

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут
енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури

Кафедра транспортних систем і логістики

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему **Оптимізація маршрутів та рухомого складу в
системі вантажних перевезень підприємства**

Виконала: студентка 3 курсу, групи ТТ 2023-1у
спеціальності – 275 Транспортні технології
(за видами)

Щедріна Я. А.

Керівник Ткаченко І. О.

Рецензент Воронько В. В.

Харків – 2026 року

**Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова**

Інститут Енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури

Кафедра Транспортних систем і логістики

Освітній рівень бакалавр

Освітня програма Транспортні технології (міський транспорт)

(шифр і назва)

Спеціальність 275 – Транспортні технології (за видами)

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

проф. Куш Є. І.

“ ” 20 26 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Щедріній Яні Анатоліївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Оптимізація маршрутів та рухомого складу в системі вантажних перевезень підприємства

керівник проекту (роботи) Ткаченко Ірина Олександрівна, к.т.н, доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “22” травня 2026 р.

№ 440-03

Строк подання студентом проекту (роботи) 20 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) є показники діяльності АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна», характеристики вантажопотоків, маршрути доставки вантажів Київ–Харків та Київ–Миколаїв, техніко-експлуатаційні характеристики транспортних засобів і дані щодо організації транспортно-технологічної системи доставки вантажів підприємства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Загальна характеристика АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна». Дослідження процесів транспортно-технологічної системи доставки вантажів. Удосконалення транспортно-технологічної системи доставки вантажів. Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Підготовка презентації у редакторі PowerPoint за основними результатами роботи

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
антіплагіат	інженер каф. ТСЛ Толмачов І. О.		

7. Дата видачі завдання 25.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Загальна характеристика АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»	25.05-01.06.26	
2	Дослідження процесів транспортно-технологічної системи доставки вантажів	02.06-08.06.26	
3	Удосконалення транспортно-технологічної системи доставки вантажів	08.06-15.06.26	
4	Висновки	16.06-18.06.26	
5	Оформлення пояснювальної записки	19.06-20.06.26	

Студент

(підпис)

Щедрина Я. А.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Ткаченко І. О.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із 64 сторінок пояснювальної записки, також містить 39 рисунків, 15 таблиць, 17 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: транспортно-технологічна система доставки вантажів АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна».

Мета роботи: підвищення ефективності транспортно-технологічної системи доставки вантажів АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» шляхом оптимізації маршрутів перевезень та вибору раціонального рухомого складу.

Метод дослідження: статистичний, аналітичний, розрахунковий.

Отримані результати можуть бути використані при організації та вдосконаленні процесів доставки вантажів, оптимізації транспортних маршрутів і зниженні витрат на перевезення.

ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СИСТЕМА, ДОСТАВКА ВАНТАЖІВ,
ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА, ВАНТАЖОПОТІК, АВТОМОБІЛЬНИЙ
ТРАНСПОРТ, МАРШРУТ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, РУХОМИЙ СКЛАД,
ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТІВ, СОБІВАРТІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ,
ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АТ «ІМПЕРІАЛ ТОБАККО ПРОДАКШН УКРАЇНА».....	7
1.1 Характеристика АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна».....	7
1.2 Характеристика рухомого складу підприємства.....	10
1.3 Аналіз динаміки вантажообігу об'єкту дослідження.....	17
1.4 Характеристика вантажоодержувачів продукції.....	22
1.5 Висновки по розділу.....	24
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ	25
2.1 Визначення характеристик вантажопотоків.....	25
2.2 Визначення характеристик логістичної системи	29
2.3 Аналіз транспортно-технологічної системи доставки вантажів	32
2.4 Висновки по розділу.....	39
РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ	40
3.1 Розрахунок транспортних ресурсів для виконання перевезень	40
3.2 Обґрунтування заміни рухомого складу	44
3.3 Дослідження змін транспортно-технологічної системи доставки вантажів.....	50
3.4 Аналіз ефективності запропонованих рекомендацій.....	56
3.5 Висновки по розділу.....	61
ВИСНОВКИ.....	62
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	63

ННІ ЕІТІ ТСЛ ТТ 2023-1у ТТ XXX...ХІІЗ					Літ.			Арк.	Аркушів
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Щедріна Я. А.			Пояснювальна записка			5	64
Перевір.		Ткаченко І. О.							
Реценз.									
Н. Контр.		Бурко Д.Л.			ХНУМГ				
Затверд.		Куш Є. І.							

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку економіки важливу роль у діяльності підприємств відіграє ефективна організація логістичних процесів. Одним із ключових елементів логістики є транспортно-технологічна система доставки вантажів, яка забезпечує переміщення продукції від виробника до споживача.

Від рівня її організації залежать витрати на транспортування, швидкість доставки, якість обслуговування клієнтів та конкурентоспроможність підприємства.

Постійне зростання вимог до логістичного обслуговування обумовлює необхідність удосконалення транспортних процесів, оптимізації маршрутів перевезень та підвищення ефективності використання рухомого складу. Особливо актуальними ці питання є для підприємств із значними обсягами перевезень та розгалуженою мережею поставок.

Важливе значення для організації перевезень має аналіз вантажопотоків, оскільки їх характеристики визначають вибір транспортних засобів, маршрутів та технології доставки. Раціональне планування транспортного процесу дозволяє скоротити витрати, підвищити продуктивність транспортних засобів і забезпечити надійність перевезень.

Таким чином, удосконалення транспортно-технологічних систем доставки вантажів є важливим напрямом підвищення ефективності роботи підприємств, що сприяє зниженню логістичних витрат, покращенню якості обслуговування споживачів та зміцненню позицій підприємства на ринку.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

АТ «ІМПЕРІАЛ ТОБАККО ПРОДАКШН УКРАЇНА»

1.1 Характеристика АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»

Компанія Imperial Tobacco була заснована у Великобританії у 1901 році. Історія її українського підрозділу бере початок ще у 1861 році, коли Саломон Коген відкрив у Києві підприємство з виробництва тютюну та сигар, яке згодом стало Київською тютюновою фабрикою.

Після здобуття Україною незалежності фабрика була приватизована, а у 1993 році створено спільне підприємство з німецькою компанією Reemtsma. Це сприяло модернізації виробництва, впровадженню нових технологій, підготовці персоналу та розвитку міжнародних і вітчизняних брендів.

У 1998 році після інвестицій у розмірі 110 млн. німецьких марок було відкрито оновлену фабрику та запущено бренд «Прима Люкс». У 2002 році підприємство увійшло до складу Imperial Tobacco Group, що стало важливим етапом його подальшого розвитку.

У 2014 році на фабриці введено в експлуатацію автоматизований висотний склад місткістю понад 16 тис. палет. Підприємство сертифіковане за міжнародними стандартами ISO 9001, ISO 14001 та OHSAS 18001.

Компанія приділяє значну увагу боротьбі з нелегальним обігом тютюнової продукції. У 2010 році було укладено угоду про співпрацю з OLAF, а у 2011 році на київській фабриці впроваджено систему Track & Tracing для контролю руху готової продукції.

На сьогодні АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» є одним із провідних підприємств галузі, здійснює експорт продукції більш ніж до 20

країн світу. Юридична адреса та виробничі потужності підприємства розташовані за адресою: м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 35 (рис.1.1).

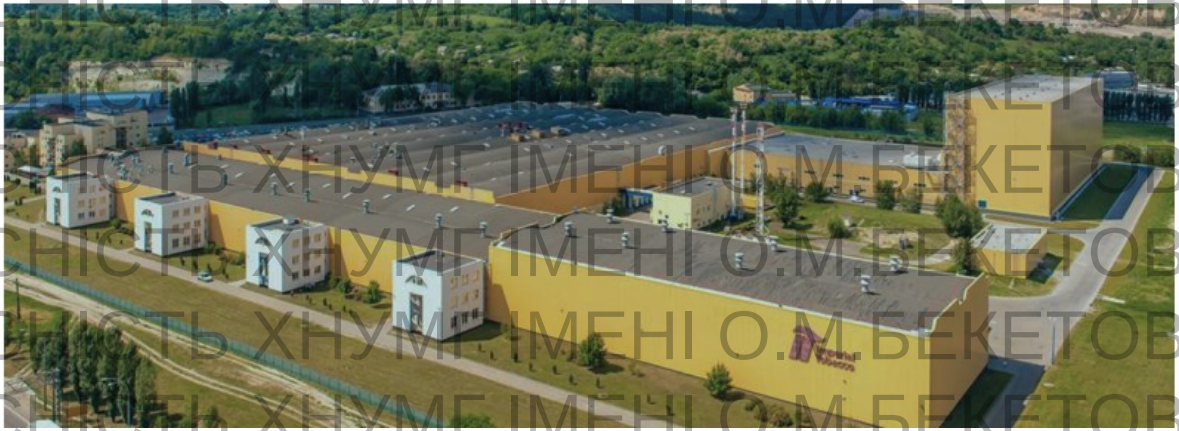


Рисунок 1.1 – Виробництво АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»

АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» є великим підприємством, на якому працює близько 800 осіб. Організаційна структура компанії має класичний лінійно-функціональний характер. Керівництвом підприємством здійснює директор, якому підпорядковуються заступник директора, секретар та основні структурні підрозділи: відділи збуту, маркетингу, управління персоналом, корпоративних і юридичних питань, фінансів, закупівель, логістики та виробництва.

Оскільки підприємство займається не лише логістичною діяльністю, а й виробництвом тютюнової продукції, провідну роль у його роботі відіграє виробничий відділ. Водночас важливе місце посідає логістичний відділ, який відповідає за планування та координацію матеріальних потоків, управління закупівлями і запасами, організацію зберігання сировини та готової продукції, а також оптимізацію транспортних витрат і забезпечення своєчасної доставки вантажів.

Функціональну схему організаційної структури управління АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» наведено на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Схема організаційної структури керівництва АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»

Для наочного відображення взаємодії основних елементів підприємства на рис. 1.3 наведено схему логістичної системи АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна».



Рисунок 1.3 – Схема логістичної системи підприємства

1.2 Характеристика рухомого складу АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»

АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» не має свого власного автопарку. Усі транспортні засоби беруться в оренду.

Для міських перевезень АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» використовують 2238 автотransпортних засобів. Зазвичай це автомобілі вантажопідйомністю не більше 9 тон, такі як:

- Hyundai hd 78;
- MERCEDES Atego 1223;
- Iveco daily 50c17.

Технічна характеристика та зображення транспортних засобів наведено в табл. 1.1 та на рис. 1.4-1.6.

Таблиця 1.1 – Технічна характеристика транспортних засобів, що використовуються для міських перевезень

Технічна характеристика			
Параметри	Hyundai hd 78	MERCEDES Atego 1223	Iveco daily 50c17
Довжина	6,6 м	7 м	7 м
Ширина	2 м	2,3 м	2 м
Висота	2,3 м	2,5 м	2 м
Об'єм двигуна	4 л	5,1 л	3 л
Паливний бак	100 л	120 л	100 л
Вантажопідйомність	4,8 т	6 т	2 700 кг

У міжміському сполученні використовують автомобілі, що і у міському сполученні, а також автомобілі більшої вантажопідйомності, а саме автомобілі з місткістю напівпричепа 82-120 кубів. АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» для перевезень по Україні використовує автомобілі, які відповідають стандарту не менше ніж Євро 4.



