

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 **Удосконалення технології перевезення
продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тонни**

Виконав: студент 4 курсу, групи ТТ 2022-1
спеціальності 275 – «Транспортні технології
(за видами)»

Єльніков А.В.

Керівник – Бурко Д.Л.

Рецензент – Копитков Д. М.

Харків - 2026 року

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

Факультет Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури

Кафедра Транспортних систем і логістики

Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр

Спеціальність 275 – «Транспортні технології (за видами)»

Освітньо-професійна програма Транспортні технології (міський транспорт)
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

_____ проф. Куш Є.І.

“ _____ ” _____ 20 _____ року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Сльніков Андрій Васильович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології перевезення продовольчих
вантажів добовим обсягом 32 тонни

керівник роботи Бурко Д.Л. , к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “22” 05 2026 р. № 440-03

2. Строк подання студентом роботи 13.06.26

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Вступ. Напрямки підвищення ефективності перевезення
продовольчих вантажів. Параметри моделювання технології перевезення
продовольчих вантажів. Розробка технології перевезення продовольчих
вантажів. Заходи з підвищення безпеки руху при перевезенні продовольчих
вантажів. Висновки

5.Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових
креслень) графічний матеріал надано в електронному
вигляді.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Перевірка роботи на наявність ознак академічного плагіату	Інженер каф. ТСЛ Толмачов І.О.		

7. Дата видачі завдання 5.05.26

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	5.05.26 -11.05.26	
2	Напрямки підвищення ефективності перевезення продовольчих вантажів	12.05.26-15.05.26	
3	Параметри моделювання технології перевезення продовольчих вантажів	16.05.26-20.05.26	
4	Розробка технології перевезення продовольчих вантажів	21.05.26-25.05.26	
5	Заходи з підвищення безпеки руху при перевезенні продовольчих вантажів	26.05.26-1.06.26	
6	Висновки	2.06.26-4.06.26	
7	Оформлення пояснювальної записки	5.06.26-7.06.26	
8	Оформлення матеріалів презентації	8.06.25-14.06.26	

Студент

(підпис)

Сльніков А.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Бурко Д.Л.

(прізвище та ініціали)

Додаток

до завдання на кваліфікаційну роботу на тему:

«Вдосконалення системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом
32 тони»

Таблиця 1 – Розташування магазинів продажу продовольчих вантажів і складу

№ магазину та склад	Адреса	Значення довготи	Значення широти
1	2	3	4
1	Вулиця Григорія Сковороди, 90	50.005861711891455	36.25071898145718
2	Проспект Науки, 4	50.01903439854764	36.22572914784383
3	Вулиця Шевченка, 303/307	50.01460812852723	36.28958608298595
4	Вулиця Академіка Павлова, 123	49.99397585887234	36.29424317175695
5	Вулиця Юлія Чигирин, 15	49.99174219900111	36.24507252575753
6	Вулиця Культури, 13/3	50.01201760692411	36.23166353263645
7	Вулиця Сотника Костюченка, 19	50.00545116960348	36.20423495195986
8	Вулиця Власенка, 10	49.953896420850675	36.21224685388838
9	Вулиця Некрасова, 23	49.95034383444344	36.180733839753394
10	Вулиця Штерівська, 9	49.93781023577417	36.24215291083131
11	Волошинський провулок, 15	49.997434351370714	36.188365868138916
12	Вулиця Переяславська, 6	50.00037675727534	36.17136619631022
13	Рогатинський провулок, 15	49.99815855642243	36.221859146302336
14	Вулиця Волонтерська, 64	49.98656433880827	36.18065528529451

Продовження табл. 1

1	2	3	4
15	Вулиця Золочівська, 23	49.98425562149641	36.153440999767575
15	Вулиця Золочівська, 23	49.98425562149641	36.153440999767575
16	Вулиця Григорівська, 115	49.96745187214104	36.19601207032473
17	Григорівське шосе, 58	49.9762011980187	36.177907839107085
18	Вулиця Каденюка, 3	49.957005647593355	36.30969945586977
19	Проспект Олександрівський, 148	49.941171601396526	36.37207401106389
20	Вулиця Малевича, 24	49.945848895439696	36.33970302064737
21	Вулиця Миру, 92	49.93902321345039	36.408187635330684
22	Вулиця Миру, 55	49.94595566301403	36.39111600734182
23	Проспект Героїв Харкова, 256 Г	49.95596151286055	36.36287070539249
24	Проспект Героїв Харкова, 218 А	49.96131902381497	36.34389925424994
25	Салтівське шосе, 248	49.98862958886068	36.35155571195352
26	Салтівське шосе, 98	49.987001142971046	36.318577380744586
27	Вулиця Петренки, 10	49.9795571031272	36.35187285601204
28	Вулиця Львівська, 9	49.98093346878098	36.18662622209026
29	Вулиця Воскресенська, 31	49.98082541854276	36.22662134006881
30	Корсиківський провулок, 47	49.98051615344807	36.29312119509057
31	Діловий провулок, 40	50.001755555991764	36.30333334533855

