

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ім'ні О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та транспортної
інфраструктури

Кафедра транспортних систем і логістики

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
бакалавра

на тему **Оптимізація процесу просування матеріального
потоків продуктів харчування в логістичній системі**

Виконав: студент 4 курсу, групи ЛОГІС 2020-2
спеціальності 073 «Менеджмент»,
освітньої програми «Логістика»

Мінченко Д. С.

Керівник Куш Є. І.

Рецензент Левада В. П.

Харків - 2024 року

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

Інститут Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури
Кафедра Транспортних систем і логістики
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 073 «Менеджмент»
Освітньо-професійна програма «Логістика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

доц. Куш С.І. _____

" ____ " _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ
Мінченку Денису Сергійовичу

1. Тема проекту (роботи) Оптимізація процесу просування матеріального
потoku продуктів харчування в логістичній системі

керівник проекту (роботи) Куш С. І., к.т.н., доцент

затверджені наказом вищого навчального закладу від 25 04 2024 р. №345-03

Строк подання студентом проекту (роботи) 15 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Параметри учасників логістичного
ланцюга. Параметри матеріалопотоку. Параметри району розміщення
логістичного ланцюга. Параметри транспортної системи.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Вступ. Аналіз підходів до визначення ефективності
логістичного проекту. Аналіз логістичного ланцюга просування
матеріалопотоку. Оптимізація процесу просування матеріального потоку
продуктів харчування в логістичній системі. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових
креслень) Основні положення і результати роботи представлені у
електронному вигляді з використанням офісного пакету Power Point

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Антиплагіат	Доц. Прасоленко О.В.		

7. Дата видачі завдання 24 квітня 2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз підходів до визначення ефективності логістичного проекту	15.04-4.05	
2	Аналіз логістичного ланцюга просування матеріалопотоку	6.05-18.05	
3	Оптимізація процесу просування матеріального потоку продуктів харчування в логістичній системі	20.05-8.06	
4	Висновки	10.06-11.06	
5	Оформлення пояснювальної записки	12.06-15.06	

Студент

(підпис)

Мітченко Д.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Купи С.І.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота - 74 сторінки, 22 рисунки, 19 таблиць, 13 джерел, 2 додатки.

Об'єкт дослідження - логістична система просування продуктів харчування.

Мета роботи: визначення умов поставки матеріального потоку в роздрібну мережу залежно від параметрів функціонування логістичного ланцюга.

Метод дослідження: аналітичний.

Отримані результати: проведено аналіз підходів до визначення ефективності логістичного проєкту, проаналізовано логістичний ланцюг просування матеріалопотоку, визначені умови поставки матеріального потоку в роздрібну мережу залежно від параметрів функціонування логістичного ланцюга.

Рекомендації з впровадження: розроблені заходи можуть бути впроваджені при проєктуванні логістичного процесу.

ЛОГІСТИЧНИЙ ПРОЦЕС, СКЛАД, ТРАНСПОРТ, МАТЕРІАЛЬНИЙ ПОТІК,
ЧАСТОТА ПОСТАВОК.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1 АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЕКТУ.....	7
1.1 Дослідження теоретичних основ формування ланцюга поставок..	7
1.2 Принципи логістики.....	9
1.3 Висновки по розділу.....	11
Розділ 2 АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮГА ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛОПОТОКУ.....	12
2.1 Характеристики логістичного ланцюга.....	12
2.2 Висновки по розділу.....	22
Розділ 3 ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ.....	23
3.1 Визначення схем поставки матеріального потоку до роздрібної мережі.....	23
3.2 Моделювання розвізного процесу в логістичному ланцюзі.....	29
3.3 Визначення транспортних витрат в логістичному ланцюзі.....	35
3.4 Визначення складських витрат в розподільчому центрі і в учасників роздрібної мережі.....	40
3.5 Визначення оптимальних умов поставки матеріального потоку...	43
3.6 Висновки по розділу.....	45
ВИСНОВКИ.....	46
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	47

					<i>ННІЕПІ ТСА ЛОГІС 2020-2 ЛОГІС ХХХ...Х ПЗ</i>													
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Пояснювальна записка</i>													
<i>Розра</i>		<i>Мінченко, Д.С.</i>										<i>Лист.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архивів</i>				
<i>Перевр.</i>		<i>Кіш С.І.</i>										<i>В</i>	<i>Р</i>	<i>У</i>	<i>І</i>	<i>75</i>		
<i>Реценз.</i>												<i>ХНУМІ</i>						
<i>П. Коопр.</i>		<i>Бірко, І.І</i>																
<i>Заперс.</i>		<i>Кіш С.І.</i>																

ДОДАТКИ.....	49
Додаток А Параметри схеми розвезення продуктів харчування різними транспортними засобами за умови різної кількості поставок на тиждень.....	49
Додаток Б Витрати на перевезення продуктів харчування за різної поставки поставок.....	61

ВСТУП

Актуальність вирішення завдань розвитку міських логістичних систем обумовлена низкою ключових факторів, які відображають сучасні виклики та можливості урбанізованих територій. Ось основні аспекти, що підкреслюють актуальність цього питання:

- збільшення кількості мешканців у містах створює додатковий попит на товари та послуги. Ефективні міські логістичні системи допомагають задовольнити цей попит, забезпечуючи своєчасну доставку та оптимізуючи потоки товарів.

- збільшення популярності онлайн-покупок вимагає швидкої та надійної доставки. Міські логістичні системи повинні адаптуватися до нових умов, щоб забезпечити ефективне управління доставкою і зменшити затримки.

- перенасиченість міських доріг транспортними засобами призводить до заторів, які негативно впливають на мобільність мешканців та доставку товарів. Розвиток логістичних систем сприяє оптимізації транспортних потоків, зменшенню заторів і покращенню загальної транспортної інфраструктури.

- використання екологічно чистих транспортних засобів, таких як електромобілі та дрони, у міській логістиці сприяє зниженню викидів парникових газів та поліпшенню якості повітря. Це важливо для збереження довкілля та здоров'я мешканців міст.

- ефективні логістичні рішення допомагають знизити витрати на транспортування та підвищити продуктивність. Це сприяє загальному економічному розвитку міст, створенню нових робочих місць та залученню інвестицій.

РОЗДІЛ І

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЕКТУ

1.1 Дослідження теоретичних основ формування ланцюга поставок

Загалом ланцюг поставок поділяють на п'ять основних складових (рис. 1.1) [1].



Рисунок 1.1 – Складові логістичного ланцюга

Автори Федоров, Персіанов і Мухаметдінов [1] у своїй книзі про діяльність у транспортній логістиці розкривають її роль в ланцюгах поставок, а також найважливіші функції та напрямки розвитку. Дотримуючись ідеї автора книги "Supply Chain Information Technology» Девіда Олсона [2], можна включити в ланцюг поставок конкретні процеси (рис. 1.2).

Варто зазначити, що вчені Дуглас Ламберт і Джеймс Сток [3] розглядають управління ланцюгами поставок у вигляді системи, яку представляють три взаємопов'язані основи (рис. 1.3).

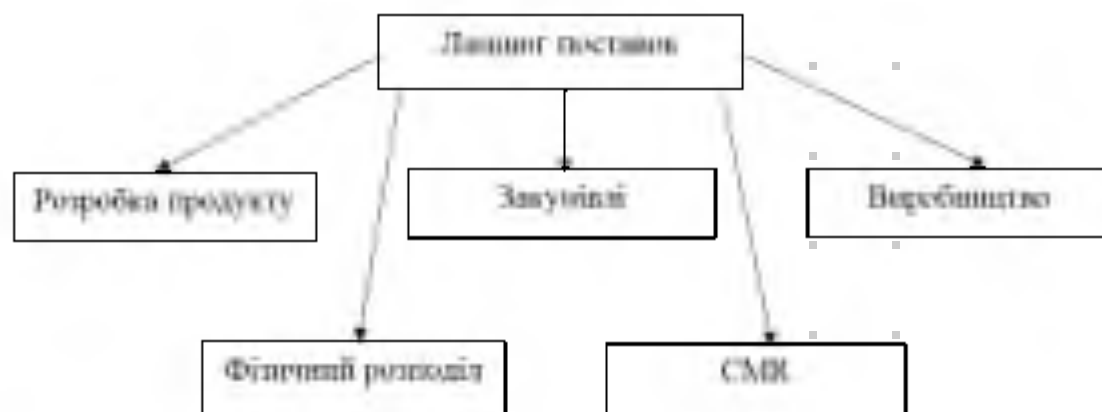


Рисунок 1.2 Процеси, що входять до ланцюга поставок

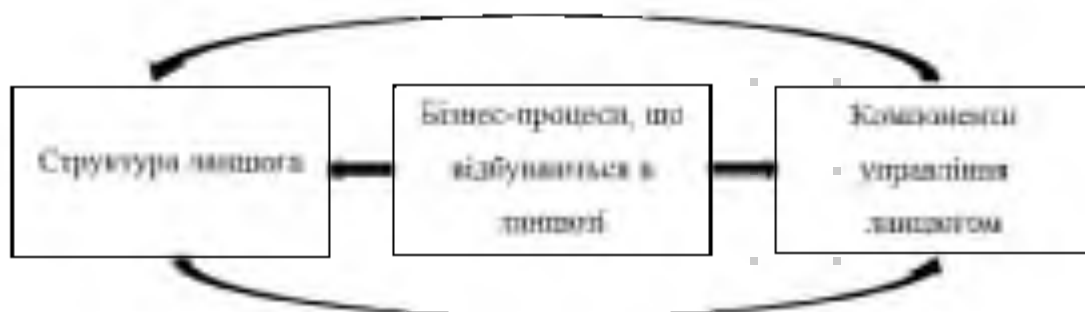


Рисунок 1.3 – Система ланцюга поставок

Логістики Бауерсокс і Клосс [4] виділяють, в складі функцій (спеціалізованих груп операцій), виконуваних учасниками каналів розподілу (рис. 1.4).

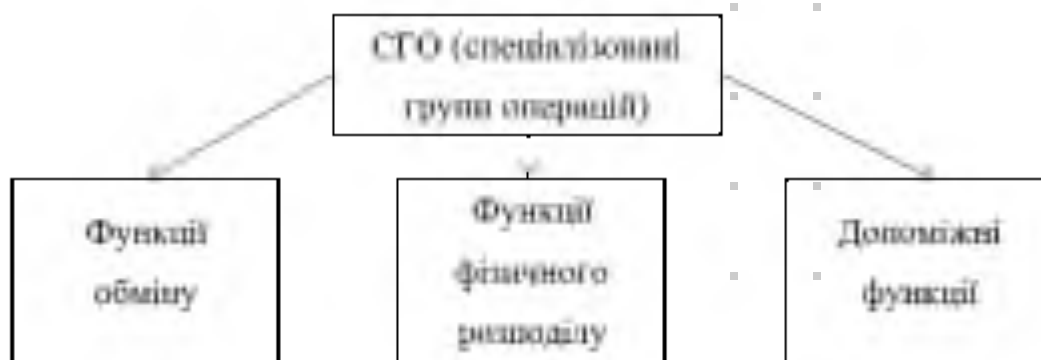


Рисунок 1.4 – Функції, виконувані учасниками логістичного ланцюга

1.2 Принципи логістики

Як і будь-яка інша система, логістична, зокрема, має наступні властивості (рис.1.5) [5].

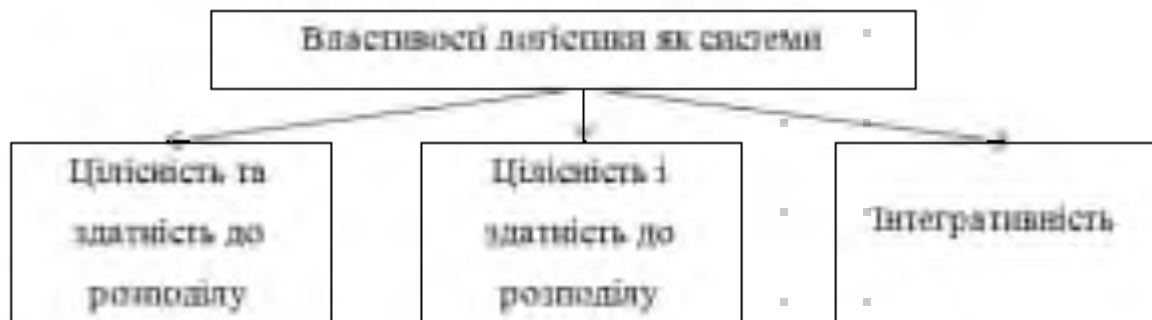


Рисунок 1.5 – Властивості логістики як системи

Також логістика як окрема наука характеризується специфічними властивостями (рис. 1.6) [6].

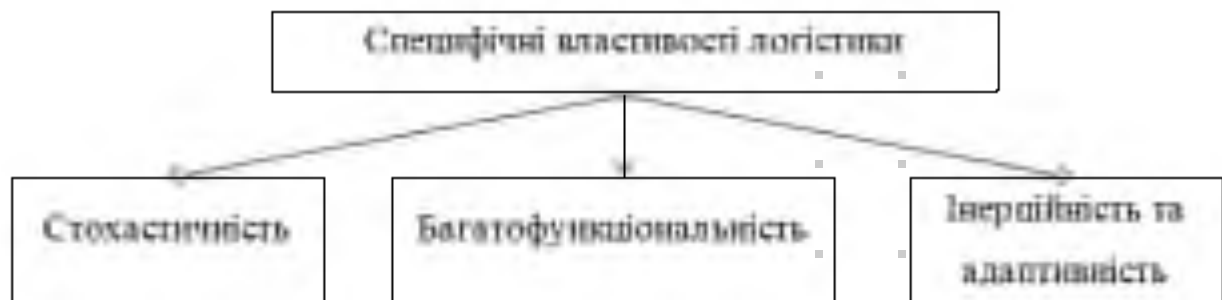


Рисунок 1.6 – Специфічні властивості логістики

Розкриттям принципів логістики займалися як вітчизняні, так і зарубіжні вчені такі як Д. Бауерсокс, Д. Клосс [4, 7, 8]. Всі вони виділяють три основних групи принципів (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Принципи логістики

У книзі «Основи логістики: навчальний посібник» авторів Канке А. А. і Кошового І.П. розкривається суть принципів логістики, а також наводиться їх традиційний поділ на три групи (рис. 1.8) [9].