Рисунок 1.4 – Hyundai hd 78



Рисунок 1.5 – MERCEDES tego 1223



Рисунок 1.6 – Iveco daily 50c17

Загалом автопарк для міжміських перевезень налічує 4895 транспортних засобів таких, як:

- напів причіп Schmitz S01;
- тягач MAN 33.480 TGA;
- тягач MAN TGS 33.440.

Технічна характеристика та зображення транспортних засобів наведено в табл. 1.2-1.3 та на рис. 1.7-1.9.

Таблиця 1.2 – Технічна характеристика транспортних засобів, що використовують у міжміському сполученні

Технічна характеристика напівприцепа Schmitz S01	
Вантажопідйомність	30 т
Місткість	33 піддони
Об'єм кузова	96 метрів кубічних
Довжина	13,6 м
Ширина	2,48 м
Висота	2,85 м



Рисунок 1.7 – Напівприцеп Schmitz S01

Таблиця 1.3 – Технічна характеристика тягачів MAN 33.480 TGA та MAN TGS 33.440

Параметри	Технічна характеристика тягачів	
	MAN 33.480 TGA	MAN TGS 33.440
Об'єм двигуна	12,8 л	10,5 л
Повна маса	33 т	33 т
Паливний бак	400 л	600 л
Вантажопідйомність	23,3 т	26 т



Рисунок 1.8 – Тягач MAN TGS 33.440



Рисунок 1.9 – Тягач MAN 33.480 TGA.

Для міжнародних перевезень АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» беруть в оренду 3287 автомобілів, які у свою чергу мають відповідати стандартам Євро 5 та місткість яких має становити 82-120 кубів.

Транспортні засоби, які використовуються для міжнародних перевезень:

- тягач Scania R450;
- тягач Mercedes-Benz Actros 2545 LS;
- напівпричіп Schmitz SKO 18.

Технічна характеристика транспортних засобів наведено в табл. 1.4-1.5 та на рис. 1.10-1.13.

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика тягачів Scania R450 та Mercedes-Benz Actros 2545 LS

Технічна характеристика тягачів		
Параметри	Scania R450	Mercedes-Benz Actros 2545 LS
Власна вага	7 952 кг	8 900 кг
Паливний бак	975 л	430 л
Євро	6	6
Потужність двигуна	331 кВт	330 кВт



Рисунок 1.10 – Тягач Scania R450



Рисунок 1.11 – Тягач Mercedes-Benz Actros 2545 LS

Таблиця 1.5 – Технічна характеристика напівпричепи Schmitz SKO 18

Технічні характеристики Schmitz SKO 18	
Кількість вісей	2
Вантажопідйомність	24,6 т
Власна вага	8,3 т
Максимальна вага	33 т



Рисунок 1.12 – Схематичне зображення напівпричепи Schmitz SKO 18



Рисунок 1.13 – Напівпричіп Schmitz SKO 18

На рис. 1.14 наведене відсоткове співвідношення кількості транспортних засобів, що використовують на різних типах перевезень.



Рисунок 1.14 – Відсоткове співвідношення кількості автотранспортних засобів АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»

Проаналізувавши відсоткове співвідношення транспортних засобів, що застосовуються у різних типах перевезень можна зробити висновок, що основну частину займають міжміські перевезення.

1.3 Аналіз динаміки вантажообігу об'єкту дослідження

Структура виробництва основних товарів являє собою єдиний механізм, оскільки всі процеси пов'язані між собою, та має таку структуру:

1. Поставка сировини.
2. Пропарка тютюну, також до деякої продукції додають сиропи чи ароматизатори (підготовка до виробництва цигарок).
3. Виробництво сигарет.
4. Формування палет та переміщення їх на склад.
5. Складування, зберігання сировини та готової продукції.
6. Доставка та видача палет вантажоодержувачу.

Основна частина вантажообігу АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» складається з перевезення готової продукції, пакувальних матеріалів та з імпорту сировини.

Виробничо-логістичний процес АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» представлено на рисунку 1.15.



Рисунок 1.15 – Схема виробничо-логістичного процесу

Дані про вантажообіг за 2019-2023 роки зображено у табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Динаміка вантажообігу за 2019-2023 роки

Загальна Кількість [к-сть авто]	Пакувальні матеріали [к-сть авто]	Імпорт Сировини (к-сть авто)	Готова продукція (к-сть авто)	Вид перевезення	2019		2020		2021		2022		2023	
					Міські	Міжміські	Міжнародні	Міські	Міжміські	Міжнародні	Міські	Міжміські	Міжнародні	Міські
1 233	275	—	958	Міські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 671	326	—	1345	Міжміські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 360	463	685	1212	Міжнародні	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 290	288	—	1002	Міські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 680	367	—	1313	Міжміські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 571	471	693	1407	Міжнародні	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 158	253	—	905	Міські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 719	330	—	1389	Міжміські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 761	482	711	1568	Міжнародні	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 723	321	—	1402	Міські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 093	351	—	1742	Міжміські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 431	461	677	1293	Міжнародні	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 651	346	—	1305	Міські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 379	375	—	2004	Міжміські	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 909	489	723	1697	Міжнародні	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Починаючи з 2019 року кількість міжміського та міжнародного вантажообігу була стабільною та зростала, але виключенням був 2022 рік (рис. 1.16).

АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» має наступні напрямки перевезень вантажів у міжнародному сполученні в режимі експорту:

1. Вірменія.
2. Азербайджан.
3. Грузія.
4. Марокко.

5. Ізраїль.

6. Саудівська Аравія.

7. ОАЕ.

8. Кувейт.

9. Катар.

10. Монголія.

11. Китай.

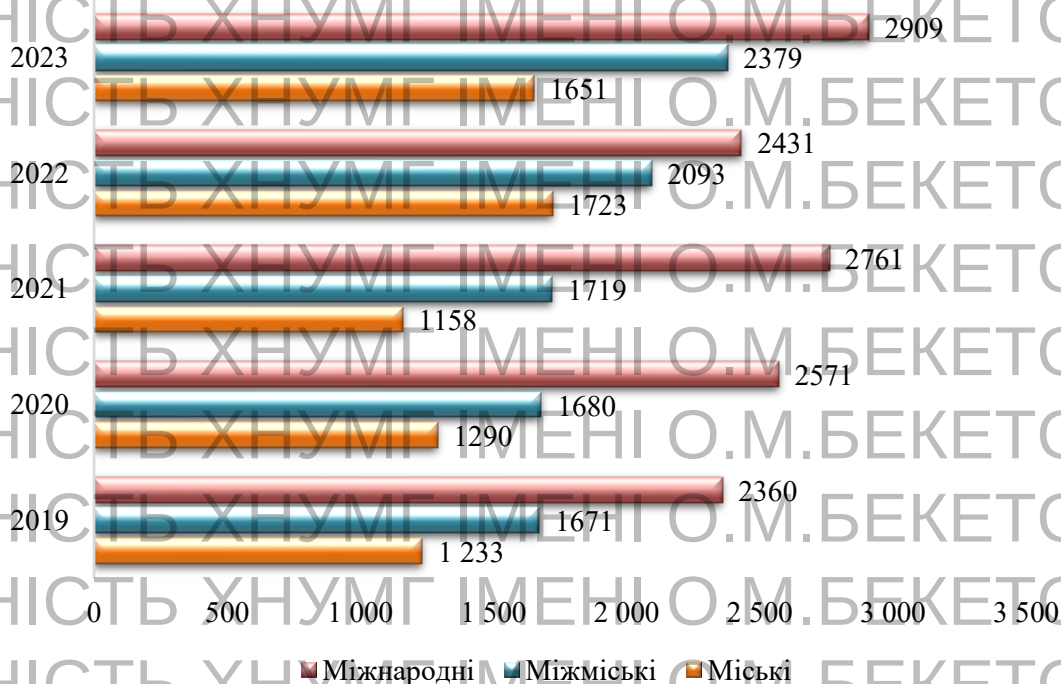


Рисунок 1.16 – Динаміка вантажообігу за 2019-2023 роки

На рисунках 1.17-1.19 зображено графіки кількості виконаних перевезень, плану продажів, а також продажів за один місяць року, а саме жовтень 2021 року, жовтень 2022 року та жовтень 2023 року, які є найбільшими за об'ємом відвантажень та продажів.

Переглянувши графіки та проаналізувавши їх можна помітити, що у 2021 році продаж перевищував план, а актуальна кількість перевезень була зовсім не стабільна. Не дивлячись на це, місяць був вдалий оскільки кількість продажів була вище за заплановану.

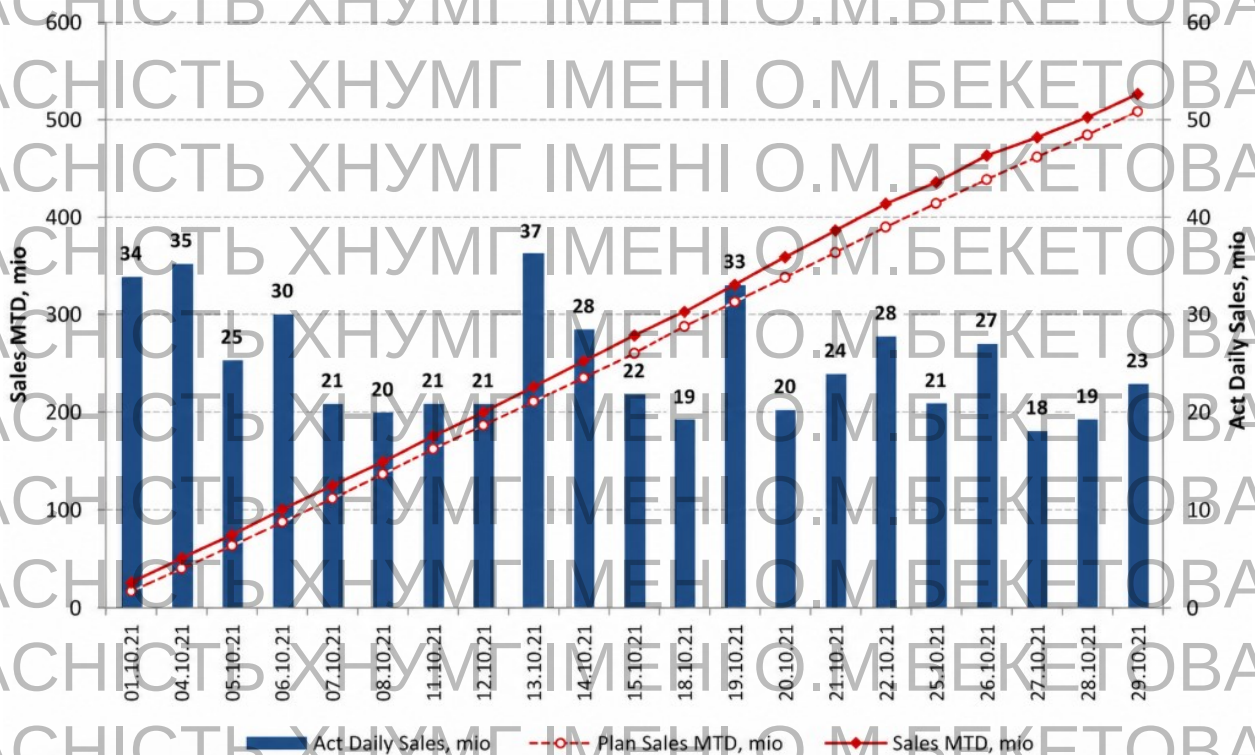


Рисунок 1.17 – Кількість виконаних заявок/рейсів (перевезених тон)
за жовтень 2021 року