Продовження табл. 1

1	2	3	4
32	Тарасівський провулок, 30	49.97965145143329	36.27054494260478
33	Вулиця Киргизька, 17	49.94657246547052	36.282977314578964
34	Вулиця Валер'янівська, 68	49.97111779821931	36.22719377093192
35	Вулиця Залютинська, 4	49.97405291887343	36.15387928661834
36	проспект Героїв Харкова, 219	49.97284776712488	36.301614956390665
37	Вулиця Шевченка, 181	50.00351632316092	36.27268211746602
38	Проспект Героїв Харкова, 257	49.967249403877354	36.320522793586655
39	Вулиця Академіка Павлова, 134/16	50.01573475758865	36.32941631691752
40	Проспект Ювілейний, 66А	49.99626771773211	36.34120488201249
Склад: Проденер го, ТОВ	Вул. Гвардійців- Широнінців, 45	50.008947808041654	36.334698151107986

Таблиця 2 – Обсяг для перевезення продовольчих вантажів

Магазини	Обсяг для продовольчих вантажів, кг
1	2
1	840
2	1010
3	415
4	1200
5	695
6	1120

Продовження табл. 2

1	2
7	380
8	940
9	600
10	520
11	950
12	730
13	1180
14	465
15	890
16	605
17	350
18	1180
19	640
20	925
21	1420
22	390
23	1020
24	710
25	1240
26	480
27	860
28	1210
29	425
30	960
31	680

Продовження табл. 2

1	2
32	1130
33	375
34	1105
35	510
36	980
37	870
38	800
39	750
40	450
Усього	32000

Таблиця 3 – Автомобілі, що можна використовувати для перевезення продовольчих вантажів

Марка	Тип кузова	Витрата палива	Вантажопідйомність
Renault Master	Фургон	9 л/100 км	1600 кг
Volkswagen Crafter 50	Фургон	11,5 л/100 км	2450 кг
Iveco Daily 70C	Фургон	14 л/100 км	3600 кг
Isuzu NPR 75L	Фургон	17 л/100 км	4400 кг
Mercedes-Benz Atego 1018	Фургон	19 л/100 км	6000 кг
MAN TGL 12.180	Фургон	21 л/100 км	7000 кг
Volvo FE 250	Фургон	25 л/100 км	10000 кг