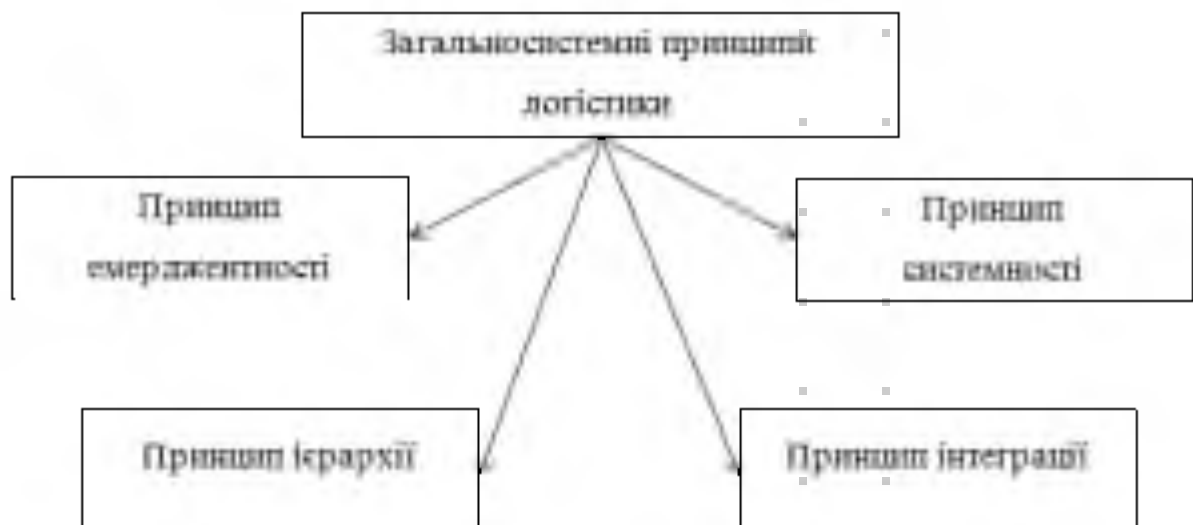


Рисунок 1.8 – Загальносистемні принципи логістики

До загальноконцептуальних [1], відносяться шість принципів (рис. 1.9).

Варто зазначити, що велику роль у роботі логістики та її системи відіграє синергічний ефект - зростання ефективності діяльності в результаті з'єднання, інтеграції, злиття окремих частин в єдину систему за рахунок так званого системного ефекту (емерджентності).



Рисунок 1.9 – Загальноконцептуальні принципи логістики

1.3 Висновки по розділу

У першому розділі було розглянуто теоретичні основи та підходи до трактування ефективності логістичного ланцюга, варіативність методів його поліпшення та оптимізації як в Україні, так і за кордоном.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮГА ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ

2.1 Характеристика логістичного ланцюга

Об'єктом дипломної роботи є логістичний ланцюг просування матеріального потоку продуктів харчування. Кінцевим споживачем є магазини роздрібною мережі, що знаходиться у м. Харків. Продуктами харчування в роботі вважаються вантажі, що не потребують особливих умов транспортування – крупи, цукор, макаронні вироби, консерви тощо.

Графік роботи логістичного ланцюга побудований так, що поставка до магазину роздрібною мережі відбувається на початку робочого дня. В його кінці проводиться підрахунок залишків і замовлення необхідної кількості товару у розподільного центру. Розподільний центр реагує на заявку і формує партію поставки на наступний день. При цьому використовується найманий транспорт.

Метою роботи є визначення умов поставки матеріального потоку в роздрібну мережу залежно від параметрів функціонування логістичного ланцюга. До умов поставки відноситься частота завезення матеріального потоку до споживача роздрібною мережі. Параметр частота поставок впливає на ефективність діяльності логістичної системи.

За умовами, магазин має можливість зберігати різні обсяги матеріального потоку, що залежить від кількості поставок за період часу. Розподільний центр має достатню потужність і не має обмеження в площі для зберігання.

Місцезнаходження розподільного центру і двадцяти п'яти учасників логістичного ланцюга просування матеріального потоку продуктів харчування наведена на рис. 2.1.

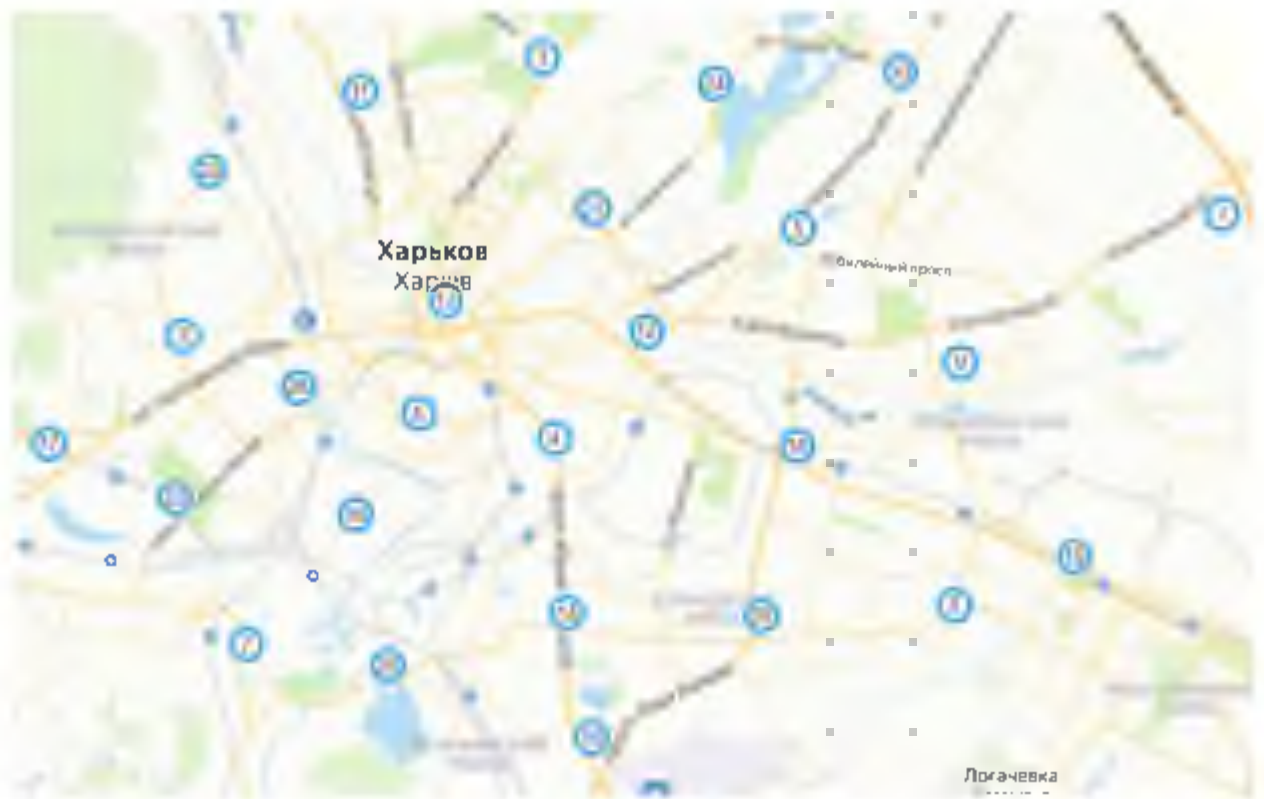


Рисунок 2.1 – Логістичний ланцюг просування продуктів харчування у м. Харків;

⑤ учасник логістичного процесу

За вхідними даними середній обсяг реалізації продуктів харчування в роздрібній мережі складає 0,8 тонни за добу (табл. 2.1). Кожний учасник логістичного процесу характеризується GPS координатами і обсягом завезення.

Таблиця 2.1 – Характеристики учасників логістичного ланцюга

Шифр	Учасник логістичного процесу	Довгота	Широта	Обсяг завезення, кг
1	2	3	4	5
0	Розподільчий центр	36,40576546	50,0043871	-
1	Магазин 1	36,17642586	49,98712431	650
2	Магазин 2	36,25573342	50,02673094	750
3	Магазин 3	36,25848	49,97251247	850

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5
4	Магазин 4	36,31238167	50,00239556	730
5	Магазин 5	36,22861092	49,97605515	970
6	Магазин 6	36,1905021	49,9432754	950
7	Магазин 7	36,34671395	49,9488141	950
8	Магазин 8	36,34808724	49,98336108	800
9	Магазин 9	36,33469765	50,02474032	820
10	Магазин 10	36,21556466	50,02186485	750
11	Магазин 11	36,27873604	49,98778838	900
12	Магазин 12	36,23441741	49,99221527	720
13	Магазин 13	36,26122658	49,94781718	730
14	Магазин 14	36,26671975	49,93009074	850
15	Магазин 15	36,21453469	49,96177214	450
16	Магазин 16	36,14690011	49,97195891	450
17	Магазин 17	36,31203835	49,97151605	540
18	Магазин 18	36,3731498	49,95579194	940
19	Магазин 19	36,30414193	49,9473741	970
20	Магазин 20	36,26706307	50,00538284	830
21	Магазин 21	36,18226235	50,0106931	850
22	Магазин 22	36,17470925	49,9642083	950
23	Магазин 23	36,29384224	50,02308142	880
24	Магазин 24	36,22174447	49,94028424	820
25	Магазин 25	36,20183175	49,97981895	900
Середній обсяг завезення до роздрібної мережі, кг.				800

За умовами роботи логістичного ланцюга поставки продуктів харчування в роздрібну мережу можуть здійснюватися від двох до шести разів на тиждень.

У табл. 2.2-2.6 наведені обсяги завезення до роздрібно́ї мережі у випадку частоти поставок 2, 3, 4, 5 і 6 разів на тиждень.

Таблиця 2.2 – Обсяги завезення до роздрібно́ї мережі у випадку двох поставок на тиждень

Шифр	Учасник логістичного ланцюга	Обсяг завезення, кг
1	2	3
0	Розподільчий центр	-
1	Магазин 1	1950
2	Магазин 2	2250
3	Магазин 3	2550
4	Магазин 4	2190
5	Магазин 5	2910
6	Магазин 6	2850
7	Магазин 7	2850
8	Магазин 8	2400
9	Магазин 9	2460
10	Магазин 10	2250
11	Магазин 11	2700
12	Магазин 12	2160
13	Магазин 13	2190
14	Магазин 14	2550
15	Магазин 15	1350
16	Магазин 16	1350
17	Магазин 17	1620
18	Магазин 18	2820
19	Магазин 19	2910
20	Магазин 20	2490

Продовження табл. 2.2

1	2	3
21	Магазин 21	2550
22	Магазин 22	2850
23	Магазин 23	2640
24	Магазин 24	2460
25	Магазин 25	2700
Середній обсяг завезення до роздрібної мережі, кг		2400

Таблиця 2.3 Обсяги завезення до роздрібної мережі у випадку трьох поставок на тиждень

Шифр	Учасник логістичного ланцюга	Обсяг завезення, кг
1	2	3
0	Розподільчий центр	-
1	Магазин 1	1300
2	Магазин 2	1500
3	Магазин 3	1700
4	Магазин 4	1460
5	Магазин 5	1940
6	Магазин 6	1900
7	Магазин 7	1900
8	Магазин 8	1600
9	Магазин 9	1640
10	Магазин 10	1500
11	Магазин 11	1800
12	Магазин 12	1440
13	Магазин 13	1460
14	Магазин 14	1700

Продовження табл. 2.3

1	2	3
15	Магазин 15	900
16	Магазин 16	900
17	Магазин 17	1080
18	Магазин 18	1880
19	Магазин 19	1940
20	Магазин 20	1660
21	Магазин 21	1700
22	Магазин 22	1900
23	Магазин 23	1760
24	Магазин 24	1640
25	Магазин 25	1800
Середній обсяг завезення до роздрібної мережі, кг		1600

Таблиця 2.4 – Обсяги завезення до роздрібної мережі у випадку чотирьох поставок на тиждень

Шифр	Учасник логістичного ланцюга	Обсяг завезення, кг
1	2	3
0	Розподільчий центр	-
1	Магазин 1	975
2	Магазин 2	1125
3	Магазин 3	1275
4	Магазин 4	1095
5	Магазин 5	1455
6	Магазин 6	1425
7	Магазин 7	1425
8	Магазин 8	1200

Продовження табл. 2.4

1	2	3
9	Магазин 9	1230
10	Магазин 10	1125
11	Магазин 11	1350
12	Магазин 12	1080
13	Магазин 13	1095
14	Магазин 14	1275
15	Магазин 15	675
16	Магазин 16	675
17	Магазин 17	810
18	Магазин 18	1410
19	Магазин 19	1455
20	Магазин 20	1245
21	Магазин 21	1275
22	Магазин 22	1425
23	Магазин 23	1320
24	Магазин 24	1230
25	Магазин 25	1350
Середній обсяг завезення до роздрібною мережі, кг		1200

Таблиця 2.5 – Обсяги завезення до роздрібною мережі у випадку п'яти поставок на тиждень

Шифр	Учасник логістичного ланцюга	Обсяг завезення, кг
1	2	3
0	Розподільчий центр	-
1	Магазин 1	780
2	Магазин 2	900

Продовження табл. 2.5

1	2	3
3	Магазин 3	1020
4	Магазин 4	876
5	Магазин 5	1164
6	Магазин 6	1140
7	Магазин 7	1140
8	Магазин 8	960
9	Магазин 9	984
10	Магазин 10	900
11	Магазин 11	1080
12	Магазин 12	864
13	Магазин 13	876
14	Магазин 14	1020
15	Магазин 15	540
16	Магазин 16	540
17	Магазин 17	648
18	Магазин 18	1128
19	Магазин 19	1164
20	Магазин 20	996
21	Магазин 21	1020
22	Магазин 22	1140
23	Магазин 23	1056
24	Магазин 24	984
25	Магазин 25	1080
Середній обсяг завезення до роздрібної мережі, кг		960

Таблиця 2.6 – Обсяги завезення до роздрібної мережі у випадку шести поставок на тиждень

Шифр	Учасник логістичного ланцюга	Обсяг завезення, кг
1	2	3
0	Склад	-
1	Магазин 1	650
2	Магазин 2	750
3	Магазин 3	850
4	Магазин 4	730
5	Магазин 5	970
6	Магазин 6	950
7	Магазин 7	950
8	Магазин 8	800
9	Магазин 9	820
10	Магазин 10	750
11	Магазин 11	900
12	Магазин 12	720
13	Магазин 13	730
14	Магазин 14	850
15	Магазин 15	450
16	Магазин 16	450
17	Магазин 17	540
18	Магазин 18	940
19	Магазин 19	970
20	Магазин 20	830
21	Магазин 21	850
22	Магазин 22	950
23	Магазин 23	880

Продовження табл. 2.6

1	2	3
24	Магазин 24	820
25	Магазин 25	900
Середній обсяг завезення до роздрібно́ї мережі, кг		800

Залежно від частоти поставок продуктів харчування до магазинів роздрібно́ї мережі визначасмо вантажопідйомність автомобілів для виконання транспортного процесу.