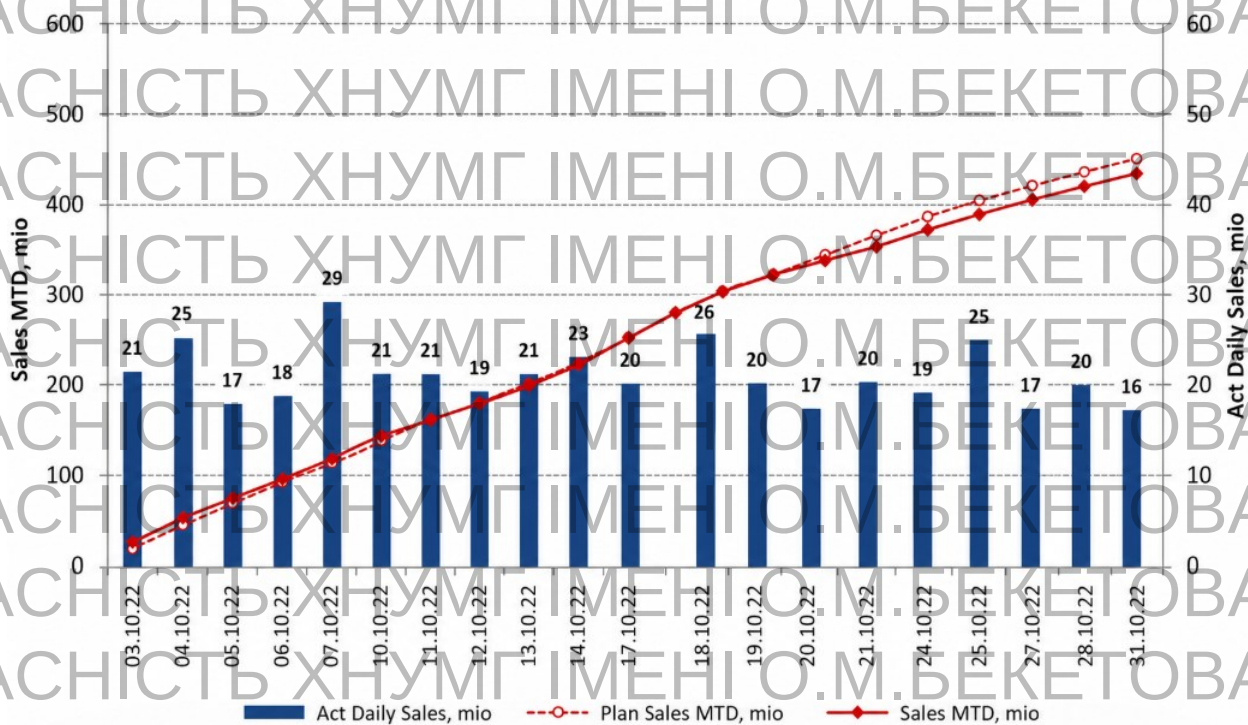


Рисунок 1.18 – Кількість виконаних заявок/рейсів (перевезених тон)
за жовтень 2022 року

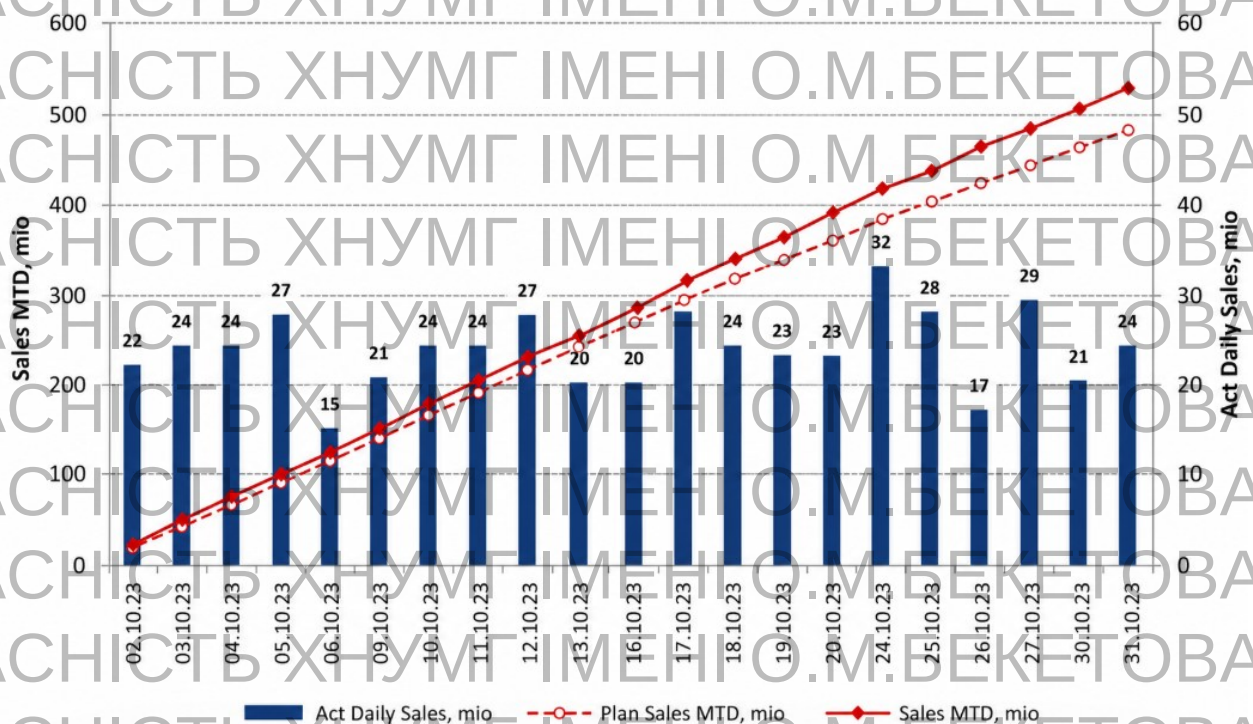


Рисунок 1.19 – Кількість виконаних заявок/рейсів (перевезених тон) за жовтень 2023 року

У 2022 році актуальна кількість перевезень зменшилась. Також зменшився план продажів та самі продажі.

Усе це відбувалось через епідемію, яка заповонила увесь світ. Епідемія спричинила економічні проблеми, а також зменшила об'єми виробництва та рівень попиту серед клієнтів. Не дивлячись на проблеми, компанія виконала план продажів.

У 2023 році плани продажів, самі продажі та актуальні перевезення повернулися на звичайний рівень. Знову очікування від продажів стали меншими за самі продажі, що є гарним показником.

Дані за кожен рік мають відмінності, але крім них вони також мають багато спільного.

Стратегія компанії залишається не змінною. Плани продажів, а також самі продажі на початку місяця мінімальні та зростають наприкінці.

В останні дні місяця очікування від продажів та самі продажі досягають максимального значення і так відбувається кожного місяця та кожного року без виключення.

1.4 Характеристика вантажоодержувачів продукції АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»

Основні замовники АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»:

1. «ТЕДІС Україна» – український дистриб'ютор тютюнових виробів та супутніх товарів. Також «ТЕДІС Україна» один з найбільших дистриб'юторів тютюнових виробів в Україні. Налічує 35 регіональних філій по Україні. Компанія займається перевезенням товарів з підприємства до регіональних центрів, таких як: Львів, Дніпро, Одеса, Миколаїв та інших.
2. Корпорація «АТБ» – господарське об'єднання в Україні, діє у сферах управління активами, роздрібної торгівлі, виробництва і продажу харчових продуктів, послуг спорту та відпочинку.
3. «Metro AG» – це міжнародна торговельна оптова компанія, що спеціалізується на обслуговуванні готелів, ресторанів та служб кейтерингу (HoReCa), приватних підприємців – власників закладів роздрібної торгівлі. До 2020 року функціонувала у роздрібній торгівлі через відділення Real, яке було продано інвестиційному консорціуму. Мережа є третьою за величиною в Європі та четвертою у світі. Станом на 2020 рік, компанія мала 680 магазинів у 24 країнах. Штаб-квартира розташована у Дюссельдорфі, Німеччина.
4. «Fozzy Group» – одна з найбільших торгово-промислових груп України. Має понад 600 торговельних точок на всій території країни та більше ніж 35000 найменувань товарів. Крім торговельних мереж, бізнес-інтереси групи компаній охоплюють виробництво харчової продукції та ресторанний бізнес.

5. «Raben Group» – нідерландська група компаній зі штаб-квартирою в місті Ос. «Raben Group» зайнята в галузі логістики, складування, внутрішніх та міжнародних автомобільних, інтермодальних перевезень, морського та повітряного супроводу вантажів та логістикою свіжих продуктів. Включає бренди «Raben» та «Fresh Logistics».

6. «Kuehne + Nagel International AG» – міжнародна транспортно-логістична компанія зі штаб-квартирою в місті Шенделег, Швейцарія. Компанія була заснована в 1890 році у Бремені (Німецька імперія), Августом Кюне та Фрідріхом Нагелем. Компанія надає послуги з морських, повітряних та авто вантажоперевезень, складської, контрактної та проектної логістики з акцентом на надання IT-рішень, митно-брокерський супровід. У 2010 році компанія Kuehne + Nagel стала світовим лідером серед експедиторських компаній з 15% світового ринку авіа та морських вантажних перевезень. Станом на кінець 2019 року компанія налічує понад 1395 відділень в 109 країнах, в яких працює близько 83160 співробітників.

На рисунку 1.20 зображене відсоткове співвідношення вантажоотримувачів АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна».

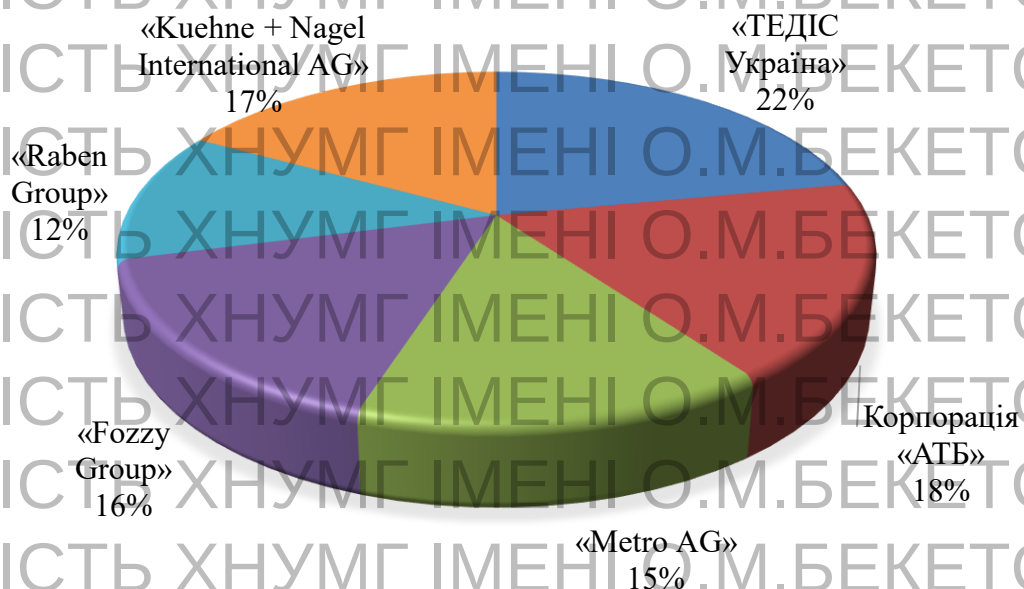


Рисунок 1.20 – Відсоткове співвідношення вантажоотримувачів продукції АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»

Найбільший об'єм продукції АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» отримує «ТЕДІС Україна», а саме 22% продукції. Найменшу частину продукції отримує «Raben Group» – 12%. Усі інші отримують приблизно однакову частину продукції.

