовах – вручну двома робітниками на спеціальних носилках із зігненими ручками під час підйому балона не більше,

ніж на 0,5 м від рівня землі. Конструкція возиків і носилок повинна передбачати пристрій, який фіксує положення балона і попереджає його падінню. Вентилі балонів повинні бути закриті запобіжними ковпаками.

3.9. Перекидання вручну «по ланцюжку» дрібних вантажів (цегли, каменя та інших) забороняється.

3.10. Перенесення вживаних пиломатеріалів повинне проводитися після очищення їх від цвяхів і інших металевих кріпильних засобів.

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи.

4.1. Прибрати і скласти в спеціально відведеному місці інструменти, пристосування і т.п.

4.2. Упорядкувати робоче місце.

4.3. Зняти спецодяг і засоби індивідуального захисту.

4.4. Спецодяг, засоби індивідуального захисту скласти у відведене для них місце.

4.5. Про всі помічені несправності обладнання і інструмента потрібно доповісти керівнику робіт.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

5.1. Про кожний нещасний випадок, аварію потерпілий або очевидець нещасного випадку повинен негайно доповісти керівникові.

Керівник організує надання першої медичної допомоги, транспортування потерпілого в лікувальну установу.

Для розслідування причин нещасного випадку до прибуття комісії необхідно зберегти обстановку на місці випадку такою, якою вона була в момент випадку, якщо це не загрожує життю інших працівників, не посилить аварійну ситуацію.

5.2. Якщо є потерпілі, надати їм першу медичну допомогу; при необхідності, викликати швидку медичну допомогу.

5.3. Надання першої медичної допомоги.

5.3.1. Надання першої медичної допомоги при ураженні електричним струмом.

У разі ураження електричним струмом необхідно негайно звільнити потерпілого від дії електричного струму, відключивши електроустановку від джерела живлення, а при неможливості відключення – відтягнути його від струмоведучих частин за одяг або застосувавши підручний ізоляційний матеріал.

У разі відсутності у потерпілого дихання і пульсу необхідно робити йому штучне дихання і непрямий (зовнішній) масаж серця, звернувши увагу на зіниці. Розширені зіниці свідчать про різке погіршення кровообігу мозку. При такому стані необхідно негайно приступити до оживлення потерпілого і викликати швидку медичну допомогу.

### 5.3.2. Перша допомога при пораненні.

Для надання першої допомоги при пораненні необхідно розкрити індивідуальний пакет, накласти стерильний перев'язочний матеріал, що міститься у ньому, на рану і зав'язати її бинтом.

Якщо індивідуального пакету якимсь чином не буде, то для перев'язки необхідно використати чисту носову хустинку, чисту полотняну ганчірку і т. ін. На те місце ганчірки, що приходиться безпосередньо на рану, бажано накапати декілька крапель настойки йоду, щоб одержати пляму розміром більше рани, а після нього накласти ганчірку на рану. Особливо важливо застосовувати настойку йоду зазначеним чином при забруднених ранах.

### 5.3.3. Перша допомога при переломах, вивихах, ударах.

При переломах і вивихах кінцівок необхідно пошкоджену кінцівку укріпити шиною, фанерною пластикою, палицею, картоном або іншим подібним предметом.

Пошкоджену руку можна також підвісити за допомогою перев'язки або хустки до шиї і прибинтувати до тулуба.

При переломі черепа (несвідомий стан після удару голови, кровотеча з вух або роту) необхідно прикласти до голови холодний предмет (грілку з льодом або снігом, чи холодною водою) або зробити холодну примочку.

При підозрінні перелому хребта необхідно потерпілого покласти на дошку, не підіймаючи його, чи повернути потерпілого на живіт обличчям униз, наглядаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався, з метою уникнення ушкодження спинного мозку.

При переломі ребер, ознакою якого є біль при диханні, кашлю, чханні, рухах необхідно туго забинтувати груди чи стягнути їх рушником під час видиху.

#### 5.3.4. Перша допомога при опіках кислотами і лугами.

При попаданні кислоти або лугу на шкіру, ушкоджені ділянки необхідно ретельно промити цівкою води на протязі 15-20 хвилин, після цього пошкоджену кислотою поверхню обмити 5%-ним розчином питної соди, а обпечену лугом – 3%-ним розчином борної кислоти або розчином оцтової кислоти.

При попаданні на слизову оболонку очей кислоти або лугу необхідно очі ретельно промити цівковою води протягом 15-20 хвилин, після цього промити 2%-ним розчином питної соди, а при ураженні очей лугом – 2%-ним розчином борної кислоти.