Перевезення вантажопотоку доцільно здійснювати розвізними маршрутами, отже кількість пунктів заїзду на маршрутах повинно дорівнювати, або бути більше двох. Тоді, визначаємо можливу вантажопідйомність залежно від умов поставки (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Можлива вантажопідйомність транспортного засобу залежно від частоти поставки

Середній обсяг завезення, т	Можлива вантажопідйомність автомобіля, т					
0,8	2	3	4	5	6	7
0,96	2	3	4	5	6	7
1,2	-	3	4	5	6	7
1,6	-	-	4	5	6	7
2,4	-	-	-	5	6	7

Марки транспортних засобів і їх характеристики, що відповідають умовам перевезення наведні в табл. 2.8.

Вхідні параметри для моделювання логістичного процесу просування продуктів харчування в логістичному ланцюзі наведні в табл. 2.9.

Таблиця 2.8 – Марки транспортних засобів і їх характеристики

Модель транспортного засобу	Вантажопідйомність, т	Витрата палива, л/100 км
BAW 1065Y	2	15
Dongfeng DFA 1045	3	15,5
FAW CA 5051	4	16
FAW QY5820P	5	17
DAF LF-series	6	17,5
MAN 14	7	18

Таблиця 2.9 – Вхідні параметри для моделювання логістичного процесу просування продуктів харчування в логістичному ланцюзі

Параметр	Значення
Кількість пунктів заїзду	25
Швидкість автомобіля, км/ч	45
Час навантаження, хв./кг(л)	0,017
Час розвантаження, хв./кг(л)	0,01
Додатковий час на заїзд в пункт, хв.	15
Додатковий час на заїзд в розподільчий центр, хв.	20
Максимальний час оборту, хв.	480

2.2 Висновки по розділу

В другому розділі було сформовано вхідні дані для моделювання логістичного процесу просування матеріального потоку продуктів харчування. Визначено варіювання параметру частота поставок для логістичного ланцюга. Оцінено його вплив на обсяг поставки. Визначено можливу вантажопідйомність транспортного засобу.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ПОСТАВКИ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ В РОЗДРІБНУ МЕРЕЖУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮГА

3.1 Визначення схем поставки матеріального потоку до роздрібною мережі

У цьому підрозділі дипломної роботи визначимо обсяги зберігання матеріального потоку у учасників логістичного ланцюга залежно від частоти поставок продуктів харчування зі складу розподільчого центру до роздрібною мережі.

За сформованими у другому розділі бакалаврської роботи вхідними даними, середній добовий обсяг завезення до магазинів роздрібною мережі складає 800 кг. Кількість магазинів в роздрібною мережі 25 од. Отже обсяг вантажу на початок періоду у розподільчому центрі повинно дорівнювати:

$$Q_{\text{пл}} = Q_{\text{пл}} \cdot n \cdot N, \quad (3.1)$$

де $Q_{\text{пл}}$ – середній обсяг зберігання матеріального потоку у учасника роздрібною мережі, т;

n – кількість поставок, од.;

N – кількість учасників роздрібною мережі, од.

Кількість вантажу на початок періоду у розподільчому центрі:

$$Q_{\text{пл}} = 0,8 \cdot 6 \cdot 25 = 120 \text{ т.}$$

Обсяг одного замовлення розраховуємо за залежністю:

$$q_{\text{одн}} = \frac{Q_{\text{пл}}}{n \cdot N} \quad (3.2)$$

Для частоти поставок 6, 5, 4, 3 і 2 разів на тиждень, розраховуємо обсяг однієї поставки:

$$q_{\text{одн}} = \frac{120}{6 \cdot 25} = 0,8 \text{ т,}$$

$$q_{\text{одн}} = \frac{120}{5 \cdot 25} = 0,96 \text{ т,}$$

$$q_{\text{одн}} = \frac{120}{4 \cdot 25} = 1,2 \text{ т,}$$

$$q_{\text{одн}} = \frac{120}{3 \cdot 25} = 1,6 \text{ т,}$$

$$q_{\text{одн}} = \frac{120}{2 \cdot 25} = 2,4 \text{ т.}$$

У випадку, коли частота поставок дорівнює 6 разів на тиждень, обсяг збереження товарів у розподільного центру і роздрібного торговця по днях тижня будуть виглядати так (рис. 3.1-3.2).

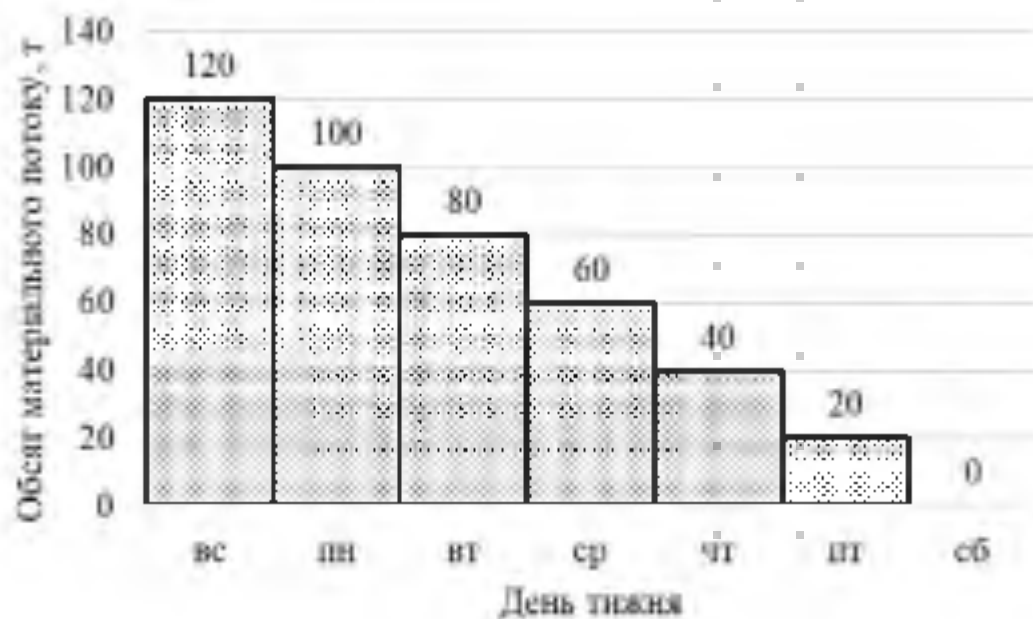


Рисунок 3.1 Обсяг зберігання продуктів харчування по днях тижня в розподільному центрі за умови частоти поставок 6 разів на тиждень

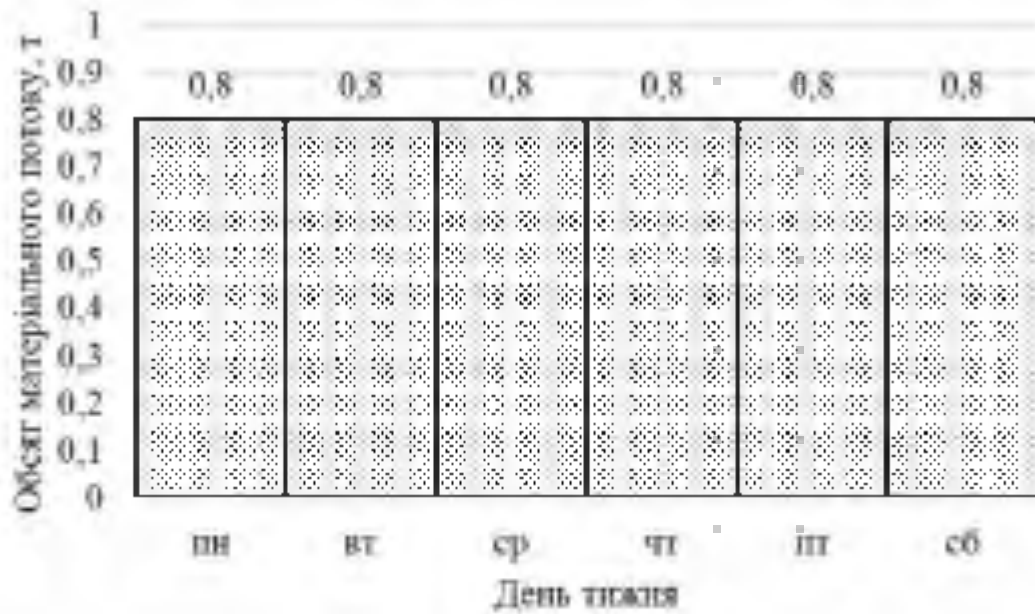


Рисунок 3.2 – Обсяг зберігання продуктів харчування у роздрібного торговця по днях тижня за умови частоти поставок 6 разів на тиждень

За умови, коли частоти поставок дорівнює 5 разів на тиждень графіки збереження продуктів харчування у розподільчого центру і роздрібного торговця по днях тижня наведені на рис. 3.3-3.4.

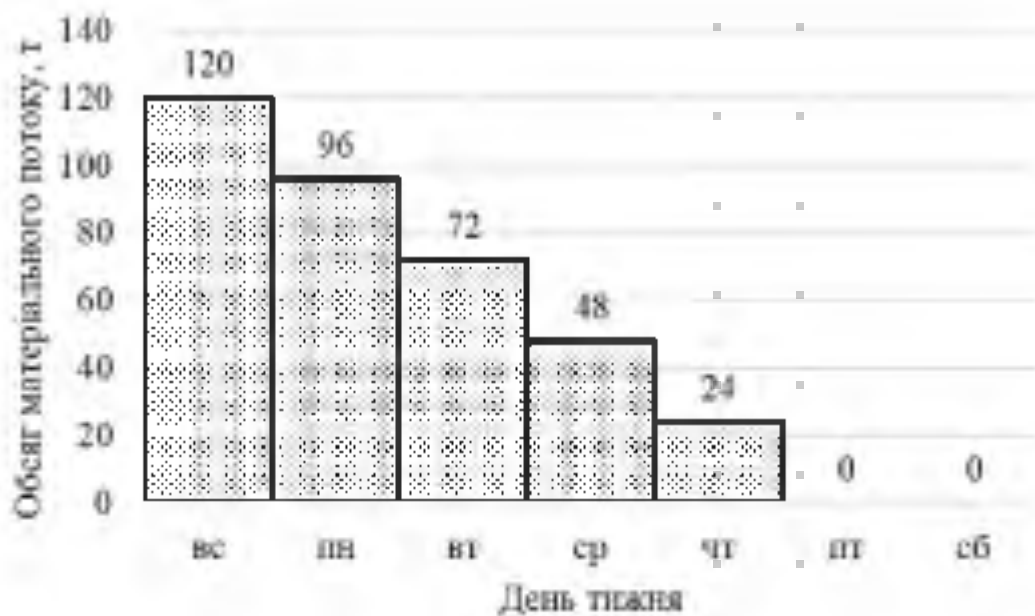


Рисунок 3.3 – Обсяг зберігання продуктів харчування по днях тижня в розподільчому центрі за умови частоти поставок 5 рази на тиждень

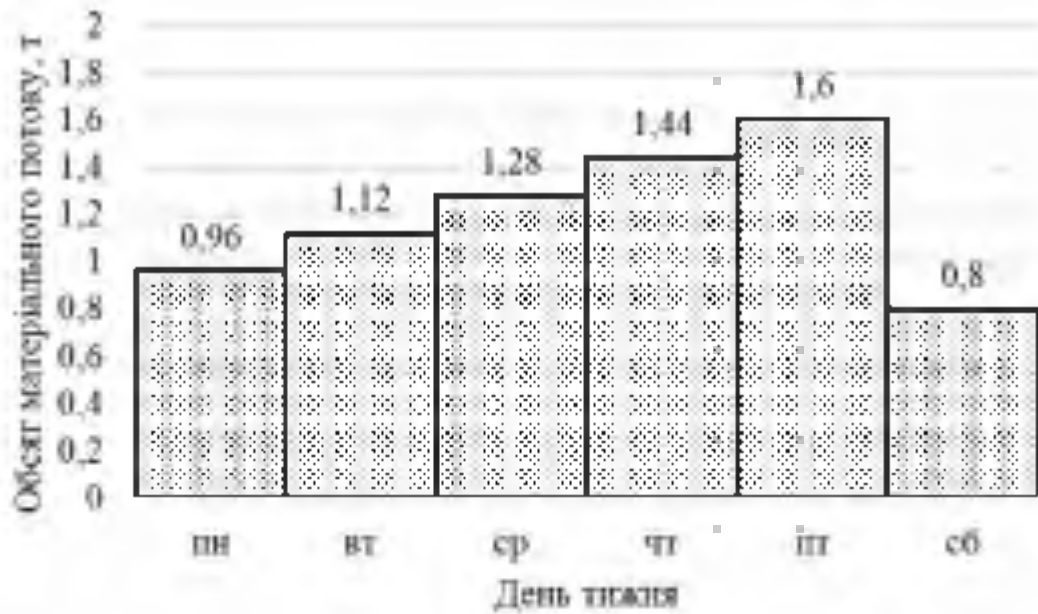


Рисунок 3.4 – Обсяг зберігання продуктів харчування у роздрібного торговця по днях тижня за умови частоти поставок 5 рази на тиждень

За умови, коли частоти поставок дорівнює 4 рази на тиждень графіки збереження продуктів харчування у розподільчого центру і роздрібного торговця по днях тижня наведені на рис. 3.5-3.6.