1.5 Висновки по розділу

У першому розділі було розглянуто діяльність АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна», його організаційну структуру та особливості логістичної системи. Встановлено, що підприємство має розвинену систему перевезень і здійснює міські, міжміські та міжнародні доставки.

Аналіз вантажообігу показав тенденцію до зростання обсягів перевезень та підтвердив важливу роль логістики у забезпеченні ефективної діяльності підприємства.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

2.1 Визначення характеристик вантажопотоків

Вантажопотік — це об'єм вантажів, що перевозиться між різними пунктами містами, регіонами або країнами за певний проміжок часу.

Кількість вантажу, що проходить певну відстань за одиницю часу називають потужність вантажопотоку.

Існує декілька класифікацій вантажопотоків. Одна з класифікацій вантажопотоків зображено на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Класифікація вантажопотоків

АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» має всі основні види вантажопотоків за призначенням: міжнародні, міжміські, місцеві та внутрішньогосподарські. Основними вантажами є готова продукція,

сировина та пакувальні матеріали. Для їх перевезення підприємство використовує автомобільний транспорт.

Визначення характеристик вантажопотоків є важливим елементом планування логістичних процесів, оскільки дозволяє оптимізувати маршрути, підвищити ефективність перевезень і знизити транспортні витрати. Основними характеристиками вантажопотоків є обсяг, склад, інтенсивність, напрямок та рівномірність.

Їх аналіз дає можливість обґрунтовано обирати тип транспортних засобів, визначати потребу в транспортних ресурсах, планувати маршрути та оцінювати ефективність транспортного процесу.

Характеристики вантажопотоків безпосередньо впливають на формування транспортно-технологічної схеми доставки. Зокрема, маса і габарити вантажу визначають тип рухомого складу та навантажувально-розвантажувального обладнання, а обсяг і частота перевезень впливають на вибір виду транспорту та організацію перевізного процесу.

Транспортно-технологічна схема доставки являє собою послідовність операцій із переміщення вантажу від відправника до одержувача.

Основними етапами є підготовка вантажу до перевезення, подача транспортного засобу, навантаження, транспортування, розвантаження, складування та передача продукції клієнту.

Етапи доставки вантажів продемонстровані схематично на рис. 2.2.

Характеристика вантажопотоків безпосередньо пов'язана з пакуванням вантажу, оскільки саме пакування визначає вагу, об'єм, зручність транспортування/зберігання вантажів.

Стандартне пакування, як розміщення на піддонах, у контейнерах, підвищують ефективність використання простору у транспортних засобах, на складах, а також підвищує швидкість навантажувально-розвантажувальних робіт.



Рисунок 2.2 – Етапи доставки вантажів

Пакування продукції АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» відбувається у декілька етапів. Перший етап – фасування та пакування у первинні упаковки, а саме пачки для цигарок, що вміщує у себе 20 одиниць.

Далі пачки з цигарками пакуються у блок цигарок, який складається з 10 упаковок або 200 цигарок. Потім блоки складаються у картонні коробки по 20-50 блоків у кожну. Тобто якщо у коробку скласти 30 блоків, то коробка буде містити у собі 30 блоків / 300 упаковок / 6000 цигарок.

Один піддон вміщує 18 коробок / 540 блоків / 5 400 упаковок / 108 000 цигарок, рис. 2.3-2.5.



Рисунок 2.3 – Цигарки у первинній упаковці та у блоці

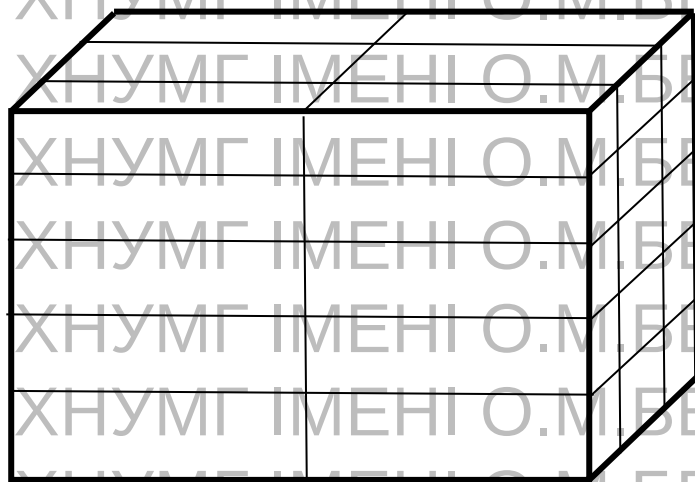


Рисунок 2.4 – Приклад схематичного зображення вантажу у коробці
30 блоків

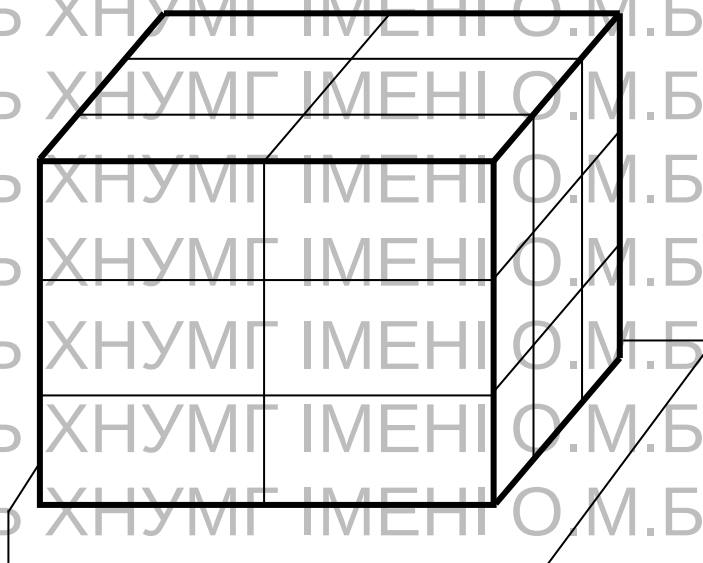


Рисунок 2.5 – Приклад схематичне зображення розташування коробок з
вантажем на піддоні

2.2 Визначення характеристик логістичної системи

Логістична система — комплекс взаємопов'язаних елементів, що забезпечують ефективне управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками від виробника до кінцевого споживача. Метою логістичної системи є забезпечення ефективного та раціонального управління потоками, для задоволення потреб з мінімальними витратами та максимальним рівнем функціонування.

Логістична система обов'язково складається з елементів, що називаються ланками логістичної системи, між якими є певні зв'язки і відношення. Зв'язки у системі є більш міцними, ніж зв'язки із зовнішнім середовищем. Зазвичай вони відображають послідовність передачі матеріального та інформаційного потоків між ланками логістичного ланцюга.

На рис. 2.6 зображено ключові елементи логістичної системи, які мають свої функції та завдання.

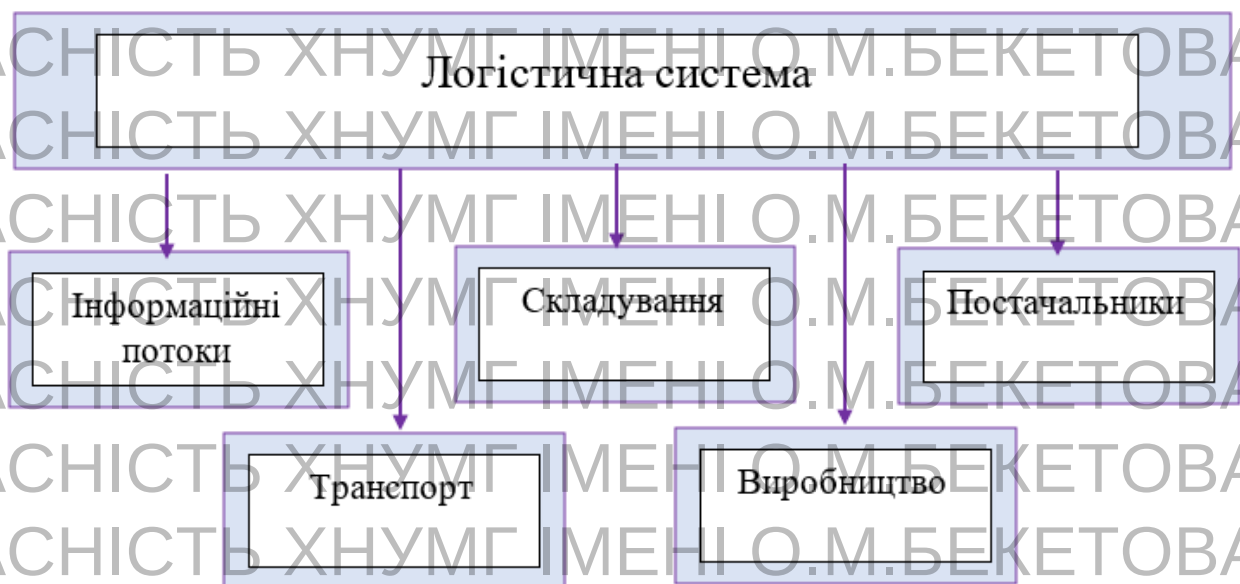


Рисунок 2.6 — Ключові елементи логістичної системи

Логістична система являє собою сукупність взаємопов'язаних елементів, які забезпечують ефективне управління матеріальними потоками.

Її основними властивостями є ієрархічність, адаптивність, складність, структурованість, цілісність та здатність змінюватися під впливом зовнішніх факторів.

Логістичні системи класифікують за територіальним охопленням (локальні, регіональні, національні та міжнародні), рівнем автоматизації та масштабом операцій. У даній кваліфікаційній роботі розглядається логістична система АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна», зокрема підсистема збуту.

Підсистема збуту забезпечує рух готової продукції до споживача та є важливою складовою логістичної системи підприємства. Ефективна організація збуту сприяє скороченню витрат, підвищенню продуктивності та зміцненню конкурентних позицій підприємства на ринку.

АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» – підприємство, яке має добре налагоджені маршрути для збуту на території України та за її межами.

Станом на сьогодні на території України існують міжміські маршрути, які функціонували до 24 лютого 2022 року, але більше не використовуються.

Для дослідження транспортного процесу обрано маршрути Київ–Харків та Київ–Миколаїв, які розглядаються як перспективні для відновлення перевезень

Перший маршрут сполученням Київ – Харків наведений на рис. 2.7 та проходить через наступні населені пункти: Бровари – Іванків – Панфіли – Піратин – Вільшанка – Полтава – Валки. Загальна довжина даного маршруту становить 514 кілометрів.