При опіках порожнини рота лугом необхідно полоскати 3%-ним розчином оцтової кислоти або 3%-ним розчином борної кислоти, при опіках кислотою – 5%-ним розчином питної соди.

При попаданні кислоти в дихальні шляхи необхідно дихати розпиленням за допомогою пульверизатора 10%-ним розчином питної соди, при попаданні лугу – розпиленням 3%-ним розчином оцтової кислоти.

## **4.2. Засоби індивідуального і колективного захисту працівників автопідприємства**

Залежно від характеру застосування засоби захисту працівників поділяють на засоби колективного захисту та засоби індивідуального захисту.

Засоби колективного захисту – це засоби, які використовуються для захисту двох чи більше осіб за рахунок нормалізації умов їх трудової діяльності.

Засоби індивідуального захисту застосовуються працівником індивідуально.

Класифікація засобів колективного захисту визначається тим виробничим фактором, для захисту від якого вони призначені. Це засоби:

- нормалізації повітряного середовища виробничих приміщень і робочих місць (мікроклімату, вмісту кисню, шкідливих домішок у вигляді парів та аерозолів, рівня іонізації і барометричного тиску, температурних перепадів) і освітленості;

- захисту від окремих видів випромінювання (іонізуючого, інфрачервоного, ультрафіолетового, електромагнітного, лазерного) і підвищеної напруженості магнітних та електричних полів;

- захисту від коливань повітряного середовища (шум, ультра- та інфразвук) і підвищеного рівня вібрації (загальної і локальної);

- захисту від ураження електричним струмом або підвищеного рівня статичної електрики; від підвищених або понижених температур поверхонь обладнання, матеріалів, виробів, заготовок; від впливу механічних факторів та падіння з висоти;

- захисту від впливу факторів хімічної та біологічної природи.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) застосовуються тоді, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією та розміщенням устаткування,

організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та засобами колективного захисту.

Згідно зі ст.8 Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору. Для залізничного транспорту питання забезпечення працівників засобами індивідуального захисту регламентовано документом НПАОП 5.1.11-3.01-04 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам залізничного транспорту України».

На відміну від засобів колективного захисту, ефективність використання яких визначається проектними рішеннями та рівнем технічного керівництва виробництвом, ефективність використання засобів індивідуального захисту багато в чому залежить від дисциплінованості персоналу та його навченості.

У залежності від призначення ЗІЗ поділяються на такі класи:

- ізолюючі костюми (пневмокостюми, гідро ізолюючі костюми, скафандри);
- засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори, пневмошоломи, пневмомаски);
- спеціальний одяг (комбінезони, напівкомбінезони, куртки, костюми, штани, плащі, халати, фартухи, жилети);
- спеціальне взуття (чоботи, напівчоботи, черевики, боти, калоші);
- засоби захисту рук (рукавиці, рукавички, напальники);
- засоби захисту голови (каска, шоломи, підшоломники, шапки);
- засоби захисту обличчя (захисні маски, щитки);
- засоби захисту органів слуху (протишумові шоломи, навушники, вкладиші);
- засоби захисту очей (захисні окуляри, світлофільтри);
- запобіжні засоби (запобіжні пояси, діелектричні килимки, маніпулятори, наплечники, налокітники, наколінники);



- захисні дерматологічні засоби (мийні пасти, креми, мазі).

ЗІЗ очей призначені для захисту від дії твердих частинок, бризок рідини, газу, пилу, ультрафіолетового та ультрачервоного випромінювання, сліпучої яскравості чи комбінації перерахованих факторів. Конструктивно вони виготовлені у вигляді окулярів різних конструкцій і з склом без кольору або зі світлофільтрами.

ЗІЗ органів дихання поділяються за принципом дії на фільтруючі, у яких повітря, що вдихається, очищається від шкідливих речовин шляхом проходження його через спеціальні фільтри, та ізолюючі, у яких повітря, що вдихається, повністю ізолюване від навколишнього середовища. Перші застосовуються при вмісті кисню в повітрі, яке вдихають, не менше 18% і обмеженому вмісті шкідливих речовин. Ізолюючі ЗІЗ органів дихання забезпечують захист в умовах недостатнього вмісту кисню та необмеженого вмісту шкідливих речовин.