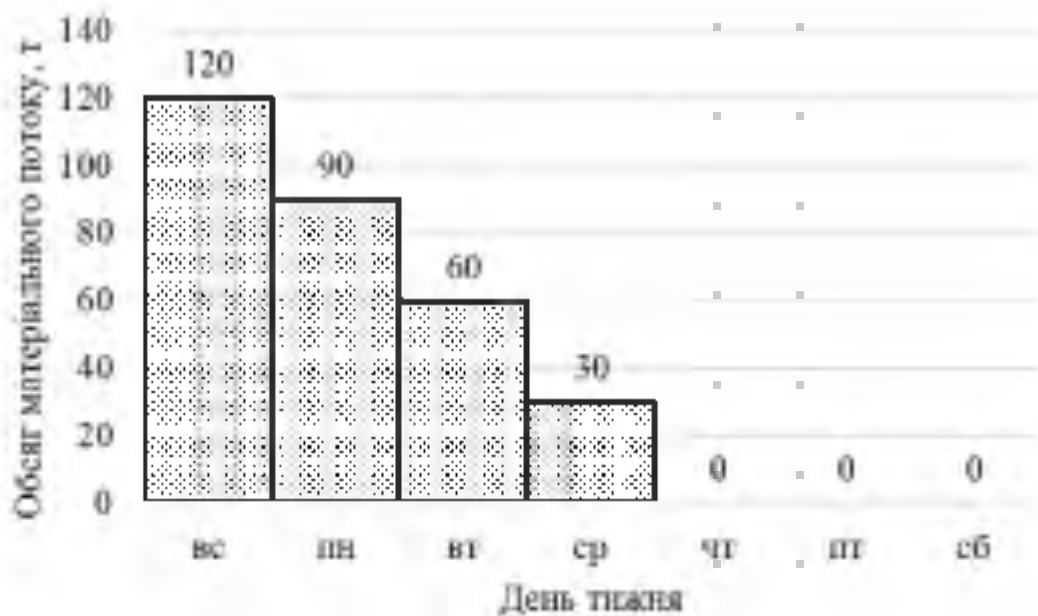


Рисунок 3.5 – Обсяг зберігання продуктів харчування по днях тижня в розподільчому центрі за умови частоти поставок 4 рази на тиждень

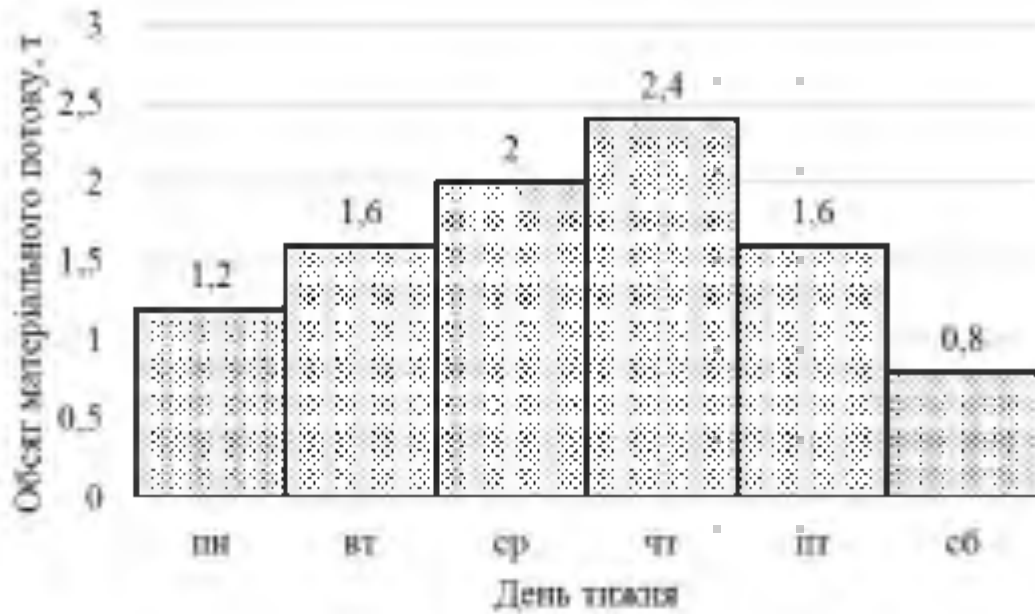


Рисунок 3.6 – Обсяг зберігання продуктів харчування у роздрібного торговця по днях тижня за умови частоти поставок 4 рази на тиждень

За умови, коли частоти поставок дорівнює 3 рази на тиждень графіки збереження продуктів харчування у розподільчого центру і роздрібного торговця по днях тижня наведені на рис. 3.7-3.8.

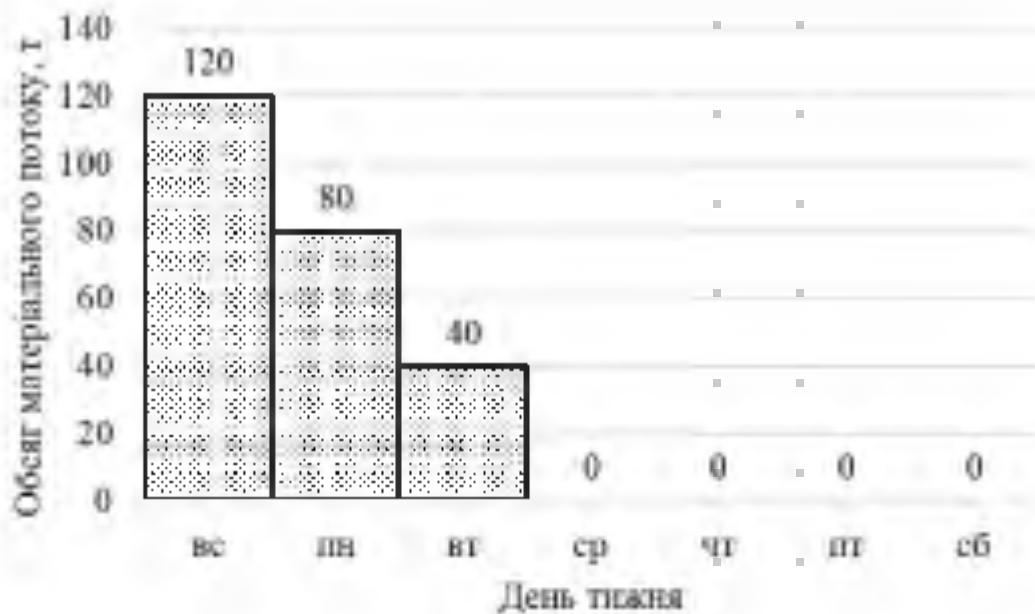


Рисунок 3.7 – Обсяг зберігання продуктів харчування по днях тижня в розподільчому центрі за умови частоти поставок 3 рази на тиждень

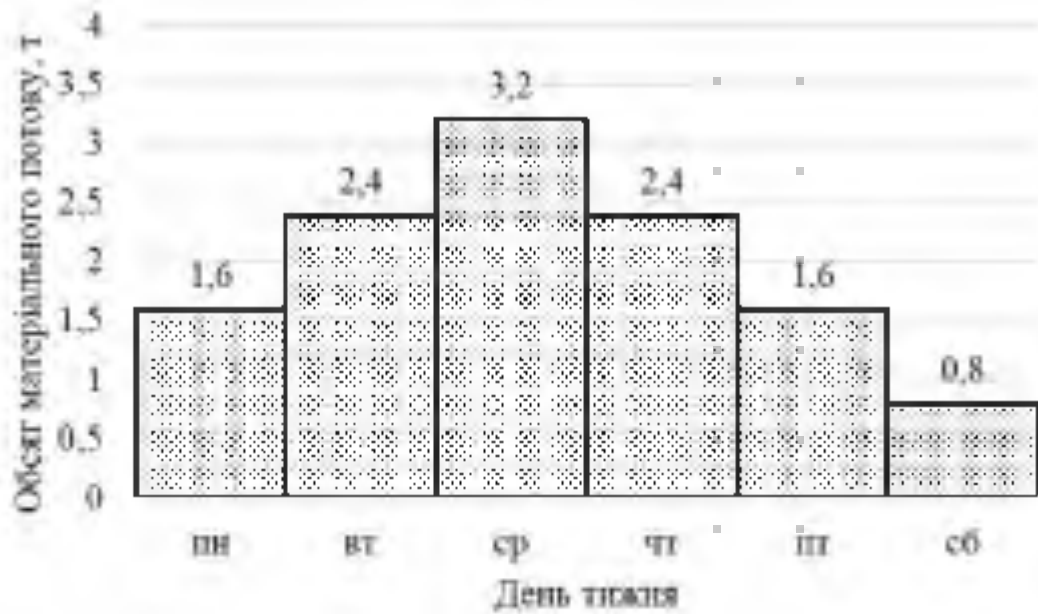


Рисунок 3.8 – Обсяг зберігання продуктів харчування у роздрібного торговця по днях тижня за умови частоти поставок 3 рази на тиждень

За умови, коли частоти поставок дорівнює 2 рази на тиждень графіки збереження продуктів харчування у розподільчого центру і роздрібного торговця по днях тижня наведені на рис. 3.9-3.10.

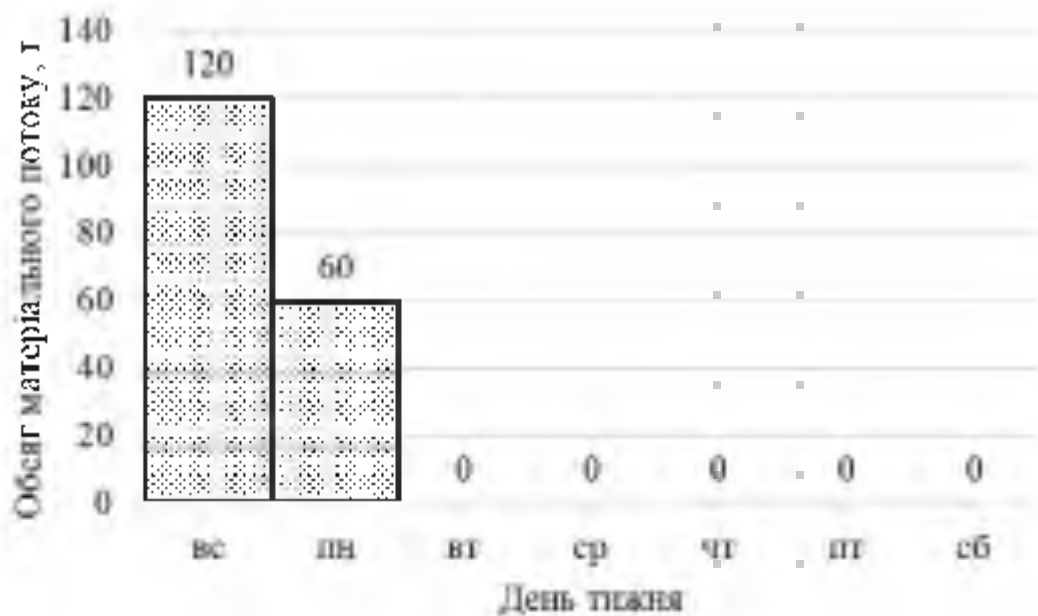


Рисунок 3.9 – Обсяг зберігання продуктів харчування по днях тижня в розподільчому центрі за умови частоти поставок 2 рази на тиждень

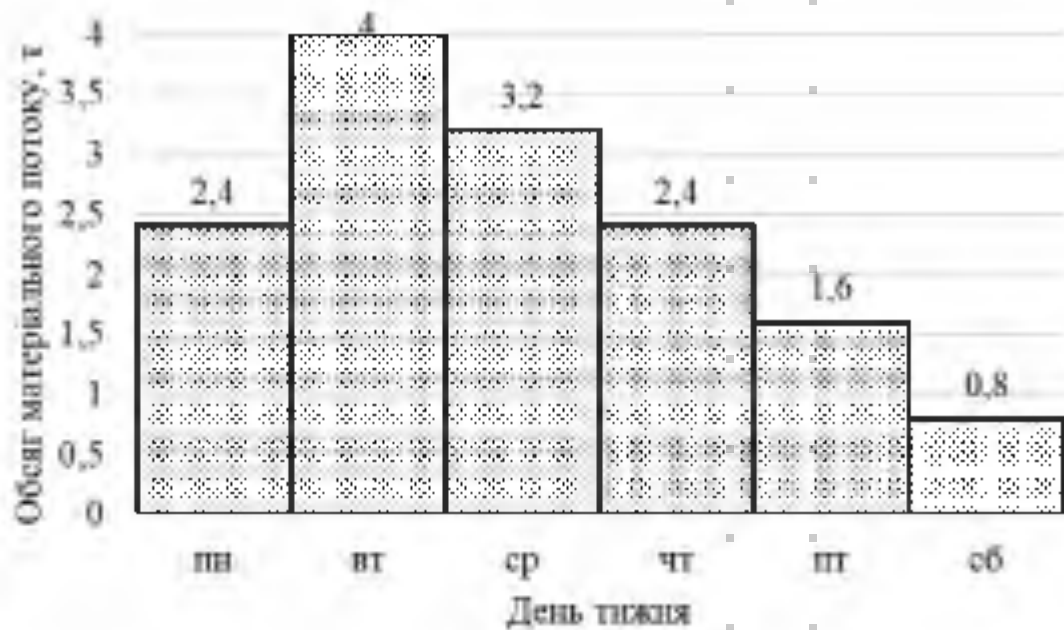


Рисунок 3.10 – Обсяг зберігання продуктів харчування у роздрібного торгівля по днях тижня за умови частоти поставок 2 рази на тиждень

На подальшому етапі дипломної роботи проводимо моделювання процесу розвезення матеріального потоку продуктів харчування по магазинах роздрібної мережі.