Рисунок 2.7 – Маршрут Київ – Харків до 24.02.2022 р.

Другий маршрут сполученням Київ – Миколаїв (рис. 2.8) проходить через наступні населені пункти: Бориспіль – Переяслав – Черкаси – Кропивницький – Возсіятське. Загальна довжина даного маршруту становить 505,5 кілометрів.

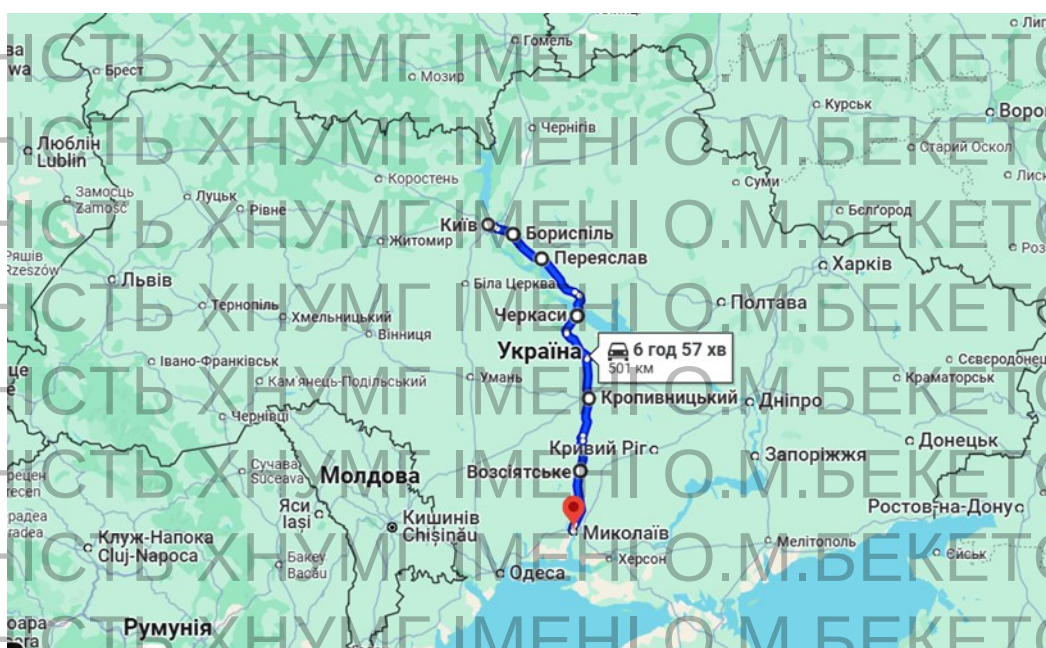


Рисунок 2.8 – Маршрут Київ – Миколаїв до 24.02.2022 р.

2.3 Аналіз транспортно-технологічної системи доставки вантажів

Транспортно-технологічна система доставки вантажів – це сукупність транспортних, технологічних та організаційних засобів, що забезпечують переміщення вантажів від відправника до одержувача.

До її основних складових належать транспортні засоби, маршрути перевезень, складські приміщення, персонал та системи управління й контролю доставки.

Ефективність такої системи залежить від узгодженої роботи всіх її елементів і сприяє зниженню витрат та підвищенню якості обслуговування.

У даному підрозділі основну увагу приділено транспортним засобам, які використовуються для міжміських перевезень вантажів вантажопідйомністю до 10 т.

На обраних маршрутах раніше використовувалися вантажний автомобіль MERCEDES Atego 1223 Технічна характеристика якого надана в табл. 2.1, зображення – на рис. 2.9.

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика вантажівки MERCEDES Atego 1223

Технічна характеристика MERCEDES Atego 1223	
Довжина	7 м
Ширина	2,3 м
Висота	2,5 м
Об'єм двигуна	5,1 л
Паливний бак	120 л
Вантажопідйомність	6 т

Для оцінки та аналізу ефективності системи доставки вантажів проаналізуємо техніко-експлуатаційні показники використання даного транспортного засобу на маршрутах сполученням Київ – Харків (маршрут № 1) та Київ – Миколаїв (маршрут № 2).



Рисунок 2.9 – Вантажний автомобіль MERCEDES Atego 1223

В теорії транспортного процесу використовуються наступна спрощена формула для визначення собівартості перевезень 1т:

$$S_w = \frac{C_{\text{км}}}{q \cdot \gamma \cdot \beta} + \frac{C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}}}{q \cdot \gamma \cdot l_m}, \quad (2.1)$$

де l_m – відстань перевезень, (для 1-го маршруту – 514 км, для 2-го маршруту – 505,5 км);

$t_{\text{нр}}$ – нормативний час простою під навантаження/розвантаженням в годинах (0,5 год.);

$C_{\text{км}}$ – витрати на 1км пробігу, у.о.;

$C_{\text{пос}}$ – постійні витрати на 1 год. роботи автомобіля, у.о.;

β – коефіцієнт використання пробігу

γ – коефіцієнт статичного використання вантажонідоємності автомобілю.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$S_{\text{ш}} = \frac{1,59}{6 \cdot 0,5 \cdot 0,98} + \frac{19,05 \cdot 0,5}{6 \cdot 0,5 \cdot 514} = 0,54 \text{ у.о./ткм}$$

Для 2-го маршруту:

$$S_{\text{ш}} = \frac{1,62}{6 \cdot 0,5 \cdot 0,99} + \frac{19,05 \cdot 0,5}{6 \cdot 0,5 \cdot 505,5} = 0,55 \text{ у.о./ткм}$$

Загальна собівартість визначається за формулою:

$$S_T = \frac{l_m \cdot C_{\text{км}}}{q \cdot \gamma \cdot \beta} + \frac{C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}}}{q \cdot \gamma \cdot l_m} \quad (2.2)$$

Для 1-го маршруту буде складати:

$$S_{T_1} = \frac{514 \cdot 1,59}{6 \cdot 0,5 \cdot 0,98} + \frac{19,05 \cdot 0,5}{6 \cdot 0,5 \cdot 514} = 277,99 \text{ у.о./ткм}$$

Для 2-го маршруту:

$$S_{T_1} = \frac{505,5 \cdot 1,62}{6 \cdot 0,5 \cdot 0,99} + \frac{19,05 \cdot 0,5}{6 \cdot 0,5 \cdot 505,5} = 275,73 \text{ у.о./ткм}$$

Коефіцієнт використання пробігу визначається за формулою:

$$\beta = \frac{l_v}{l'_H + l''_H + l_v} \quad (2.3)$$

де l'_H – нульовий пробіг при виїзді із гаражу до пункту навантаження ($l'_H = 3 \text{ км}$);

l''_H – нульовий пробіг при заїзді у гараж від пункту вивантаження (для першого маршруту – 3 км, а для другого – 1,5 км);

l_6 – пробіг з вантажем (для 1-го маршруту – 508 км, для 2-го маршруту – 501 км).

Для 1-го маршруту буде складати:

$$\beta_1 = \frac{508}{3+3+508} = 0,98.$$

Для 2-го маршруту:

$$\beta_2 = \frac{501}{3+3+501} = 0,99.$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності автомобіля визначається за формулою:

$$\gamma = \frac{q_\phi}{q_n}, \quad (2.4)$$

де q_ϕ – фактична вантажопідйомність автомобілю, 3010 кг;

q_n – номінальна вантажопідйомність автомобілю, 6000 кг.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$\gamma_1 = \frac{3,01}{6} = 0,5.$$

Для 2-го маршруту:

$$\gamma_2 = \frac{3,01}{6} = 0,5.$$

Витрати на 1 км пробігу визначається за формулою:

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + \frac{C_{\text{пос}}}{V_T}, \quad (2.5)$$

де $C_{\text{зм}}$ – змінні витрати, у.о./км;

V_T – технічна швидкість автомобіля (для першого маршруту становить 41 км/год., а для другого – 38 км/год.).

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{\text{км}_1} = 1,12 + \frac{19,05}{41} = 1,59 \text{ у.о./км}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{\text{км}_2} = 1,12 + \frac{19,05}{38} = 1,62 \text{ у.о./км}$$

Змінні витрати визначаються за формулою:

$$C_{\text{зм}} = K_1 \cdot (C_a + C_T), \quad (2.6)$$

де C_a – вартість амортизації автомобіля на 1 км пробігу;

K_1 – коефіцієнт, приймається як 1,4 для вітчизняних автотransпортних засобів, 1,6 для автотransпортних засобів виготовлених у західній Європі;

C_T – вартість палива на 1 км пробігу, у.о.

Вартість амортизації автомобіля на 1 км пробігу визначається за формулою:

$$C_a = \frac{Ц \cdot 1,2}{T_n}, \quad (2.7)$$

де $Ц$ – вартість автомобіля, у.о.;

l_n – нормативний пробіг автомобіля до капітального ремонту (рекомендований виробником ТЗ), км.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{a_1} = \frac{23000 \cdot 1,2}{80000} = 0,35 \text{ у.о./км}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{a_2} = \frac{23000 \cdot 1,2}{80000} = 0,35 \text{ у.о./км}$$

Вартість палива на 1 км пробігу визначається за формулою:

$$C_T = H_l \cdot C_{II}, \quad (2.8)$$

де H_l – норма витрати палива на 1 км пробігу, визначається за маршрутними нормами витрат палива для MERCEDES Atego 1223 та складає 0,25 л/ 1 км;

C_{II} – ціна палива станом на 01.05.2026, у.о./л.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{T_1} = 0,25 \cdot 1,4 = 0,35 \text{ у.о./год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{T_2} = 0,25 \cdot 1,4 = 0,35 \text{ у.о./год.}$$

Питомі постійні витрати визначаються за формулою:

$$C_{noc} = K_2 \cdot C_{зм}, \quad (2.9)$$

де K_2 – коефіцієнт, значення якого приймається 14 для вітчизняних автотранспортних засобів, 17 для авто західних країн.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{T_1} = 17 \cdot 1,2 = 19,05 \text{ у.о./год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{T_2} = 17 \cdot 1,2 = 19,05 \text{ у.о./год.}$$

Результати усіх розрахунків занесено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Зведена таблиця результатів розрахунків

№	Показник	Значення	
		Київ-Харків	Київ-Миколаїв
1	Собівартості перевезень 1т	0,54 у.о./ткм	0,55 у.о./ткм
2	Загальна собівартість перевезення	277,99 у.о./ткм	275,73 у.о./ткм
3	Витрати на 1 км пробігу	1,6 у.о./км.	1,6 у.о./км.
4	Вартість палива на 1 км пробігу	0,35 у.о./км.	0,35 у.о./км.

Проаналізувавши результати з табл. 2.2 можна помітити, що витрати на маршрутах Київ – Харків та Київ – Миколаїв при їх використанні сьогодні матимуть різну загальну собівартість перевезення, що становитиме 277,99 у.о./ткм та 275,73 у.о./ткм та матимуть незначну різницю у собівартості перевезень 1 т вантажу.

Витрати на 1 км пробігу та вартість палива на 1 км пробігу не відрізняють на маршрутах (рис. 2.10).