Основними параметрами ЗІЗ органів слуху є ефективність, маса та зусилля притискання. Крім того, навушники повинні мати просторове регулювання звукоізолюючих чашок у горизонтальній та вертикальній площинах, а також забезпечувати вільне, без будь-якого притискання, розташування вушної раковини у корпусі навушника.

Засоби захисту голови дозволяють не допустити травмування голови при виконанні монтажних, будівельних, навантажувально-розвантажувальних та інших робіт. Каска є основним ЗІЗ голови від механічних ушкоджень. Матеріал, що використовується для виготовлення корпусів касок, повинен бути стійким до впливу агресивних середовищ, органічних розчинників, потоків води. Крім того, каски захищають голову від ураження електричним струмом, у разі дотику до струмоведучих частин. Каски можна використовувати також разом із закріпленими ЗІЗ (наприклад, каска з протишумовими пристроями, щитком для зварників, прозорим екраном для захисту обличчя та очей). На касці можуть бути також виносні елементи індивідуального освітлювального пристрою.

Дерматологічні засоби індивідуального захисту поділяють залежно від призначення на такі види: захисні, очищувачі шкіри та репаративні засоби. Захисні засоби залежно від фактора, проти дії якого спрямований захисний ефект, поділяють на групи: від пилу, води, розчинів солей, кислот, лугів низької концентрації; мастильно-охолоджувальних рідин; органічних розчинників і тих лаків і фарб, що їх містять; масел та мастил; синтетичних змащувальних мастил та палива; смол, отверджувачів, клеїв; підвищених та знижених температур; від ультрафіолетових випромінювань та шкідливих біологічних факторів. Очисники шкіри призначені для вилучення виробничих забруднень шкіри. Репаративні засоби сприяють регенерації шкіри та використовуються після роботи. До захисних дерматологічних засобів висуваються додаткові вимоги. Вони повинні відрізнятися направленою ефективністю, легко наноситися і не створювати незручностей у роботі, мати необхідну адгезію зі шкірою і в той же час легко змиватися з шкірного покриву. Ці засоби не повинні викликати токсичних ефектів і сенсibiliзації організму, порушувати нормальний стан та функції шкіри і бути поживним середовищем для мікроорганізмів, забруднювати виробничі матеріали й готову продукцію.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час аналізу транспортно-економічної діяльності даного підприємства, особливо акцентуючи увагу на перевезеннях в міжнародному сполученні маршруту "Україна – Німеччина", було виявлено деякі ключові аспекти, які потребують уваги та вдосконалення. Серед виявлених проблем було зазначено, що на деяких ділянках маршруту спостерігається незавантаженість транспортних засобів, що призводить до нераціональних холостих переїздів. Також було відмічено, що вантажопідйомність транспортних засобів не використовується на повну через неналежне компонування та закріплення вантажів. Додатково було встановлено, що час, витрачений на завантажувально-розвантажувальні роботи, перевищує встановлені нормативи.

У зв'язку з цим, були розроблені пропозиції щодо оптимізації цих процесів. До них відноситься зменшення холостих пробігів, шляхом пошуку вантажів для зворотного напрямку, підвищення коефіцієнту використання вантажопідйомності для зниження собівартості перевезень і збільшення прибутку, а також скорочення часу на завантаження та розвантаження за рахунок оновлення рухомого складу та збільшення кількості механізмів навантаження. Важливим аспектом є також оптимізація процедур митного контролю для скорочення часових витрат.

Аналізуючи ефективність роботи транспортного підприємства та розрахований показник рентабельності, який становить 27,2% можна вважати, що АТП є ефективним та прибутковим.

Крім того, якщо розглядати позитивні тенденції розвитку АТП, то побудувавши тренд, продовжуючи його на два періоди, можна очікувати підвищення рентабельності до 30%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Босняк М.Г. «Вантажні автомобільні перевезення». Навчальний посібник, - К.: Видавничий Дім «Слово», 2010.- 408 с.
2. Цьонь О.П., Плекан У.М., Вовк Ю.Я., Дзюра В.О., Бабій М.В., Рожко Н.Я., Матвійшин А.Й., Кучвара І.М. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів другого рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою "Транспортні технології (на автомобільному транспорті)". Спеціальності 275 "Транспортні технології (на автомобільному транспорті)" галузі знань 27 – "Транспорт" денної та заочної форми навчання. Тернопіль: ТНТУ, 2021. 51 с.
3. Козловський Ю. Проектний аналіз впровадження відкритих даних у транспортну систему: можливості та виклики. Матеріали Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“. Тернопіль: ТНТУ, 2023. – С. 294-295.
4. Бабій М.В., Чорній Б.П. Вплив підготовчих операцій на ефективність транспортування вантажів. Міжнародна науково-технічна конференція присвячена пам'яті професора Гевка Богдана Матвійовича. Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно-технологічних машин. Тернопіль : ТНТУ, 2021. С. 91.
5. Бабій М.В. Проблеми транспортної логістики в аграрному секторі України / М.В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 184 “Технічний сервіс машин для рослинництва”, Харків, 2017. – с.130–135.
6. Канарчук В.Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2 Організація планування й управління: Підручник.- К.: Вища школа., 1994.-383 с.
7. Бабій М.В., Легета В.В. Квадратичний тренд як інструмент прогнозування товаропотоку для автоперевезень. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 20-21.