3.2 Моделювання розвізного процесу в логістичному ланцюзі

Залежно від частоти поставок продуктів харчування в логістичному ланцюзі змінюється обсяг однієї поставки, що впливає на рішення щодо вибору вантажопідйомності автомобіля для виконання перевезення.

Моделювання маршрутів розвезення матеріального потоку продуктів харчування в логістичному ланцюзі проводилося за допомогою програмного забезпечення VRP (рис. 3.11).

Розвезення матеріального потоку продуктів харчування по магазинах роздрібної мережі логістичного ланцюга виконується розвізними маршрутами. Їх параметри залежать від вантажопідйомності транспортних засобів і обсягу завезення.

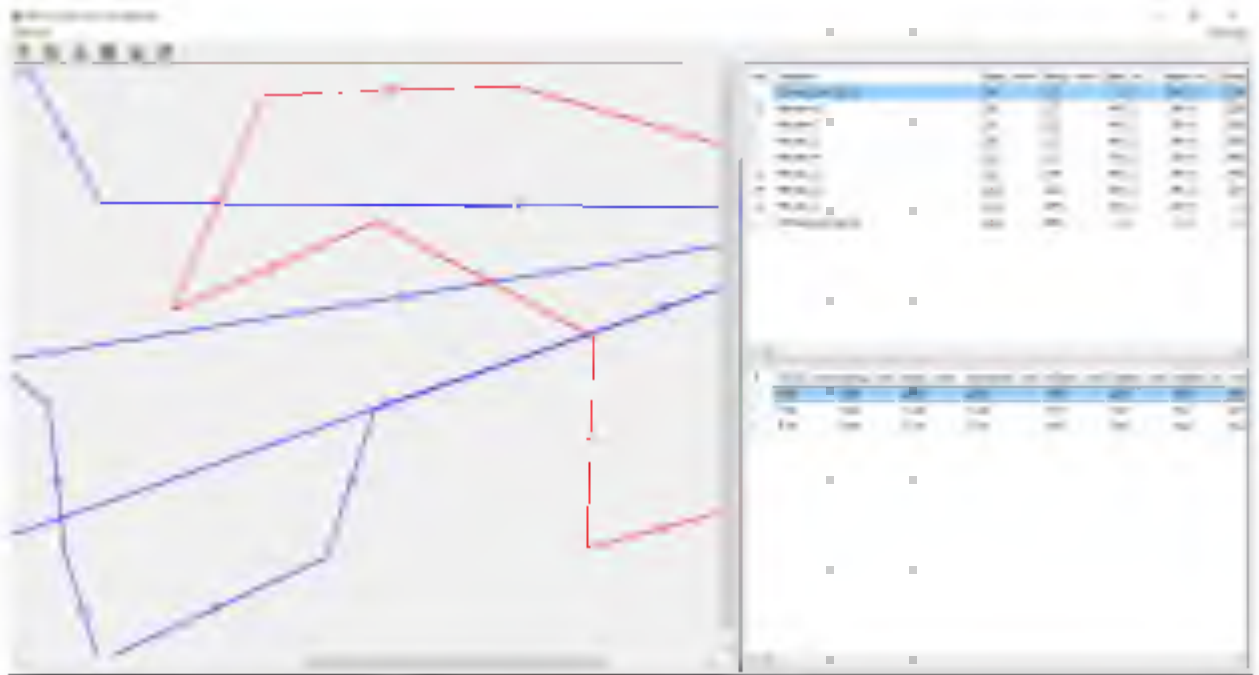


Рисунок 3.11 – Програма моделювання маршрутів

Обсяг завезення впливає на частоту поставок. При цьому транспортування можна здійснювати вантажними транспортними засобами різної вантажопідйомності.

Далі проводимо моделювання розвізних маршрутів залежно від цих умов. Спочатку формуємо схему маршрутів розвезення продуктів харчування для умови шість поставок на тиждень автомобілями FAW CA1031K2L, Dongfeng DFA 1045, FAW CA 5051, FAW QY5820P, DAF LF-series, MAN 14 вантажністю 2, 3, 4, 5 і 6 т відповідно. Параметри отриманих маршрутів для транспортного засобу вантажопідйомністю 2 т наведені в табл. 3.1. Параметри інших маршрутів для решти автомобілів наведені в Додатку А, табл. А1-А5.

Для умови частоти поставок п'ять разів на тиждень автомобілями FAW CA1031K2L вантажністю 2 т, параметри отриманих маршрутів наведені в табл. 3.2. Параметри інших маршрутів для решти автомобілів наведені в Додатку А, табл. А6-А10.

Таблиця 3.1 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW CA1031K2L за умови 6 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	2	1,46	0,68	15,003	9,442	1620	11,54
2		1,73	0,65	22,614	13,346	1750	21,46
3	2	1,75	0,62	29,619	17,296	1470	22,75
4	2	1,74	0,60	27,045	14,113	1580	20,83
5	3	2,26	0,83	38,365	23,89	1850	39,21
6	2	1,63	0,68	15,419	9,532	1890	16,07
7	2	1,53	0,60	20,025	10,379	1510	14,19
8	2	1,65	0,62	23,432	13,516	1580	19,47
9	2	1,90	0,60	35,156	19,164	1500	27,02
10	2	1,52	0,63	17,6	9,335	1610	13,09
11	2	2,03	0,65	34,064	19,093	1770	31,65
12	2	1,98	0,67	29,851	15,015	1870	26,18
Усього	25	21,18	7,83	308,193	174,121	20000	263,46

Таблиця 3.2 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW CA1031K2L за умови 5 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1,40	0,37	26,108	13,054	1164	15,19

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	1	1,11	0,37	14,974	7,487	1140	8,54
3	2	1,85	0,82	22,376	17,635	1980	28,26
4	1	0,92	0,32	11,122	5,561	984	5,47
5	2	1,88	0,68	27,661	13,928	1800	22,44
6	1	1,16	0,35	18,536	9,268	1080	10,01
7	2	1,97	0,65	33,989	19,514	1680	29,73
8	2	1,77	0,72	26,202	18,567	1668	25,22
9	1	1,02	0,35	11,774	5,887	1128	6,64
10	1	1,23	0,37	19,292	9,646	1164	11,23
11	2	1,73	0,70	19,853	9,937	1872	15,75
12	2	2,07	0,67	35,156	19,164	1800	32,43
13	2	2,08	0,63	38,146	21,028	1680	34,16
14	1	1,10	0,33	16,53	8,265	1056	8,73
15	2	1,98	0,70	30,022	15,051	1860	25,41
16	2	2,02	0,72	29,869	15,033	1944	26,88
Усього	25	25,30	8,73	381,61	209,025	24000	306,09

Для умови частоти поставок чотири рази на тиждень автомобілями Dongfeng DFA 1045 вантажністю 3, т параметри отриманих розвізних маршрутів наведені в табл. 3.3. Параметри інших маршрутів для реєстри автомобілів наведені в Додатку А, табл. А11-А14.

Для умови частоти поставок три рази на тиждень автомобілями FAW CA 5051, вантажопідйомністю 4 т відповідно, параметри отриманих розвізних маршрутів наведені в табл. 3.4. Параметри інших маршрутів для решти автомобілів наведені в Додатку А, табл. А15-А18.

Таблиця 3.3 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом Dongfeng DFA 1045 за умови 5 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	2	1,92	0,88	15,003	9,442	2430	17,30
2	2	2,22	0,87	22,614	13,346	2625	32,19
3	2	2,16	0,80	29,619	17,296	2205	34,13
4	2	2,19	0,80	27,045	14,113	2370	31,25
5	3	2,79	1,07	38,365	23,89	2775	58,82
6	2	2,16	0,92	15,419	9,532	2835	24,11
7	2	1,96	0,80	20,025	10,379	2265	21,29
8	2	2,10	0,82	23,432	13,516	2370	29,21
9	2	2,32	0,78	35,156	19,164	2250	40,53
10	2	1,98	0,83	17,6	9,335	2415	19,64
11	2	2,53	0,88	34,064	19,093	2655	47,47
12	2	2,51	0,92	29,851	15,015	2805	39,26
Усього	25	26,84	10,37	308,193	174,121	30000	395,19

Таблиця 3.4 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW CA 5051 за умови 3 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	2,38	1,08	15,003	9,442	3240	23,07

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	2,72	1,08	22,614	13,346	3500	42,91
3	2	2,58	0,98	29,619	17,296	2940	45,51
4	2	2,64	1	27,045	14,113	3160	41,66
5	3	3,31	1,3	38,365	23,89	3700	78,43
6	2	2,70	1,15	15,419	9,532	3780	32,15
7	2	2,38	0,98	20,025	10,379	3020	28,38
8	2	2,55	1,02	23,432	13,516	3160	38,95
9	2	2,75	0,97	35,156	19,164	3000	54,04
10	2	2,44	1,03	17,6	9,335	3220	26,18
11	2	3,03	1,1	34,064	19,093	3540	63,29
12	2	3,04	1,15	29,851	15,015	3740	52,35
Усього	25	32,51	12,85	308,193	174,121	40000	526,92

Для умови частоти поставок два рази на тиждень автомобілями FAW QY5820P вантажопідйомністю 5 т параметри отриманих розвізних маршрутів наведені в табл. 3.5. Параметри інших маршрутів для реєстри автомобілів наведені в Додатку А, табл. А19-А21.

Таблиця 3.5 Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW QY5820P за умови 2 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажобіг, ткм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2,39	0,8	26,108	13,054	2910	37,99

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8
2	1	2,08	0,78	14,974	7,487	2850	21,34
3	2	3,54	1,57	22,376	17,635	4950	70,66
4	1	1,76	0,68	11,122	5,561	2460	13,68
5	2	3,41	1,35	27,661	13,928	4500	56,10
6	1	2,08	0,75	18,536	9,268	2700	25,02
7	2	3,40	1,28	33,989	19,514	4200	74,32
8	2	3,19	1,35	26,202	18,567	4170	63,06
9	1	1,98	0,78	11,774	5,887	2820	16,60
10	1	2,22	0,8	19,292	9,646	2910	28,07
11	2	3,32	1,42	19,853	9,937	4680	39,37
12	2	3,60	1,35	35,156	19,164	4500	81,06
13	2	3,51	1,27	38,146	21,028	4200	85,39
14	1	2,00	0,73	16,53	8,265	2640	21,82
15	2	3,56	1,4	30,022	15,051	4650	63,53
16	2	3,67	1,43	29,869	15,033	4860	67,21
Усього	25	45,70	17,75	381,61	209,025	60000	765,22

На наступному етапі проведемо розрахунки транспортних витрат, залежно від частоти поставок і схем перевезення продуктів харчування.

3.3 Визначення транспортних витрат в логістичному ланцюзі

Транспортні витрати в логістичному ланцюзі розраховуємо на підставі змінної і постійної складових [10]:

$$B_{\text{оп}} = B_{\text{зм}} \cdot L + B_{\text{пост}} \cdot T, \quad (3.3)$$

де $B_{зм}$ – змінна складова транспортних витрат, грн./км

$B_{пост}$ – постійна складова транспортних витрат, грн./год.

L – пробіг автомобіля на маршруті перевезення вантажу, км;

T – час роботи автомобіля на маршруті перевезення вантажу, год.

Змінні витрати визначаємо так [11]:

$$B_{зм} = 0,113 \cdot q_n^{0,330} + 0,067 \cdot R_n^{-0,092} \quad (3.4)$$

де R_n – питома витрата палива вантажного автомобіля, (л/100 км)/т;

q_n – номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т.

Постійні витрати визначаємо так [12]:

$$B_{пост} = 0,0015q_n^{0,92} - 0,03894^{-0,095} \quad (3.5)$$

де A – кількість транспортних засобів, од.

Далі на з використанням формул 3.4 і 3.5 розраховуємо змінні і постійні витрати для вантажних автомобілів, що були обрано у другому розділі для здійснення процесу перевезення продуктів харчування в логістичному ланцюзі.

Для автомобіля BAW 1065Y вантажопідйомністю 2 т змінні витрати будуть дорівнювати:

$$B_{зм} = (0,113 \cdot 2^{0,330} + 0,067 \cdot (\frac{15}{2})^{-0,092}) \cdot 32 = 6,36 \text{ грн./км.}$$

Постійні витрати для вантажного автомобіля BAW 1065Y будуть дорівнювати:

$$B_{пост} = 0,75 \cdot 2^{0,92} + 19,45 \cdot 1^{-0,095} = 20,87 \text{ грн./год.}$$

Аналогічно проводимо розрахунок змінних і постійних витрат для решти транспортних засобів, що були обрані для виконання процесу розвезення продуктів харчування (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 Змінні і постійні транспортні витрати для обраних транспортних засобів

Марка транспортного засобу	Вантажо-підйомність, т	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год
FAW CA1031K2L	2	6,36	20,87
Dongfeng DFA 1045	3	7,09	21,51
FAW CA 5051	4	7,67	22,14
FAW QY5820P	5	8,16	22,75
DAF LF-series	6	8,58	23,35
MAN 14	7	8,96	23,94

На наступному етапі за формулою 3.1 визначимо загальні транспортні витрати на розвезення матеріального потоку в логістичному ланцюзі. Для першого маршруту розвезення продуктів харчування за умови шести поставок на тиждень і задіяння автомобіля FAW CA1031K2L вантажністю 2 т загальні транспортні витрати будуть дорівнювати:

$$B_{\text{тп}} = 6,36 \cdot 15,003 + 20,87 \cdot 1,46 = 125,91 \text{ грн.}$$

Аналогічно проводимо розрахунок загальних транспортних витрат для інших маршрутів розвезення продуктів харчування за умови частоти поставок шість разів на тиждень для транспортного засобу вантажопідйомністю 2 т. Результати наведені в табл. 3.7.

Загальні транспортні витрати на розвезення продуктів харчування за інших умов частоти поставки вантажними автомобілями різної вантажопідйомності надані в Додатку Б.