Рисунок 2.10 – Порівняння транспортних маршрутів Київ-Харків-Миколаїв

2.4 Висновки по розділу

У другому розділі було досліджено характеристики вантажопотоків, логістичної системи та транспортно-технологічної системи доставки вантажів АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна». Проведено аналіз маршрутів Київ-Харків та Київ-Миколаїв і визначено основні техніко-експлуатаційні показники їх функціонування. Результати розрахунків показали, що обидва маршрути мають близькі значення собівартості перевезень, що свідчить про ефективність організації транспортного процесу та можливість подальшого вдосконалення системи доставки вантажів.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

3.1 Розрахунок транспортних ресурсів для виконання перевезень

Кількість їздок є важливим показником транспортно-технологічної системи доставки, оскільки впливає на ефективність і рентабельність перевезень. Вона визначає кількість рейсів, необхідних для доставки певного обсягу вантажу від складу до клієнта.

На кількість їздок впливають вантажопідйомність транспортного засобу, характеристики вантажу, рівень оптимізації маршрутів та технологічні обмеження. Рациональне планування рейсів сприяє зниженню витрат, ефективному використанню ресурсів і підвищенню якості логістичного обслуговування.

На першому маршруті сполученням Київ – Харків один день на тиждень об'єм вантажопотоку становить 34 т/124 палети готової продукції, а на маршруті Київ – Миколаїв – 28,7 т /104 палети.

З попереднього розділу відомо, що на піддоні розміщується 18 коробок готової продукції, а вага піддону з готовою продукцією становить 301 кг.

Розрахуємо необхідну кількість транспортних засобів на маршрутах.

Час роботи одиниці рухомого складу на маршрутах визначається за формулою:

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - t_{\text{н}}, \quad (3.1)$$

де $T_{\text{н}}$ – час перебування в наряді, год.;

$t_{\text{н}}$ – час на нульовий пробіг, год.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$T_{м_1} = 7,25 - 0,146 = 7,10 \text{ год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$T_{м_2} = 8,5 - 0,118 = 8,38 \text{ год.}$$

Час перебування в наряді є часом з моменту виїзду рухомого складу із гаража до повернення до нього за винятком часу на приймання їжі, та відпочинку водія, та визначається за формулою:

$$T_{н} = T_{з} - T_{в} - T_{пер}, \quad (3.2)$$

де $T_{з}$ – час заїзду в гараж, год.;

$T_{в}$ – час виїзду з гаража, год.;

$T_{пер}$ – час на прийняття їжі та відпочинок водія, год.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$T_{н_1} = 17 - 9 - 0,75 = 7,25 \text{ год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$T_{н_2} = 17 - 9 - 0,75 = 7,25 \text{ год.}$$

Час на нульовий пробіг визначається за формулою:

$$t_n = \frac{l'_n + l''_n}{V_T}. \quad (3.3)$$

Для 1-го маршруту буде складати:

$$t_{n_1} = \frac{3+3}{41} = 0,146.$$

Для 2-го маршруту:

$$t_{n_2} = \frac{3+1,5}{38} = 0,118.$$

Кількість маршрутів за добу визначаємо за формулою:

$$N_i = \frac{T_m \cdot V_T \cdot n_i}{l_m \cdot V_T \cdot t_{np}}, \quad (3.4)$$

де n_i – кількість їздок в обороті, 1.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$N_{i_1} = \frac{7,1 \cdot 41 \cdot 1}{514 \cdot 41 \cdot 0,5} = 1.$$

Для 2-го маршруту:

$$N_{i_2} = \frac{8,38 \cdot 38 \cdot 1}{505,5 \cdot 38 \cdot 0,5} = 1.$$

Час на навантаження і розвантаження однакова для обох маршрутів і розраховується за формулою:

$$t_{np} = t_p + t_n, \quad (3.5)$$

де t_n – час на навантаження автомобілю, 0,25 год.;

t_p – час на розвантаження автомобілю, 0,25 год.

$$t_{np} = 0,25 + 0,25 = 0,5.$$

Розрахуємо добову продуктивність автомобілів за формулою:

$$P_a = q_a + N_i, \text{ т/добу} \quad (3.6)$$

де q_a – кількість вантажу у автомобілі (в Mercedes Atego 1223 може транспортуватися 10 піддонів з вантажем).

Для 1-го маршруту буде складати:

$$P_{a_1} = 10 \cdot 1 = 10 \text{ т/км}$$

Для 2-го маршруту:

$$P_{a_2} = 10 \cdot 1 = 10 \text{ т/км}$$

Необхідна кількість авто для виконання встановленого об'єму перевезень розраховується за формулою:

$$A_{mз} = \frac{Q_p}{P_a}, \quad (3.7)$$

де Q_p – кількість вантажу, що необхідно перевезти (для першого маршруту – 124 піддони, для другого – 104).

Для 1-го маршруту буде складати:

$$A_{mз1} = \frac{124}{10} = 12,4 \approx 13 \text{ од.}$$

Для 2-го маршруту:

$$A_{m31} = \frac{104}{10} = 10,4 \approx 11 \text{ од.}$$

Отже виходячи з розрахунків на маршруті Київ – Харків для здійснення перевезення потрібно буде задіяти 13 транспортних засобів на тиждень, а на маршруті Київ – Миколаїв – 11 транспортних засобів.

3.2 Обґрунтування заміни рухомого складу

Для того, щоб поліпшити роботу підприємства можна зменшити витрати на транспортні засоби замінивши їх на більш економічні.

Також одним із методів поліпшення роботи підприємства, а саме зменшення витрат та зменшення часу доставки продукції є змінення маршруту, а саме його оптимізація.

Оптимізація маршрутів – це пошук найефективнішого маршруту транспортування вантажу між кількома точками, враховуючи певні умови та (або) обмеження, а саме час, витрати, відстань, доступність ресурсів тощо.

Перший маршрут сполученням Київ – Харків до 24.02.2022 р. проходив через наступні населені пункти: Бровари – Панфіли – Пирятин – Полтава – Валки. Загальна довжина даного маршруту становила 514 кілометрів.

Існує коротший маршрут сполученням Київ – Харків (рис. 3.1), що може застосовуватися у майбутньому.

Довжина запропонованого маршруту становить 480 км та проходить через наступні населені пункти: Прилуки – Охтирка.



Рисунок 3.1 – Запропонований маршрут Київ – Харків

Другий маршрут сполученням Київ – Миколаїв до 24.02.2022 р. проходив через наступні населені пункти: Бориспіль – Переяслів – Черкаси – Кропивницький – Возсіятське. Загальна довжина даного маршруту становить 505,5 кілометрів.

Існує коротший маршрут сполученням Київ – Миколаїв (рис. 3.2), що може застосовуватися у майбутньому.

Довжина запропонованого маршруту становить 496 км та проходить через наступні населені пункти: Гребенки – Ладижинка – Вознесенськ.

Обраний маршрут має ще одну перевагу над тим, що був раніше. Перевага полягає в тому, що дороги через які проходив маршрут до 24.02.2022 р. зараз знаходяться у поганому стані на відміну від нового маршруту. А також запропонований маршрут оминає великі міста у які зараз не має потреби заїжджати.

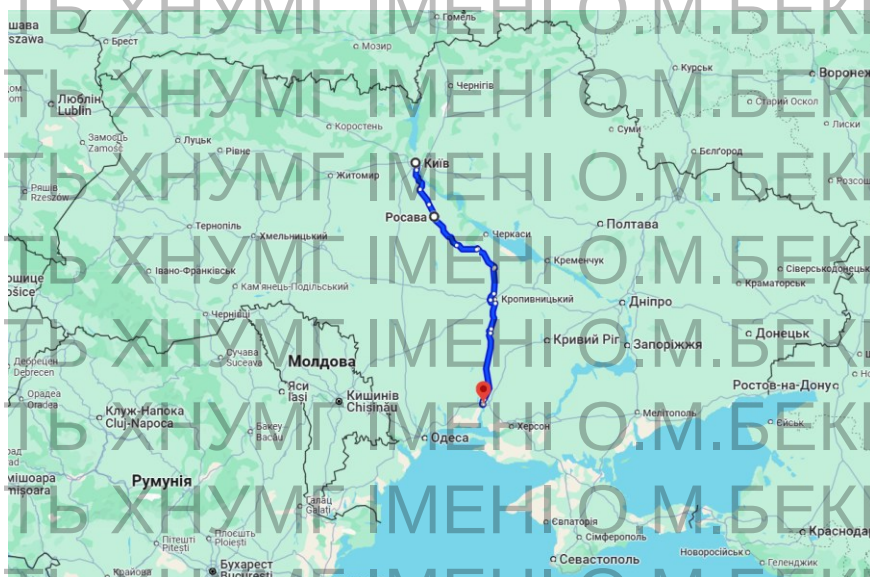


Рисунок 3.2 – Запропонований маршрут Київ – Миколаїв

Заміна транспортних засобів у логістичній системі сприяє підвищенню ефективності перевезень. Використання сучасного транспорту дозволяє зменшити витрати на паливе, ремонт і простой, підвищити продуктивність завдяки більшій вантажопідйомності та швидкості доставки, а також покращити імідж компанії через впровадження екологічніших і технологічно досконаліших рішень.

У даній кваліфікаційній роботі розглянемо заміну транспортних засобів з причини великих об'ємів вантажопотоків. Для перевезення на маршрутах розглянемо транспортні засоби вантажопідйомністю не менше 18 тон.

Транспортні засоби, які є в автопарку АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» та розглядаються для подальшого використання для перевезень на маршрутах:

- Тягач MAN TGX;
- Тягач Mercedes-Benz Actros 2545 LS;
- Тягач Scania R450;
- Тягач Ford Trucks 1848T;
- Напівпричіп Schmitz SKO 18.

У табл. 3.1 зображено технічну характеристику тягача MAN TGS 33.440, Mercedes-Benz Actros 2545 LS, Ford Trucks 1848T та Scania R450.

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика тягачів

	Scania R450	Mercedes-Benz Actros 2545 LS	MAN TGX	Ford Trucks 1848T
Власна вага	7 952 кг	8 900 кг	7 911 кг	8 110 кг
Паливний бак	975 л	430 л	420 л	570 л
Клас екологічності	EURO 6	EURO 6	EURO 6	EURO 6
Потужність двигуна	331 кв	330 кв	343 кв	330 кв
Вантажопідйомність	30	22	30	26
Витрати пального л/100 км	24	20	34,2	26
Швидкість	80	90	90	90

У табл. 3.2 наведено технічну характеристику запропонованого напівпричепа Schmitz SKO 18.

Таблиця 3.2 – Технічна характеристика напівпричепа Schmitz SKO 18

Технічні характеристики Schmitz - SKO 18	
Кількість вісей	2
Вантажопідйомність	24, 6 т
Власна вага	8, 3 т
Максимальна вага	33 т

Проведений статистичний аналіз автопарку АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» дозволив обрати 4 марки транспортних засобів для перевезень на маршруті. За допомогою методу ранжування проаналізуємо їх техніко-економічні показники (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Техніко-експлуатаційні характеристики транспортних засобів

Показники	Scania R450	Mercedes-Benz Actros 2644 LS	Ford Trucks 1848T	MAN TGX
Клас екологічності	EURO 6	EURO 6	EURO 6	EURO 6
Вантажопідйомність	32	22	30	28
Витрати пального л/100 км	24	20	34,2	23,5
Швидкість	80	85	90	90
Вартість автомобіля, млн.грн	3,1	6	3,3	3,9

За допомогою методу ранжування проведемо аналіз переваг серед представлених моделей транспортних засобів.