8. Бабій М.В., Денисюк В.І. Застосування найпростіших трендів для прогнозування товаропотоку автоперевезень на наступний рік. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 18-19.

9. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом, М., Транспорт, 1981 р.

10. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / М.В. Бабій, А.В. Бабій, А.Й. Матвійшин // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу” – Харків, 2016. С. 232–236.

11. Автомобільні перевезення вантажів : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://readonline.com.ua/items/anons/vazhnoe-anons/16684-avtomobilni-perevezennya-vantazhiv-perevagi-ta-nedoliki/>.

12. Бабій М.В. Дослідження параметрів стрічкового конвеєра для транспортування сипучих матеріалів. Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2019. С. 37-38.

13. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я. І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.

14. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористування», 2019. №3 (13) С. 87–91.

15. Бабій А.В. Аналіз причин травмування зернового матеріалу при збиранні та транспортуванні / Бабій А.В., Бабій М.В., Кучвара І.М. // Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів», Харків. № 11. 2018. С. 27-34.

16. Горяїнов О.М. Вантажні перевезення: Конспект лекцій. (для студентів напряму підготовки – —Транспортні технології) / Харків, 2009. – 109с.

17. Бабій М.В. Дослідження ефективності розподілу асигнувань між взаємодіючими видами транспорту. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій “до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя. Тернопіль : ТНТУ, 2020. С. 55.

18. Babii A., Babii M. (2019) Taking impact of oscillation amplitude of bearing frame sections of boom sprayers into account on its resource. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.

19. Кунда Н. Т., Олещук Н. В. Оптимізація схеми доставки дрібнопартійних вантажів автомобільним транспортом. Вісник Національного транспортного університету. 2018. № 1. С. 178-187.

20. Oleksandr Andreykiv, Andrii Babii, Iryna Dolinska, Nataliya Yadzhak, Mariia Babii. Residual lifetime prediction of field sprayer booms under the action of manoeuvre loading and corrosive environment. Procedia Structural Integrity. Volume 36, 2022, P. 36-42.

21. Бабій М.В. Дослідження раціональної тривалості робочого часу водія. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том 1. С. 105.

22. Кашканов А. А., Ребедайло В. М. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" / Вінницький держ. технічний ун- т. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 115 с.

23. Бабій М.В., Бісовський Н.М., Балацький С.С. Аналіз проблематики при взаємодії видів транспорту. Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2020. Том 1. С. 153.

24. Babii A.; Aulin V.; Babii M.; Levytskyi B. (2022) Investigation of the working capacity of the operating body suspension functional-transporting machine.

Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 105, no 1, pp. 5–12.

25. Організація перевезення вантажів у сільському господарстві / О. І. Бурлай, М.Г. Вергун, В.І. Котелянець [та ін.]. Житомир : Вид-во «Полісся», 1993. 162 с.

26. Бабій М.В., Ошуст Р.Р. Аналіз новинок спецтехніки для автомобільних перевезень. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2018. Том 1. С. 189.

27. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарев, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. – К.: Вища шк., 2009. – 734 с.: іл.

28. Бабій М.В. Шляхи вирішення логістичних проблем агропромислового комплексу України. Матеріали XX наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2017. С. 55.

29. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. К.: Державтотрансдідпроект, 1998. – 129 с.

30. Бабій М.В., Владика Х.С., Смірнов М.М. Проблеми контейнерних перевезень в Україні та шляхи їх вирішення. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 158.

31. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. / І.А. Вікович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 672 с.

32. Бабій М.В., Олійник В.А., Бабій В.А. Використання цифрових технологій для оптимізації маршрутів при перевезенні пасажирів. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю від дня народження професора Рибак Тимотія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики“. Видавець – ФОП Паляниця В.А., 2022. С. 181.