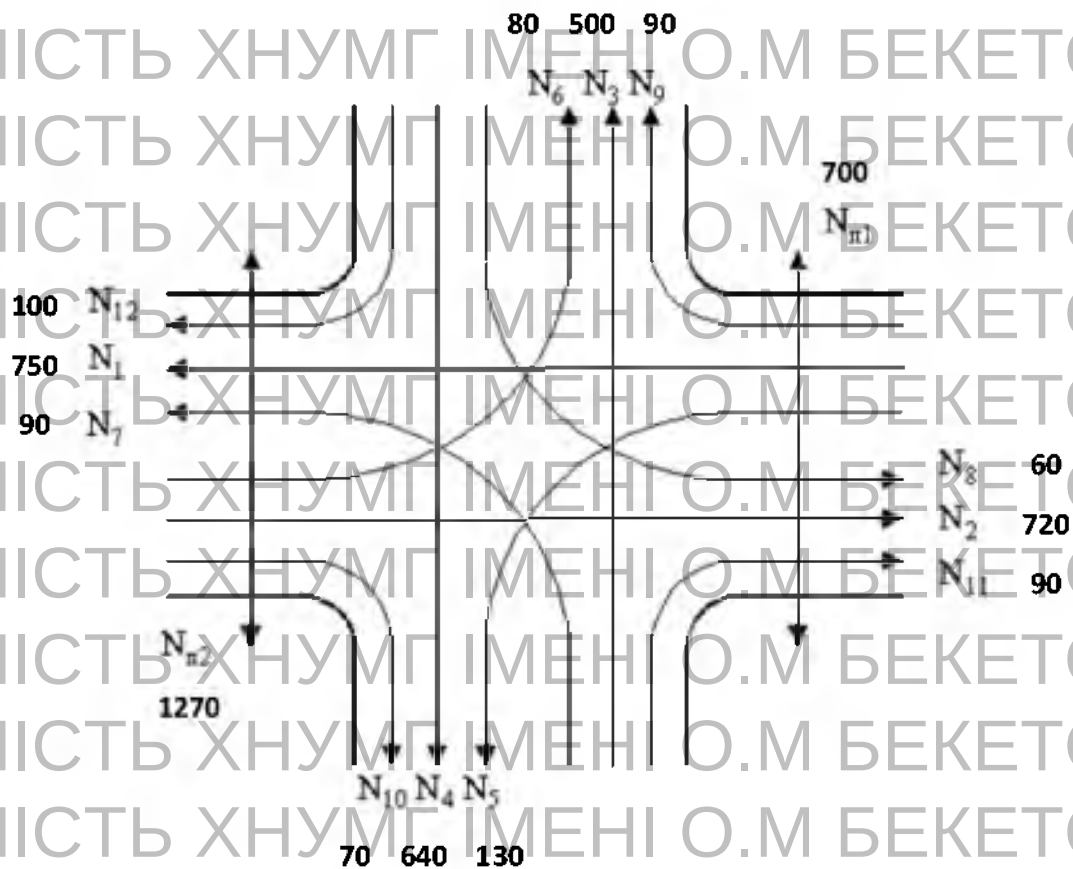


Рисунок 1 – Схема перехрестя

Таблиця 4 - Параметри транспортних потоків та перехрестя

Номер транспортного потоку	Параметри			
	Інтенсивність потоку, авт/год	Ширина смуги, м	Склад потоку, %	Радіус повороту, м
1	2	3	4	5
N12	100	4	Легкові 51% Вантажівки 49%	15
N11	90	4	Легкові 80% Вантажівки 20%	15
N10	70	4	Легкові 60% Вантажівки 40%	15
N9	90	4	Легкові 66% Вантажівки 54%	15
N8	60	3,5	Легкові 50% Вантажівки 50%	15

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5
N7	90	3,5	Легкові 30% Вантажівки 70%	15
N6	80	3,5	Легкові 24% Вантажівки 76%	15
N5	130	3,5	Легкові 90% Вантажівки 20%	15
N4	640	3,5	Легкові 90% Вантажівки 10%	15
N3	500	3,5	Легкові 60% Вантажівки 40%	15
N2	720	3,5	Легкові 84% Вантажівки 16%	15
N1	750	3,5	Легкові 95% Вантажівки 5 %	15

Студент _____

(підпис)

Керівник роботи _____

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 91 аркуш, 18 рисунків, 32 таблиці, 5 джерел.

Об'єкт дослідження: доставка продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони.

Мета роботи: вдосконалення системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони.

Метод дослідження: аналітичний, а також розрахунковий.

Отримані результати: вдосконалено систему доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони.

Ступінь застосування: рекомендовано для застосування.

Рекомендації з впровадження: прийнято до впровадження.

ВАНТАЖ, МАРШРУТ, ПРОЦЕС, АВТОМОБІЛЬ, МАГАЗИН, СКЛАД,
СИСТЕМА, ВИТРАТИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	14
Розділ 1 НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ.....	15
1.1 Вимоги до транспорту при перевезення продовольчих вантажів.....	15
1.2 Особливості перевезення продовольчих вантажів.....	20
1.3 Методи маршрутизації перевезення продовольчих вантажів.....	25
1.4 Висновки по розділу.....	28
Розділ 2 ПАРАМЕТРИ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИХ ВАНТАЖІВ.....	29
2.1 Формування параметрів для моделювання процесу перевезення продовольчих вантажів.....	29
2.2 Висновки по розділу.....	36
Розділ 3 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИХ ВАНТАЖІВ.....	37
3.1 Результати моделювання функціонування системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони.....	37
3.2 Оцінка рівня ефективності перевезення продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони.....	66
3.3 Оцінка рівня ефективності зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони.....	74
3.4 Оцінка ефективності системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони.....	77
3.5 Висновки по розділу.....	79
Розділ 4 ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ВАНТАЖІВ.....	80

					ІННІЕІТІ ТСЛ ТТ 2022-1 ТТ XXX...Х ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка				
Розроб.	Єльніков А.В.								
Перевір.	Бурко Д.Л.								
Н. контр.	Бурко Д.Л.				ХНУМГ				
Затв.	Куш Є.І.								
					Літера	Аркуш	Аркушіє		
					д	п	у	12	91

ВИСНОВКИ.....	90
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	91

ВСТУП

Транспортна система кожної країни забезпечує необхідний транспорт для забезпечення нормального функціонування її економіки та суспільства.

Транспортування включає не лише перевезення товарів за узгодженими маршрутами та певними видами транспорту, але й те, як воно обслуговує різні напрямки. Сучасні вантажні перевезення та логістика нероздільні, використовуючи низку раціональних маршрутів та планів доставки таким чином, щоб це було зручно для клієнтів. Організатори транспорту повинні враховувати кілька можливих варіантів перевезення вантажів. У кожній конкретній ситуації для доставки буде обрано найекономічніший, зручний, оптимізований, безпечний та економічно ефективний вид транспорту.