Метод ранжування є найбільш простим з точки зору оцінки техніко-експлуатаційних характеристик ТЗ та дає можливість порівнювати характеристики транспортних засобів один з одним. Це не дорогий і простий у використанні метод може бути застосовано доволі швидко. Ранжування відбувається на основі факторів, які необхідно чітко описати.

Як видно з табл. 3.4, деякі з досліджуваних техніко-експлуатаційних характеристик суттєво відрізняють. Показники коливаються в залежності від представленої моделі тягача.

Кожен критерій оцінки техніко-експлуатаційних показників має вагу від 0 до 1, це дає змогу оцінити найголовніші з них. Також кожен транспортний засіб отримав оцінку від 1 до 4 у відповідності до потреб підприємства (табл. 3.4)

Тепер знаходимо вагу кожного критерію, та підраховуємо узагальнене значення всіх критеріїв. Зведемо загальні значення до табл. 3.5.

Таблиця 3.4 – Оцінка техніко-експлуатаційних показників досліджуваного рухомого складу

Техніко-експлуатаційні характеристики	Модель ТЗ				Ранг
	Scania R450	Mercedes-Benz Actros 2644 LS	Ford Trucks 1848T	MAN TGX	
Клас екологічності	4	4	4	4	0,4
Вантажопідйомність, т	4	1	3	2	0,9
Витрати пального, л/100 км	2	4	1	3	0,7
Швидкість, км/год.	2	3	4	4	0,6
Вартість автомобіля, млн.грн	4	1	3	2	0,5

Таблиця 3.5 – Підсумок оцінювання моделей транспортних засобів

Техніко-експлуатаційні характеристики	Модель ТЗ				Ранг
	Scania R450	Mercedes-Benz Actros 2644 LS	Ford Trucks 1848T	MAN TGX	
Клас екологічності	1,6	1,6	1,6	1,6	0,4
Вантажопідйомність, т	3,6	0,9	2,7	1,8	0,9
Витрати пального, л/100 км	1,4	2,8	0,7	2,1	0,7
Швидкість, км/год.	1,2	1,8	2,4	2,4	0,6
Вартість автомобіля, млн.грн	2	0,5	1,5	1	0,5
Загальне значення критеріїв	9,8	7,6	8,9	8,9	-



Рисунок 3.3 – Ранжування транспортних засобів за балами

Проаналізувавши отримані дані можна зробити висновок, що найоптимальнішим сидельним тягачем є Scania R450. Оскільки саме у нього найбільше значення критеріїв, а отже він найкраще узагальнює необхідні характеристики для здійснення перевезень на підприємстві

3.3 Дослідження змін транспортно-технологічної системи доставки вантажів

Для удосконалення транспортно-технологічної системи доставки вантажів було запропоновано змінити маршрути та оновити ТЗ, що будуть використовуватися на маршрутах сполученням Київ – Харків та Київ –

Миколаїв. За допомогою методу ранжування для перевезення було обрано тягач Scania R450 та напівпричіп Schmitz SKO 18.

Розрахуємо кількість їздок необхідних для здійснення транспортування запланованого об'єму вантажу за допомогою тягача Scania R450 та напівпричіпу Schmitz SKO 18 на альтернативних маршрутах, використовуючи формули 3.1-3.7.

Час роботи одиниці рухомого складу на маршрутах.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$T_{m_1} = 6,75 - 0,146 = 6,6 \text{ год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$T_{m_2} = 8,0 - 0,128 = 7,87 \text{ год.}$$

Час перебування в наряді є часом з моменту виїзду рухомого складу із гаража до повернення до нього за винятком часу на приймання їжі, та відпочинку водія.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$T_{n_1} = 17 - 9,5 - 0,75 = 6,75 \text{ год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$T_{n_2} = 18 - 9,25 - 0,75 = 8,0 \text{ год.}$$

Час на нульовий пробіг.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$t_{n_1} = \frac{3+3}{41} = 0,146.$$

Для 2-го маршруту:

$$t_{n_2} = \frac{3+1,5}{38} = 0,118.$$

Кількість маршрутів за добу.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$N_{i_1} = \frac{6,6 \cdot 41 \cdot 1}{480 \cdot 41 \cdot 0,5} = 1.$$

Для 2-го маршруту:

$$N_{i_2} = \frac{7,87 \cdot 38 \cdot 1}{496 \cdot 38 \cdot 0,5} = 1.$$

Час на навантаження і розвантаження:

$$t_{np} = 0,5 + 0,5 = 1,0.$$

Добова продуктивність автомобілів.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$П_{a_1} = 32 \cdot 1 = 32 \text{ т/км}$$

Для 2-го маршруту:

$$П_{a_2} = 32 \cdot 1 = 32 \text{ т/км}$$

Необхідна кількість авто для виконання встановленого об'єму перевезень.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$A_{m_1} = \frac{124}{32} = 3,9 \approx 4 \text{ од.}$$

Для 2-го маршруту:

$$A_{m_2} = \frac{104}{32} = 3,25 \approx 4 \text{ од.}$$

Отже виходячи з розрахунків на маршруті Київ – Харків для здійснення перевезення потрібно буде задіяти 4 транспортні засоби на тиждень, як і на маршруті Київ – Миколаїв.

Тепер розрахуємо техніко-експлуатаційні показники для запропонованого транспортного засобу на альтернативних маршрутах, використовуючи формули 2.1-2.9.

Собівартість перевезень.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$S_{w_1} = \frac{1,73}{20 \cdot 0,48 \cdot 0,98} + \frac{20,74 \cdot 1,0}{20 \cdot 0,48 \cdot 480} = 0,18 \text{ у.о./ткм}$$

Для 2-го маршруту:

$$S_{w_1} = \frac{1,77}{20 \cdot 0,48 \cdot 0,99} + \frac{20,74 \cdot 1}{20 \cdot 0,48 \cdot 496} = 0,19 \text{ у.о./ткм}$$

Загальна собівартість.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$S_{T_1} = \frac{480 \cdot 1,73}{20 \cdot 0,48 \cdot 0,98} + \frac{20,74 \cdot 1}{20 \cdot 0,48 \cdot 480} = 88,27 \text{ у.о./ткм}$$

Для 2-го маршруту:

$$S_{T_1} = \frac{496 \cdot 1,77}{20 \cdot 0,48 \cdot 0,99} + \frac{20,74 \cdot 1}{20 \cdot 0,48 \cdot 496} = 92,38 \text{ у.о./ткм}$$

Коефіцієнт використання.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$\beta_1 = \frac{474}{3+3+474} = 0,98.$$

Для 2-го маршруту:

$$\beta_2 = \frac{491,5}{3 + 3 + 491,5} = 0,99.$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності автомобілю.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$\gamma_1 = \frac{9,632}{20} = 0,48.$$

Для 2-го маршруту:

$$\gamma_2 = \frac{9,632}{20} = 0,48.$$

Витрати на 1 км пробігу.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{\text{км}_1} = 1,22 + \frac{20,74}{41} = 1,73 \text{ у.о./км}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{\text{км}_2} = 1,22 + \frac{20,74}{38} = 1,77 \text{ у.о./км}$$

Вартість амортизації автомобіля на 1 км пробігу.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{a_1} = \frac{40000 \cdot 1,2}{100000} = 0,48 \text{ у.о./км}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{a_2} = \frac{40000 \cdot 1,2}{100000} = 0,48 \text{ у.о./км}$$

Вартість палива на 1 км пробігу.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{T_1} = 0,2 \cdot 1,4 = 0,28 \text{ у.о./год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{T_2} = 0,2 \cdot 1,4 = 0,28 \text{ у.о./год.}$$

Змінні витрати.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{зм} = 1,6 \cdot (0,48 + 0,28) = 1,22 \text{ у.о./км}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{зм_2} = 1,6 \cdot (0,48 + 0,28) = 1,22 \text{ у.о./км}$$

Питомі постійні витрати.

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{пос_1} = 17 \cdot 1,22 = 20,74 \text{ у.о./год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{пос_2} = 17 \cdot 1,22 = 20,74 \text{ у.о./год.}$$

Результати усіх розрахунків занесено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Зведена таблиця результатів розрахунків

№	Показник	Значення	
		Київ-Харків	Київ-Миколаїв
1	Собівартості перевезень 1т	0,18 у.о./ткм	0,19 у.о./ткм
2	Загальна собівартість перевезення	88,27 у.о./ткм	92,38 у.о./ткм
3	Витрати на 1 км пробігу	1,73 у.о./км.	1,77 у.о./км.
4	Вартість палива на 1 км пробігу	0,28 у.о./км.	0,28 у.о./км.

Проаналізувавши результати розрахунків можна побачити, що собівартість перевезень та витрати на 1 км пробігу більші на другому маршруті. Загальна собівартість перевезення за допомогою запропонованих транспортних засобів становить 88,27 у.о./ткм на першому маршруті та 92,38 у.о./ткм на другому маршруті.

3.4 Аналіз ефективності запропонованих рекомендацій

Станом на 23.02.2022 р. на маршрутах Київ – Харків та Київ – Миколаїв транспортували вантаж за допомогою MERCEDES Atego 1223. Проаналізуємо наскільки вигідніше відновлювати перевезення на оновлених маршрутах за допомогою запропонованих транспортних засобів.

Для того щоб побачити наскільки менше в тиждень буде загальна собівартість перевезень враховуючи потрібну кількість транспортних засобів на маршрутах розрахуємо загальну собівартість перевезень партії вантажу на маршрутах, що функціонували до 24.02.2022 р. з використанням MERCEDES Atego 1223 за формулою:

$$C_{\text{заг}} = S_T \cdot a. \quad (3.8)$$

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C_{\text{заг1}} = 260,8 \cdot 13 = 3390,4 \text{ у.о./год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$C_{\text{заг2}} = 267,2 \cdot 11 = 2939,2 \text{ у.о./год.}$$

Розрахуємо загальну собівартість перевезень партії на оновлених маршрутах з використанням запропонованих ТЗ:

Для 1-го маршруту буде складати:

$$C'_{заг1} = 88,27 \cdot 4 = 353,08 \text{ у.о./год.}$$

Для 2-го маршруту:

$$C'_{заг2} = 92,38 \cdot 4 = 369,52 \text{ у.о./год.}$$

Результати розрахунків для тягача Scania R450 та транспортного засобу MERCEDES Atego 1223 на існуючих та запропонованих нових маршрутах за сполученням:

- Київ – Харків;
- Київ – Миколаїв занесено у табл. 3.7.

Порівняльна таблиця містить розрахунки для транспортного засобу, що використовували до 24.02.2022 р. (MERCEDES Atego 122) та запропонованого транспортного засобу (тягач Scania R450) на маршрутах побудованих до 24.02.2022 р. та на альтернативних маршрутах з незмінним сполученням.