Таблиця 3.7 – Загальні транспортні витрати на розвезення продуктів харчування за умови частоти поставок шість разів на тиждень для транспортного засобу вантажопідйомністю 2 т

Номер маршруту	Час оберту, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	1,46	15,003	1620	95,34	30,56	125,91
2	1,73	22,614	1750	143,71	36,07	179,78
3	1,75	29,619	1470	188,23	36,42	224,65
4	1,74	27,045	1580	171,87	36,37	208,24
5	2,26	38,365	1850	243,81	47,21	291,02
6	1,63	15,419	1890	97,99	33,98	131,96
7	1,53	20,025	1510	127,26	31,88	159,14
8	1,65	23,432	1580	148,91	34,49	183,40
9	1,90	35,156	1500	223,42	39,66	263,07
10	1,52	17,6	1610	111,85	31,80	143,64
11	2,03	34,064	1770	216,48	42,28	258,76
12	1,98	29,851	1870	189,70	41,26	230,97

Комплекс маршрутів, що забезпечують розвезення продуктів харчування складають схему розвезення матеріального потоку.

Загальні транспортні витрати схеми розвезення визначаємо за такою залежністю:

$$B_{оп}^x = \sum_{i=1}^n B_{опi} \cdot p_i \quad (3.6)$$

де $B_{op,i}$ – витрати на транспортування на i -му маршруті схеми розвезення, грн.;

m – кількість маршрутів, од.;

p – кількість поставок продуктів харчування, од.

Загальні транспортні витрати для першої схеми розвезення будуть дорівнювати:

$$B_{op}^{VI} = (125,91 + 179,78 + 224,65 + 208,65 + 291,02 + 131,96 + 159,14 + 183,4 + 263,07 + 143,64 + 258,76 + 230,97) \cdot 6 = 14403,24 \text{ грн.}$$

Аналогічно розраховуємо загальні транспортні витрати на для інших змодельованих схем маршрутів розвезення продуктів харчування залежно від частоти поставок і вантажності автомобілів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 Транспортні витрати для різних схем маршрутів розвезення продуктів харчування залежно від частоти поставок і вантажності автомобілів

Вантажопідйомність транспортного засобу, т 1	Частота поставок, од./тижд. 2	Обсяг однієї поставки, т 3	Загальні транспортні витрати, грн. 4
2	6	0,8	2400,543
3			1886,323
4			1722,07
5			1566,171
6			1491,972
7			1457,813
2			5
3	2164,607		
4	1984,066		
5	1821,926		
6	1690,785		
7	1671,052		

Продовження табл. 3.8

1	2	3	4
3			2762,78
4			2307,427
5	4	1,2	2170,03
6			2033,107
7			1968,401
4	3	1,6	3084,273
5			2652,511
6			2497,099
7			2404,761
5	2	2,4	4151,774
6			3668,233
7			3497,172

На наступному етапі проводимо розрахунок складських витрат в розподільчому центрі і учасників роздрібної мережі.

3.4 Визначення складських витрат в розподільчому центрі і в учасників роздрібної мережі

На наступному етапі дипломного проєктування визначаємо витрати на утримання матеріального потоку в розподільчому центрі і в учасників роздрібної мережі на підставі змінної і постійної складових витрат [13]:

$$B_{\text{скл},j} = \sum_{j=1}^n Q_{\text{скл},j} \cdot (13,165 + 2,13 \ln Q_{\text{скл},j}) + \sum_{j=1}^n S_{\text{скл},j} \cdot (1,85 + 93,35 S_{\text{скл},j}^{-0,839}). \quad (3.7)$$

де $Q_{\text{скл},j}$ – обсяг вантажу, що зберігається у j -му магазині, т;

$S_{\text{скл},j}$ – площа j -го магазину, м².

Площу складу для зберігання товарів в магазині визначаємо так [12]:

$$S_j = \frac{Q_{\max j}}{\delta_{\text{ср}j} \cdot h_j \cdot a_j} \quad (3.8)$$

де $Q_{\max j}$ – максимально можлива величина запасу у j -му магазині, т;

$\delta_{\text{ср}j}$ – середнє навантаження на 1 м² площі j -го складу магазину, т/м²,

приймаємо $\delta_{\text{ср}j} = 0,5$ т/м²;

h_j – висота укладки запасу у j -му магазині, м, приймаємо $h_j = 1,2$ м;

a_j – коефіцієнт використання площі j -го магазину, приймаємо $a = 0,3$.

Обсяг запасів продуктів харчування на складі магазину визначасмо виходячи з частоти поставок матеріального потоку до роздрібно́ї мережі (рис. 3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 3.10).

Для варіанту частоти поставок шість разів на тиждень обсяг зберігання продуктів харчування буде дорівнювати:

$$Q_{\text{ср}5} = 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,8 = 4,8 \text{ т.}$$

Площу зберігання продуктів харчування для магазину у випадку шести поставок за тиждень розрахуємо виходячи з максимально можливої величини запасу на складі. У даному випадку вона дорівнює 0,8 т (рис. 3.2):

$$S_1 = \frac{0,8}{0,5 \cdot 1,2 \cdot 0,3} = 4,44 \text{ м}^2$$

Аналогічно розрахуємо площу для зберігання продуктів харчування для інших варіантів поставок. Результати зводимо до табл. 3.9.

Таблиця 3.9 Площа зберігання в магазині роздрібно́ї мережі залежно від частоти поставок

Кількість поставок, од	6	5	4	3	2
Площа зберігання, м ²	4,44	8,9	13,3	17,8	22,2

Витрати на утримання запасу на 25-ти складах магазинів роздрібною мережі у випадку шести поставок на тиждень будуть дорівнювати:

$$B_{\text{зап}} = ((13,165 - 2,131 \ln 0,8) \cdot 0,8 \cdot 6 + (1,85 + 93,35 \cdot 4,44^{-0,85}) \cdot 4,44) \cdot 25 \cdot 30 / 4 = 689958 \text{ грн.}$$

Для інших умов поставок витрати на утримання продуктів харчування на складах магазинів роздрібною мережі розраховуємо аналогічно.

Витрати на утримання товарів на складі розподільчого центру аналогічно розраховуємо з використанням змінної і постійної складових [13]:

$$B_{\text{скл}} = \sum_{i=1}^n \sqrt{2,11 + \frac{102,81}{Q_{pij}}} \cdot Q_{pij} + \sum_{i=1}^n \sqrt{35,82 - 3,08 \ln S_{pij}} \cdot S_{pij}, \quad (3.9)$$

де Q_{pij} – обсяг зберігання товарів на складі розподільчого центру, т;

S_{ij} – площа для зберігання товарів, м².

Розраховуємо площу для зберігання продуктів харчування в розподільчому центрі у випадку шести поставок на тиждень виходячи із максимального обсягу зберігання (рис. 3.1):

$$S_1 = \frac{120}{0,5 \cdot 1,2 \cdot 0,3} = 666,7 \text{ м}^2.$$

Для варіанту частоти поставок шість разів на тиждень витрати на утримання запасів на складі розподільчого центру виходячи з рис. 3.1 будуть дорівнювати:

$$B_{\text{скл}} = \left(\sqrt{2,11 + \frac{102,81}{120}} \cdot (120 + 100 + 80 + 60 + 40 + 20) + \sum_{i=1}^n \sqrt{13,165 - 2,131 \ln 666,7} \cdot 666,7 \right) \cdot 32 / 4 = 26982,2 \text{ грн.}$$

Аналогічно проводимо розрахунок складських витрат для розподільчого центру за умови решти варіантів частоти поставок продуктів харчування до учасників роздрібною мережі.

3.5 Визначення оптимальних умов поставки матеріального потоку

На останньому етапі диплому визначаємо оптимальні умови поставки матеріального потоку продуктів харчування до учасників роздрібною мережі на підставі загальних логістичних витрат:

$$B_{\text{лч}} = B_f + B_{\text{скл}} + B_{\text{скл рн}} \quad (3.10)$$

Та частота поставок, за якої загальні логістичні витрати логістичного ланцюга будуть найменшими і є оптимальною умовою поставки.

В результаті розрахунків було отримано загальні логістичні витрати логістичного ланцюга просування матеріального потоку продуктів харчування залежно від частоти поставок і вантажопідйомності транспортних засобів (табл. 3.10)

Таблиця 3.10 Загальні логістичні витрати логістичного ланцюга залежно від частоти поставок і вантажопідйомності транспортних засобів

Обсяг поставок, т	Розподільчий центр		Транспортний учасник		Роздрібна мережа		Загальні логістичні витрати, грн
	Максимальний обсяг зберігання, т	Витрати на зберігання матеріального, грн.	Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Витрати на транспортування, грн.	Максимальний обсяг зберігання, т	Витрати на зберігання, грн	
1	2	3	4	5	6	7	8
0,8	120	26982,2	2	14403,26	0,8	689958,3	731343,8
0,8	120	26982,2	3	11317,94	0,8	689958,3	728258,5
0,8	120	26982,2	4	10332,42	0,8	689958,3	727273
0,8	120	26982,2	5	9397,024	0,8	689958,3	726337,6

Продовження табл. 3.10

1	2	3	4	5	6	7	8
0,8	120	26982,2	6	8951,831	0,8	689958,3	725892,4
0,8	120	26982,2	7	8746,878	0,8	689958,3	725687,4
0,96	120	26155,43	2	17718,72	1,6	282665,3	326539,4
0,96	120	26155,43	3	10823,03	1,6	282665,3	319643,7
0,96	120	26155,43	4	9920,33	1,6	282665,3	318741
0,96	120	26155,43	5	9109,629	1,6	282665,3	317930,3
0,96	120	26155,43	6	8453,926	1,6	282665,3	317274,6
0,96	120	26155,43	7	8355,261	1,6	282665,3	317176
1,2	120	25328,67	3	11051,12	2,4	465217,1	501596,9
1,2	120	25328,67	4	9229,709	2,4	465217,1	499775,5
1,2	120	25328,67	5	8680,118	2,4	465217,1	499225,9
1,2	120	25328,67	6	8132,428	2,4	465217,1	498678,2
1,2	120	25328,67	7	7873,603	2,4	465217,1	498419,4
1,6	120	25053,08	4	9252,82	3,2	670121,4	704427,3
1,6	120	25053,08	5	7957,534	3,2	670121,4	703132
1,6	120	25053,08	6	7491,298	3,2	670121,4	702665,8
1,6	120	25053,08	7	7214,283	3,2	670121,4	702388,8
2,4	120	23675,14	5	12455,32	4	895664,2	931794,7
2,4	120	23675,14	6	11004,7	4	895664,2	930344
2,4	120	23675,14	7	10491,52	4	895664,2	929830,9

На підставі проведених розрахунків будемо графік залежності загальних логістичних витрат від вантажопідйомності транспортних засобів для різних умов поставки (частота поставок) (рис. 3.12).

В результаті проведених розрахунків було визначено, що за умови поставок продуктів харчування п'ять разів на тиждень транспортним засобом вантажністю 7 тонн загальні логістичні витрати є найменшими.

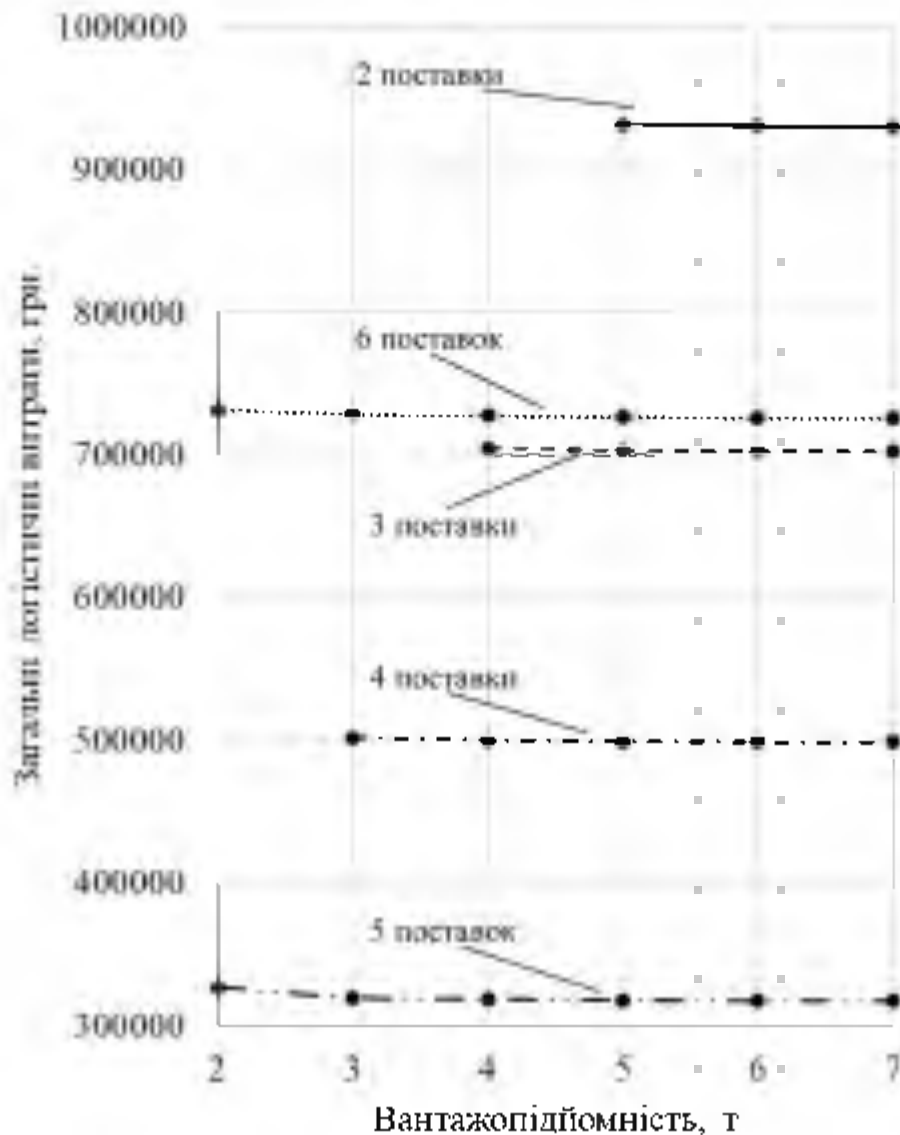


Рисунок 3.12 - Графік залежності загальних логістичних витрат від вантажопідйомності транспортних засобів для різних умов поставки

3.6 Висновки по розділу

В третьому розділі було визначено умов поставки матеріального потоку в роздрібну мережу залежно від параметрів функціонування логістичного ланцюга. Визначено, що за умови поставок матеріального потоку продуктів харчування п'ять разів на тиждень транспортним засобом вантажністю 7 тонн загальні логістичні витрати є найменшими.

ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі було проведено визначення умов поставки матеріального потоку в роздрібну мережу залежно від параметрів функціонування логістичного ланцюга.

Однією з умов поставки – є частота постачань матеріального потоку від відправника до споживача. Даний параметр визначає розмір партії поставки і витрати на утримання запасів на складах учасників логістичного процесу. Вантажопідйомність транспортного засобу визначає транспортні витрати на виконання логістичного процесу.

В роботі було проведено моделювання процесу розвезення матеріального потоку продуктів харчування в логістичному ланцюзі. Змінювання частоти поставок від двох до шести разів на тиждень і можливої вантажності автомобіля для виконання перевезень визначили варіанти зберігання і транспортування продуктів харчування.

Визначено, що за умови поставок матеріального потоку продуктів харчування п'ять разів на тиждень транспортним засобом вантажністю 7 тонн загальні логістичні витрати є найменшими.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Устенко М. О. Основні проблеми транспортної логістики //Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 29. – С. 236-238.
2. Supply Chain Information Technology, David L. Olson, Business Expert Press, Second edition, 123 p.
3. Тюріна Н. М., Гой І. В., Бабій І. В. Розділ 2. Концепція і методологічний апарат інтегрованої логістики. 2015.
4. Supply Chain Information Technology, David L. Olson, Business Expert Press, Second edition, 123 p.
5. Крикавський С.В. Логістика: навч. посібник. – Львів: Вид-во Держ. ун-ту «Львівська Політехніка», 1999. 264 с.
6. Перебийніс В. І., Дроботя Я. А. Логістичне управління запасами на підприємствах. 2012.
7. Дибська В.В., Зайцев Є.І., Сергєєв В.І., Стерлигова А.Н. Логістика: Підручник / М. : Ексмо, 2008. - 944 с. - (Повний курс ВМА).
8. «Логістика» А.М. Гаджинський, 2012. с.480
9. Хаврук В. О. Аналіз систем управління запасами //Вісник [Національного транспортного університету]. 2012. № 26 (2). С. 313-324.
10. Марченко В. М., Шутюк В. В. Логістика. 2022.
11. Куш Є. І. Вплив параметрів технологічного процесу перевезення вантажів на змінну складову загальних витрат / Є. І. Куш, В. С. Скрипін // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2016. № 1 (225). С. 111-116.
12. Щодо впливу параметрів транспортних технологій на постійну складову загальних витрат / Є. І. Куш, В. С. Скрипін // Науковий вісник Херсонської державної морської академії: науковий журнал. – Херсон : Херсонська державна академія, 2016. – № 1 (14). –С. 214-221.

13. Куш Є. І. Формування цільової функції оптимізації витрат логістичного процесу / Є. І. Куш, В. С. Скрипін // Збірник наукових праць українського державного університету залізничного транспорту. – Харків : УкрДУЗТ, 2016. – Вип. 165. – С. 49-59.

Додаток А

Параметри схеми розвезення продуктів харчування різними транспортними засобами за умови різної кількості поставок на тиждень

Таблиця А.1 Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом Dongfeng DFA 1045 за умови 6 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	4	3,06	1,27	40,801	23,969	3000	62,46
2	1	0,78	0,28	9,482	4,741	800	3,79
3	3	2,08	0,98	17,821	12,26	2430	23,14
4	4	2,93	1,28	36,804	23,071	2950	56,16
5	3	2,28	0,98	24,912	15,644	2480	33,55
6	3	2,38	0,98	27,454	15,131	2540	33,23
7	4	2,79	1,33	31,42	23,785	2940	51,32
8	3	2,39	1,08	20,629	10,983	2860	23,72
Усього	25	18,69	8,2	209,323	129,584	20000	287,38

Таблиця А.2 Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW CA 5051 за умови 6 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	5	3,58	1,65	36,009	22,955	3990	74,01

Продовження табл. А.2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	5	3,68	1,62	42,937	26,105	3850	82,46
3	2	1,46	0,68	15,003	9,442	1620	11,54
4	5	3,45	1,67	35,133	23,03	3800	65,34
5	4	2,80	1,37	21,362	15,475	3400	41,50
6	4	2,80	1,35	22,722	14,457	3340	35,94
Усього	25	17,77	8,33	173,166	111,464	20000	310,79

Таблиця А.3 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW QY5820P за умови 6 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	6	3,92	2,05	25,459	18,779	4910	59,86
2	1	0,78	0,28	9,482	4,741	800	3,79
3	6	4,08	1,98	37,781	24,048	4640	81,84
4	6	4,04	2,12	28,416	22,529	4980	82,54
5	6	4,23	1,97	43,337	28,366	4670	105,72
Усього	25	17,05	8,4	144,475	98,463	20000	333,75

Таблиця А.4 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом DAF LF-series за умови 6 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	7	4,65	2,3	38,533	27,42	5470	112,18
2	6	3,92	2,05	25,459	18,779	4910	59,86
3	4	2,93	1,5	20,814	16,073	3660	36,58
4	8	5,14	2,7	43,763	36,128	5960	137,52
Усього	25	16,65	8,55	128,569	98,4	20000	346,14

Таблиця А.5 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом MAN 14 за умови 6 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	7	4,76	2,55	30,553	24,992	6020	89,62
2	9	5,72	3,05	40,134	32,499	6990	147,86
3	9	5,92	3	48,191	33,22	6990	163,20
Усього	25	16,40	8,6	118,878	90,711	20000	400,67

Таблиця А.6 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом Dongfeng DFA 1045 за умови 5 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	3	2,67	1,12	30,036	19,029	2928	45,19
2	3	2,46	1,12	21,333	14,653	2952	34,20
3	3	2,43	1,22	19,106	14,365	3000	28,22
4	3	2,81	1,12	34,144	22,041	3000	57,28
5	4	3,01	1,27	38,718	24,243	3000	60,72
6	3	2,51	1,17	29,138	21,503	2688	41,45
7	1	1,02	0,35	11,774	5,887	1128	6,64
8	2	1,98	0,82	20,184	10,538	2304	20,80
9	3	2,83	1,15	34,962	20,126	3000	50,84
Усього	25	21,71	9,32	239,395	152,385	24000	345,35

Таблиця А.7 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW CA 5051 за умови 5 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	3,33	1,52	30,268	19,261	3948	57,21
2	4	3,40	1,42	40,801	23,969	3600	74,95
3	3	2,27	1,10	16,572	11,011	2820	22,44
4	4	3,26	1,43	36,804	23,071	3540	67,39

Продовження табл. А.7

1	2	3	4	5	6	7	8
5	4	3,12	1,48	31,42	23,785	3528	61,59
6	3	2,72	1,23	20,629	10,983	3432	28,47
7	3	2,59	1,15	22,407	14,142	3132	36,29
Усього	25	20,69	9,33	198,901	126,222	24000	348,34

Таблиця А.8 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW QY5820P за умови 5 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	5	4,04	1,85	36,009	22,955	4788	88,82
2	5	4,11	1,82	42,937	26,105	4620	98,95
3	1	0,87	0,32	9,482	4,741	960	4,55
4	5	3,82	1,92	22,943	17,382	4992	60,24
5	5	3,88	1,85	35,133	23,03	4560	78,41
6	4	3,18	1,53	21,362	15,475	4080	49,79
Усього	25	19,91	9,28	167,866	109,688	24000	380,76

Таблиця А.9 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом DAF LF-series за умови 5 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв., год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	6	4,48	2,3	25,459	18,779	5892	0
2	1	0,87	0,32	9,482	4,741	960	0
3	6	4,60	2,2	37,781	24,048	5568	0
4	6	4,60	2,35	28,416	22,529	5976	0
5	6	4,76	2,2	43,337	28,366	5604	0
Усього	25	19,32	9,37	144,475	98,463	24000	0

Таблиця А.10 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом MAN 14 за умови 6 поставок на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв., год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	7	5,27	2,58	38,533	27,42	6564	134,61
2	7	5,34	2,73	31,929	24,442	6984	113,87
3	4	3,11	1,55	21,27	15,709	3948	42,33
4	7	5,37	2,58	43,763	28,792	6504	141,61
Усього	25	19,09	9,45	135,495	96,363	24000	432,43

Таблиця А.11 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW CA 5051 за умови 4 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	1	1,01	0,38	9,482	4,741	1200	5,69
2	3	2,77	1,30	17,821	12,26	3645	34,72
3	3	2,99	1,28	24,912	15,644	3720	50,33
4	3	3,10	1,30	27,454	15,131	3810	49,84
5	3	3,37	1,37	35,439	22,507	3930	76,17
6	4	3,43	1,45	38,718	24,243	3750	75,90
7	2	2,16	0,92	15,419	9,532	2835	24,11
8	3	2,78	1,27	24,844	15,198	3360	41,58
9	3	3,25	1,33	34,962	20,126	3750	63,55
Усього	25	24,85	10,6	229,051	139,382	30000	421,88

Таблиця А.12 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW QY5820P за умови 4 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	3,89	1,77	30,268	19,261	4935	71,51
2	4	3,91	1,63	40,801	23,969	4500	93,69
3	3	2,67	1,28	16,572	11,011	3525	28,06
4	4	3,77	1,65	36,804	23,071	4425	84,23

Продовження табл. А.12

1	2	3	4	5	6	7	8
5	4	3,62	1,7	31,42	23,785	4410	76,99
6	3	3,20	1,43	20,629	10,983	4290	35,58
7	3	3,03	1,35	22,407	14,142	3915	45,37
Усього	25	24,09	10,82	198,901	126,222	30000	435,43

Таблиця А.13 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом DAF LF-series за умови 4 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	5	4,71	2,15	36,009	22,955	5985	111,02
2	5	4,77	2,1	42,937	26,105	5775	123,69
3	2	1,92	0,88	15,003	9,442	2430	17,30
4	5	4,53	2,13	35,133	23,03	5700	98,01
5	4	3,76	1,8	21,362	15,475	5100	62,24
6	4	3,74	1,77	22,722	14,457	5010	53,92
Усього	25	23,44	10,83	173,166	111,464	30000	466,18

Таблиця А.14 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом MAN 14 за умови 4 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажм., км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	5	4,47	2,22	27,988	21,308	5910	84,79
2	5	4,97	2,3	37,097	24,165	6390	112,03
3	6	5,24	2,42	43,262	28,787	6450	143,12
4	5	4,50	2,17	27,706	20,071	5985	84,25
5	4	3,87	1,9	22,038	16,151	5265	62,03
Усього	25	23,05	11	158,091	110,482	30000	486,23

Таблиця А.15 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом FAW QY5820P за умови 3 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажм., км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	3	3,77	1,62	30,036	19,029	4880	75,32
2	3	3,58	1,6	21,333	14,653	4920	56,99
3	3	3,57	1,72	19,106	14,365	5000	47,04
4	3	3,94	1,62	34,144	22,041	5000	95,47
5	4	4,14	1,77	38,718	24,243	5000	101,20
6	3	3,52	1,62	29,138	21,503	4480	69,09
7	1	1,45	0,55	11,774	5,887	1880	11,07
8	2	2,85	1,2	20,184	10,538	3840	34,67
9	3	3,96	1,65	34,962	20,126	5000	84,74
Усього	25	30,78	13,33	239,395	152,385	40000	575,59

Таблиця А.16 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом DAF LF-series за умови 3 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	4	4,76	2,02	40,801	23,969	6000	124,92
2	1	1,23	0,48	9,482	4,741	1600	7,59
3	3	3,45	1,6	17,821	12,26	4860	46,29
4	4	4,60	2,02	36,804	23,071	5900	112,31
5	3	3,69	1,6	24,912	15,644	4960	67,11
6	3	3,82	1,62	27,454	15,131	5080	66,46
7	4	4,46	2,07	31,42	23,785	5880	102,65
8	3	4,01	1,8	20,629	10,983	5720	47,45
Усього	25	30,02	13,2	209,323	129,584	40000	574,76

Таблиця А.17 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом MAN 14 за умови 3 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	4,66	2,1	30,168	19,161	6300	95,29
2	4	5,15	2,27	35,141	22,087	6940	127,59
3	1	1,30	0,48	11,122	5,561	1640	9,12
4	4	4,94	2,25	31,408	19,305	6740	95,73
5	5	5,36	2,38	41,126	26,651	6900	148,91

Продовження табл. А.17

1	2	3	4	5	6	7	8
6	4	4,40	2,1	24,033	16,398	6100	68,02
7	3	3,72	1,73	16,517	10,63	5380	43,88
Усього	25	29,52	13,32	189,515	119,793	40000	588,53

Таблиця А.18 Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом DAF LF-series за умови 2 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажооб'єм, тку
1	2	3,30	1,48	15,003	9,442	4860	34,61
2	2	3,71	1,53	22,614	13,346	5250	64,37
3	2	3,41	1,35	29,619	17,296	4410	68,26
4	2	3,53	1,4	27,045	14,113	4740	62,49
5	3	4,36	1,75	38,365	23,89	5550	117,64
6	2	3,77	1,63	15,419	9,532	5670	48,22
7	2	3,24	1,37	20,025	10,379	4530	42,57
8	2	3,44	1,4	23,432	13,516	4740	58,42
9	2	3,60	1,35	35,156	19,164	4500	81,06
10	2	3,35	1,43	17,6	9,335	4830	39,27
11	2	4,03	1,55	34,064	19,093	5310	94,94
12	2	4,10	1,62	29,851	15,015	5610	78,53
Усього	25	43,84	17,87	308,193	174,121	60000	790,39

Таблиця А.19 – Параметри схеми розвезення продуктів харчування транспортним засобом MAN 14 за умови 2 поставки на тиждень