Таблиця 3.7 – Результати розрахунків загальної собівартості перевезення

Показники	Існуючий маршрут до 24.02.2022 р.		Альтернативний маршрут та транспортний засіб	
	Київ - Харків	Київ- Миколаїв	Київ- Харків	Київ- Миколаїв
Загальна собівартість перевезень на 1 авто	260,8	267,2	88,27	92,38
Загальна собівартість перевезень партії вантажу	3390,4	2939,2	353,08	369,52

Таблиця 3.8 – Порівняльна таблиця витрат

Показник	Маршрут та транспортний засіб до 24.02.2022		Альтернативний маршрут та транспортний засіб	
	Київ-Харків	Київ-Миколаїв	Київ-Харків	Київ-Миколаїв
Собівартості перевезень 1т	0,54 у.о./ткм	0,55 у.о./ткм	0,18 у.о./ткм	0,19 у.о./ткм
Загальна собівартість перевезення	277,99 у.о./ткм	275,73 у.о./ткм	88,27 у.о./ткм	92,38 у.о./ткм
Витрати на 1 км пробігу	1,6 у.о./км.	1,6 у.о./км.	1,73 у.о./км.	1,77 у.о./км.
Вартість палива на 1 км пробігу	0,35 у.о./км.	0,35 у.о./км.	0,28 у.о./км.	0,28 у.о./км.
Загальна собівартість перевезення партії вантажу	3390,4 у.о./ткм	2939,2 у.о./ткм	353,08 у.о./ткм	369,52 у.о./ткм

Проаналізувавши порівняльну таблицю різницю можна помітити у собівартості перевезень 1 т, у вартості палива на 1км, а також різницю у витраті часу. Різниця у витратах на 1 км пробігу майже не помітно в той час коли різниця між загальною собівартістю перевезення дуже значна.

Для того, щоб більш наочно побачити різницю побудуємо графіки загальної собівартості та графіки часу (рис. 3. 4-3.8).



Рисунок 3.4 – Собівартість перевезення 1 т вантажу

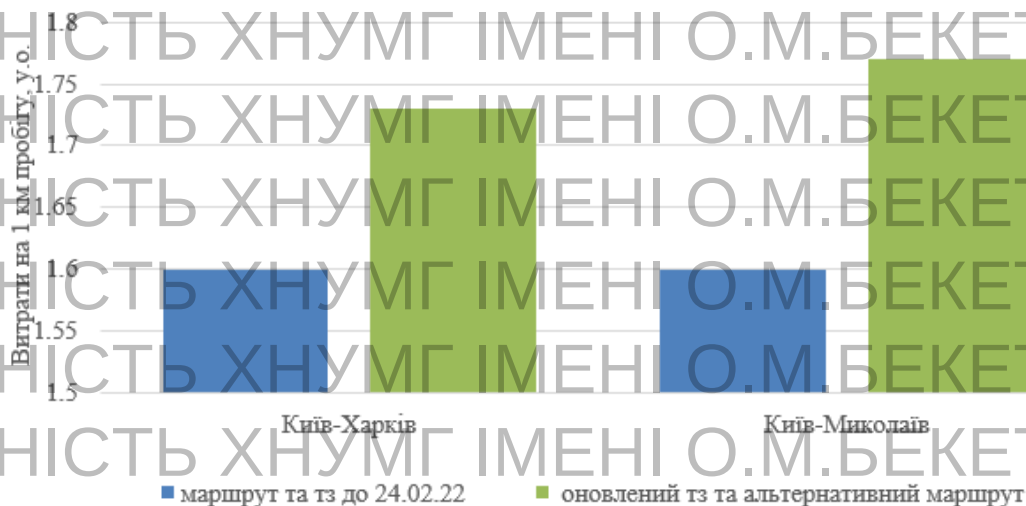


Рисунок 3.5 – Витрати на 1 км пробігу



Рисунок 3.6 – Вартість палива на 1 км пробігу



Рисунок 3.7 – Загальна собівартість перевезення



Рисунок 3.8 – Загальна собівартість перевезення партії вантажу

На графіках можна побачити, що собівартість перевезення 1 т, при впровадженні запропонованих оновлень, відрізняється майже удвічі.

Витрати на 1 км пробігу – зросли, на маршруті Київ-Харків показники складають 0,13 у.о./км, та 0,17 у.о./км на маршруті Київ-Миколаїв.

Різниця витрати палива на 1 км пробігу зменшилась на 0,7 у.о./км на обох маршрутах. Загальна собівартість перевезення вантажу значно зменшилась, на маршруті Київ-Харків різниця складає 3037,32 у.о./ткм, а на маршруті Київ-Миколаїв ця різниця складає 2569,68 у.о./ткм.

Вибір оптимального транспортного засобу методом ранжування

Існуюча СИСТЕМА (Mercedes-Benz Atego 1223)		ПОКАЗНИКИ		Запропонована СИСТЕМА (Scania R450 + Schmitz SKO 18)	
	Маршрути: • Київ – Харків • Київ – Миколаїв		Маршрути (оптимізовані): • Київ – Харків (новий маршрут) • Київ – Миколаїв (новий маршрут)		
 Mercedes-Benz Atego 1223		 Scania R450 + Schmitz SKO 18			
514 км / 505,5 км		 Довжина маршруту, км	480 км / 496 км	↓ 5,3% / 1,9%	
10 т (10 палет)		 Вантажопідйомність, т	24,6 т (18 палет)	↑ +146%	
10 т/км (за рейс)		 Добова продуктивність, т/км	24,6 т/км (за рейс)	↑ +146%	
91,18 грн/ткм (Київ – Харків) 90,57 грн/ткм (Київ – Миколаїв)		 Собівартість перевезення, грн/ткм	48,36 грн/ткм (Київ – Харків) 47,85 грн/ткм (Київ – Миколаїв)	↓ -46,9% / -47,2%	
44 608,20 грн / день (Київ – Харків) 45 332,07 грн / день (Київ – Миколаїв)		 Повна собівартість перевезення, грн/день	23 632,20 грн / день (Київ – Харків) 23 801,34 грн / день (Київ – Миколаїв)	↓ -47,1% / -47,4%	
13 од. (Київ – Харків) 11 од. (Київ – Миколаїв)		 Необхідна кількість транспортних засобів, од.	6 од. (Київ – Харків) 5 од. (Київ – Миколаїв)	↓ -53,8% / -54,5%	
34,2 л/100 км		 Витрата пального, л/100 км	28–30 л/100 км	↓ -12–18%	
EURO 6		 Екологічний клас	EURO 6	=	
420 л		 Об'єм паливного баку, л	975 л	↑ +132%	
80–85 км/год		 Середня швидкість, км/год	90–95 км/год	↑ +12–15%	

Рисунок 3.9 – Порівняння показників існуючої та удосконаленої транспортно-технологічної системи доставки вантажів

Ці зміни надають нам можливість зміцнити позиції на ринку, та надавати якісніше обслуговування клієнтів, при цьому зменшивши витрати на логістику.

3.5 Висновки по розділу

У третьому розділі було запропоновано заходи щодо удосконалення транспортно-технологічної системи доставки вантажів шляхом оптимізації маршрутів та заміни рухомого складу. За результатами аналізу найбільш доцільним транспортним засобом визначено тягач Scania R450, використання якого дозволяє скоротити необхідну кількість автомобілів та знизити витрати на перевезення. Проведені розрахунки підтвердили економічну ефективність запропонованих заходів і доцільність їх впровадження на підприємстві.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було досліджено транспортно-технологічну систему доставки вантажів АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» та проаналізовано особливості організації логістичних процесів на підприємстві. Проведено аналіз вантажопотоків, існуючих маршрутів перевезень і транспортних засобів, що використовувалися для доставки продукції.

У результаті дослідження було визначено основні характеристики вантажопотоків та виконано розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи транспортних засобів на маршрутах Київ–Харків і Київ–Миколаїв. Проведений аналіз показав наявність можливостей для підвищення ефективності транспортного процесу шляхом оптимізації маршрутів перевезень і використання більш раціонального рухомого складу.

Для удосконалення транспортно-технологічної системи було запропоновано альтернативні маршрути доставки вантажів та виконано вибір транспортного засобу методом ранжування. За результатами оцінювання найбільш доцільним для використання визначено тягач Scania R450 у комплекті з напівпричепом Schmitz SKO 18.

Результати розрахунків підтвердили ефективність запропонованих заходів. Використання нового рухомого складу та оптимізованих маршрутів дозволяє зменшити собівартість перевезень, скоротити потребу в транспортних засобах і підвищити ефективність доставки вантажів. Отримані результати можуть бути використані підприємством для вдосконалення логістичної діяльності та зниження транспортних витрат.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Крикавський Є. В., Чорнописька Н. В. Логістичні системи : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2019. 288 с. Режим доступу: <https://lpnu.ua>
2. Смирнов І. Г., Косарева Т. В. Транспортна логістика : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2016. 224 с. Режим доступу: <https://culonline.com.ua>
3. Крикавський Є. В., Покрильченко О. А., Фертч М. Логістика та управління ланцюгами поставок : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2020. 848 с. Режим доступу : <https://lpnu.ua>
4. Нагорний Є. В., Шраменко Н. Ю. Комерційна робота на транспорті: підручник. Харків : ХНАДУ, 2018. 324 с. Режим доступу: <https://khadi.kharkov.ua>
5. Шраменко Н. Ю., Нестеренко Г. І. Вантажні перевезення : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2021. 304 с. Режим доступу: <https://khadi.kharkov.ua>
6. Дмитриченко М. Ф., Левковець П. Р., Ткаченко А. М. Транспортні технології в логістичних системах : підручник. Київ : НТУ, 2015. 564 с. Режим доступу: <https://ntu.edu.ua>
7. Григорак М. Ю., Савченко Л. В., Костюченко Л. В. Логістичне управління підприємством : навч. посіб. Київ : Логос, 2018. 368 с. РЕЖИМ ДОСТУПУ : <https://logos-ukraine.com.ua>
8. Hyundai hd78 : Технічні характеристики [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://motors.kiev.ua/tehnicheskie-xarakteristiki-hyundai-hd78>
9. Imperial Brands [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Imperial_Brands

10. Iveco daily 50c17 : Технічна характеристика та специфікації [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.autoban.by/catalog/truck/iveco/daily/50c17>
11. MAN 33 440 TGS : Технічна характеристика та ціни [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://autoline.ua/ru/-/tyagachi/MAN/TGS-33-440--c42tm2665m13878>
12. MAN TGA 33 480 : Технічна характеристика [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://zapchasti-chagatay.com.ua/obzor-sedelnogo-tyagacha-man-tga-33480.html>
13. Mercedes Benz Actros : Технічні характеристики та модельний ряд [Електронний ресурс] – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_Actros
14. Mercedes Benz Atego 1223 : Специфікації та технічні характеристики [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.lectura-specs.com.ua/ua/model/perevezenna/vantazivki-stijke-sasi-mercedes-benz/atego-1223-l-nr-4x2-11723616>
15. Scania R 450 : Технічна характеристика та технічні дані [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.lectura-specs.com.ua/ua/model/perevezenna/vantazivki-tagaci-scania/r-450-a4x2na-11725884>
16. Schmitz S01 : Специфікація [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.lectura-specs.com.ua/ua/model/perevezenna/pricepi-pricepi-furgoni-schmitz-cargobull/z-ko-18-l-11723083>
17. АТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://imperial-tobacco.com.ua/>