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	1	1,76	0,68	11,122	5,561	2460	13,68
2	2	3,71	1,53	22,614	13,346	5250	64,37
3	2	3,72	1,47	27,222	14,899	5070	70,17
4	3	4,54	2	27,068	14,136	6360	74,97
5	2	3,48	1,55	14,18	8,293	5220	34,76
6	2	3,94	1,67	20,184	10,538	5760	52,00
7	3	4,91	2,17	27,956	18,04	6990	101,02
8	3	4,70	1,9	38,499	21,381	6150	119,07
9	2	3,35	1,43	17,6	9,335	4830	39,27
10	3	4,89	2,03	34,389	19,418	6660	116,21
11	2	4,01	1,57	34,536	19,7	5250	93,97
Усього	25	43,02	18	275,37	154,647	60000	779,50

Додаток Б

Витрати на перевезення продуктів харчування за різної поставки поставок

Таблиця Б.1 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки шість разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 3 т

Номер маршруту	Час оборту, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	3,06	40,801	3000	289,32	65,78	355,10
2	0,78	9,482	800	67,24	16,75	83,99
3	2,08	17,821	2430	126,37	44,68	171,05
4	2,93	36,804	2950	260,98	63,03	324,01
5	2,28	24,912	2480	176,65	49,11	225,76
6	2,38	27,454	2540	194,68	51,21	245,89
7	2,79	31,42	2940	222,80	60,00	282,81
8	2,39	20,629	2860	146,28	51,44	197,72

Таблиця Б.2 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки шість разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 4 т

Номер маршруту	Час оборту, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	3,58	36,009	3990	276,28	79,30	355,58
2	3,68	42,937	3850	329,44	81,38	410,82

Продовження табл. Б.2

1	2	3	4	5	6	7
3	1,46	15,003	1620	115,11	32,42	147,53
4	3,45	35,133	3800	269,56	76,44	346,00
5	2,80	21,362	3400	163,90	61,96	225,86
6	2,80	22,722	3340	174,34	61,95	236,28

Таблиця Б.3 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки шість разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 5 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	3,92	25,459	4910	207,63	89,24	296,88
2	0,78	9,482	800	77,33	17,71	95,04
3	4,08	37,781	4640	308,13	92,78	400,90
4	4,04	28,416	4980	231,75	91,84	323,59
5	4,23	43,337	4670	353,44	96,31	449,75

Таблиця Б.4 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки шість разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 6 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	4,65	38,533	5470	330,64	108,60	439,24

Продовження табл. Б.4

1	2	3	4	5	6	7
2	3,92	25,459	4910	218,46	91,61	310,06
3	2,93	20,814	3660	178,60	68,48	247,08
4	5,14	43,763	5960	375,52	120,08	495,60

Таблиця Б.5 Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки шість разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 7 т

Номер маршруту	Час оборту, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	4,76	30,553	6020	273,74	114,04	387,78
2	5,72	40,134	6990	359,58	136,94	496,52
3	5,92	48,191	6990	431,76	141,75	573,51

Таблиця Б.6 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки п'ять разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 2 т

Номер маршруту	Час оборту, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	1,40	26,108	1164	165,92	29,23	195,15
2	1,11	14,974	1140	95,16	23,14	118,30
3	1,85	22,376	1980	142,20	38,67	180,87
4	0,92	11,122	984	70,68	19,27	89,96

Продовження табл. Б.6

1	2	3	4	5	6	7
5	1,88	27,661	1800	175,79	39,30	215,08
6	1,16	18,536	1080	117,80	24,28	142,07
7	1,97	33,989	1680	216,00	41,18	257,18
8	1,77	26,202	1668	166,51	36,97	203,49
9	1,02	11,774	1128	74,82	21,32	96,15
10	1,23	19,292	1164	122,60	25,67	148,27
11	1,73	19,853	1872	126,17	36,06	162,23
12	2,07	35,156	1800	223,42	43,20	266,62
13	2,08	38,146	1680	242,42	43,35	285,77
14	1,10	16,53	1056	105,05	22,95	128,00
15	1,98	30,022	1860	190,79	41,23	232,02
16	2,02	29,869	1944	189,82	42,15	231,97

Таблиця Б.7 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки п'ять разів на тиждень транспортних засобом вагажністю 3 т

Номер маршруту	Час обертв, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	2,67	30,036	2928	212,99	57,33	270,32
2	2,46	21,333	2952	151,27	52,93	204,20
3	2,43	19,106	3000	135,48	52,32	187,80
4	2,81	34,144	3000	242,12	60,41	302,53
5	3,01	38,718	3000	274,55	64,67	339,22

Продовження табл. Б.7

1	2	3	4	5	6	7
6	2,51	29,138	2688	206,62	53,91	260,53
7	1,02	11,774	1128	83,49	21,98	105,47
8	1,98	20,184	2304	143,13	42,63	185,76
9	2,83	34,962	3000	247,92	60,85	308,77

Таблиця Б.8 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки п'ять разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 4 т

Номер маршруту	Час оборту, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	3,33	30,268	3948	232,23	73,77	306,00
2	3,40	40,801	3600	313,05	75,22	388,27
3	2,27	16,572	2820	127,15	50,19	177,34
4	3,26	36,804	3540	282,38	72,26	354,64
5	3,12	31,42	3528	241,07	69,12	310,20
6	2,72	20,629	3432	158,28	60,11	218,39
7	2,59	22,407	3132	171,92	57,32	229,24

Таблиця Б.9 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки п'ять разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 5 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	4,04	36,009	4788	293,68	91,78	385,46
2	4,11	42,937	4620	350,18	93,56	443,74
3	0,87	9,482	960	77,33	19,77	97,10
4	3,82	22,943	4992	187,11	86,97	274,08
5	3,88	35,133	4560	286,53	88,35	374,88
6	3,18	21,362	4080	174,22	72,44	246,66

Таблиця Б.10 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки п'ять разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 6 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	4,48	25,459	5892	218,46	104,60	323,05
2	0,87	9,482	960	81,36	20,29	101,66
3	4,60	37,781	5568	324,19	107,52	431,70
4	4,60	28,416	5976	243,83	107,45	351,28
5	4,76	43,337	5604	371,86	111,23	483,09

Таблиця Б.11 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки п'ять разів на тиждень транспортних засобом вантажністю 7 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	5,27	38,533	6564	345,23	126,21	471,45
2	5,34	31,929	6984	286,07	127,96	414,02
3	3,11	21,27	3948	190,57	74,40	264,96
4	5,37	43,763	6504	392,09	128,53	520,62

Таблиця Б.12 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки чотири рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 3 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	1,92	15,003	2430	106,39	41,37	147,76
2	2,22	22,614	2625	160,36	47,84	208,20
3	2,16	29,619	2205	210,03	46,49	256,52
4	2,19	27,045	2370	191,78	47,11	238,89
5	2,79	38,365	2775	272,05	59,92	331,97
6	2,16	15,419	2835	109,34	46,53	155,87
7	1,96	20,025	2265	142,00	42,06	184,06
8	2,10	23,432	2370	166,16	45,17	211,33
9	2,32	35,156	2250	249,29	50,01	299,30

Продовження табл. Б.12

1	2	3	4	5	6	7
10	1,98	17,6	2415	124,80	42,59	167,39
11	2,53	34,064	2655	241,55	54,36	295,91
12	2,51	29,851	2805	211,68	53,93	265,60

Таблиця Б.13 Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки чотири рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 4 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	1,01	9,482	1200	72,75	22,25	95,00
2	2,77	17,821	3645	136,73	61,21	197,94
3	2,99	24,912	3720	191,14	66,08	257,22
4	3,10	27,454	3810	210,64	68,61	279,26
5	3,37	35,439	3930	271,91	74,53	346,44
6	3,43	38,718	3750	297,07	75,92	372,99
7	2,16	15,419	2835	118,30	47,88	166,18
8	2,78	24,844	3360	190,62	61,52	252,13
9	3,25	34,962	3750	268,25	72,01	340,26

Таблиця Б.14 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки чотири рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 5 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	3,89	30,268	4935	246,85	88,50	335,36
2	3,91	40,801	4500	332,76	88,87	421,63
3	2,67	16,572	3525	135,16	60,65	195,81
4	3,77	36,804	4425	300,16	85,64	385,80
5	3,62	31,42	4410	256,25	82,38	338,63
6	3,20	20,629	4290	168,24	72,82	241,06
7	3,03	22,407	3915	182,74	69,00	251,74

Таблиця Б.15 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки чотири рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 6 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	4,71	36,009	5985	308,98	110,03	419,01
2	4,77	42,937	5775	368,43	111,28	479,71
3	1,92	15,003	2430	128,74	44,91	173,64
4	4,53	35,133	5700	301,47	105,75	407,21
5	3,76	21,362	5100	183,30	87,83	271,13
6	3,74	22,722	5010	194,97	87,44	282,41

Таблиця Б.16 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки чотири рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 7 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	4,47	27,988	5910	250,76	107,01	357,76
2	4,97	37,097	6390	332,37	118,98	451,35
3	5,24	43,262	6450	387,60	125,45	513,05
4	4,50	27,706	5985	248,23	107,86	356,09
5	3,87	22,038	5265	197,45	92,71	290,15

Таблиця Б.17 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки три рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 4 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	2,38	15,003	3240	115,11	52,74	167,85
2	2,72	22,614	3500	173,51	60,21	233,72
3	2,58	29,619	2940	227,25	57,07	284,32
4	2,64	27,045	3160	207,51	58,39	265,90
5	3,31	38,365	3700	294,36	73,28	367,64
6	2,70	15,419	3780	118,30	59,74	178,04
7	2,38	20,025	3020	153,64	52,76	206,40
8	2,55	23,432	3160	179,78	56,40	236,18

Продовження табл. Б.17

1	2	3	4	5	6	7
9	2,75	35,156	3000	269,74	60,88	330,62
10	2,44	17,6	3220	135,04	53,92	188,95
11	3,03	34,064	3540	261,36	67,04	328,40
12	3,04	29,851	3740	229,03	67,22	296,26

Таблиця Б.18 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки три рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 5 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	3,77	30,036	4880	244,96	85,79	330,75
2	3,58	21,333	4920	173,98	81,34	255,32
3	3,57	19,106	5000	155,82	81,11	236,93
4	3,94	34,144	5000	278,47	89,65	368,12
5	4,14	38,718	5000	315,77	94,16	409,93
6	3,52	29,138	4480	237,64	80,11	317,75
7	1,45	11,774	1880	96,02	32,93	128,96
8	2,85	20,184	3840	164,61	64,88	229,49
9	3,96	34,962	5000	285,14	90,13	375,27

Таблиця Б.19 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки три рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 6 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	4,76	40,801	6000	350,10	111,10	461,20
2	1,23	9,482	1600	81,36	28,76	110,13
3	3,45	17,821	4860	152,92	80,65	233,56
4	4,60	36,804	5900	315,80	107,44	423,25
5	3,69	24,912	4960	213,76	86,12	299,88
6	3,82	27,454	5080	235,57	89,19	324,77
7	4,46	31,42	5880	269,61	104,03	373,63
8	4,01	20,629	5720	177,01	93,68	270,69

Таблиця Б.20 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки три рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 7 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	4,66	30,168	6300	270,29	111,63	381,92
2	5,15	35,141	6940	314,84	123,29	438,14
3	1,30	11,122	1640	99,65	31,01	130,66
4	4,94	31,408	6740	281,40	118,34	399,74
5	5,36	41,126	6900	368,47	128,32	496,79
6	4,40	24,033	6100	215,32	105,23	320,55
7	3,72	16,517	5380	147,98	88,98	236,96

Таблиця Б.21 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки два рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 5 т

Номер маршруту	Час оборту, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2,39	26,108	2910	212,93	54,36	267,29
2	2,08	14,974	2850	122,12	47,26	169,38
3	3,54	22,376	4950	182,49	80,43	262,92
4	1,76	11,122	2460	90,71	40,03	130,74
5	3,41	27,661	4500	225,59	77,64	303,23
6	2,08	18,536	2700	151,17	47,35	198,52
7	3,40	33,989	4200	277,20	77,36	354,57
8	3,19	26,202	4170	213,69	72,55	286,24
9	1,98	11,774	2820	96,02	45,05	141,08
10	2,22	19,292	2910	157,34	50,48	207,82
11	3,32	19,853	4680	161,91	75,51	237,43
12	3,60	35,156	4500	286,72	81,90	368,61
13	3,51	38,146	4200	311,10	79,73	390,83
14	2,00	16,53	2640	134,81	45,44	180,25
15	3,56	30,022	4650	244,85	80,90	325,75
16	3,67	29,869	4860	243,60	83,53	327,13

Таблиця Б.22 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки два рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 6 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	3,30	15,003	4860	128,74	77,06	205,79
2	3,71	22,614	5250	194,04	86,66	280,71
3	3,41	29,619	4410	254,15	79,64	333,79
4	3,53	27,045	4740	232,06	82,51	314,57
5	4,36	38,365	5550	329,20	101,78	430,97
6	3,77	15,419	5670	132,31	88,03	220,33
7	3,24	20,025	4530	171,83	75,63	247,45
8	3,44	23,432	4740	201,06	80,40	281,46
9	3,60	35,156	4500	301,66	84,06	385,73
10	3,35	17,6	4830	151,02	78,19	229,21
11	4,03	34,064	5310	292,29	94,14	386,43
12	4,10	29,851	5610	256,14	95,65	351,79

Таблиця Б.23 – Загальні транспортні витрати на перевезення продуктів харчування за умови поставки два рази на тиждень транспортних засобом вантажністю 7 т

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	1,76	11,122	2460	99,65	42,13	141,78

Продовження табл. Б.23

1	2	3	4	5	6	7
2	3,71	22,614	5250	202,61	88,87	291,48
3	3,72	27,222	5070	243,89	89,18	333,08
4	4,54	27,068	6360	242,51	108,60	351,11
5	3,48	14,18	5220	127,04	83,42	210,47
6	3,94	20,184	5760	180,84	94,34	275,17
7	4,91	27,956	6990	250,47	117,67	368,14
8	4,70	38,499	6150	344,93	112,59	457,51
9	3,35	17,6	4830	157,69	80,18	237,86
10	4,89	34,389	6660	308,11	117,04	425,14
11	4,01	34,536	5250	309,42	96,01	405,43