РОЗДІЛ 1

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

1.1 Вимоги до транспорту при перевезення продовольчих вантажів

Транспортування харчових продуктів, особливо у великих кількостях, має відповідати відповідним міжнародним та національним законам і нормам. Цих суворих правил повинні в першу чергу дотримуватися компанії, що постачають продукцію до торгових точок.

Будь-яке потенційне порушення може призвести до значних економічних втрат і загрожувати майбутнім споживачам. Час транспортування харчових продуктів має вирішальне значення, оскільки деякі продукти мають обмежений термін придатності.

Це важлива ланка в ланцюжку розподілу товарів, що охоплює весь процес від виробника до кінцевого споживача. Ефективні транспортні процеси забезпечують якість продукції, запобігають псуванню та пошкодженню, а також оптимізують витрати та терміни доставки.

Транспортування є життєво важливим, оскільки швидка та високоякісна доставка безпосередньо впливає на конкурентоспроможність компанії. Збереження харчових характеристик продукту залежить від типу транспортного засобу та дотримання температурних і гігієнічних умов. Це потребує виконання ключових вимог до транспортування продовольчих вантажів (рис. 1.1).

Типи транспортних засобів для перевезення харчових продуктів.

Автомобільні перевезення є найпоширенішим видом транспортування харчових продуктів. Транспортні засоби можна розділити на охолодні та обігрівальні. Їх можна додатково поділити на три категорії (рис.1.2):

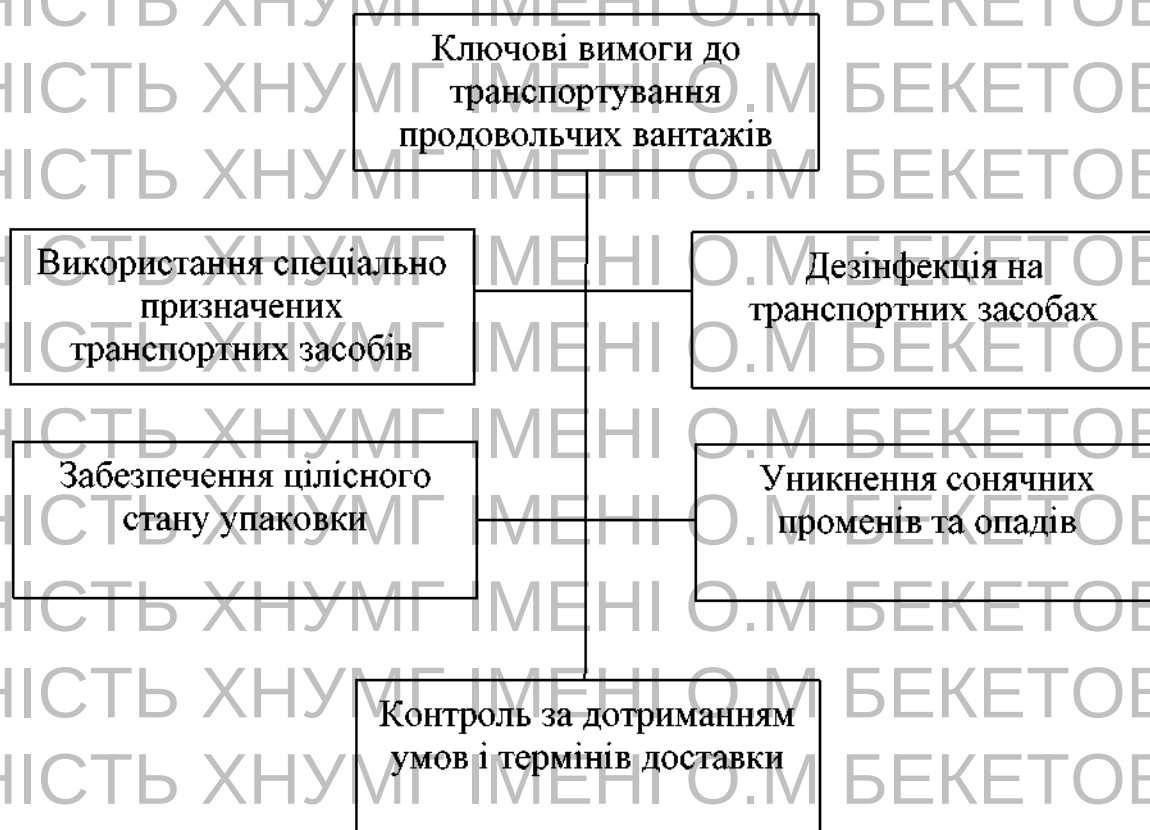


Рисунок 1.1 - Ключові вимоги до транспортування продовольчих вантажів

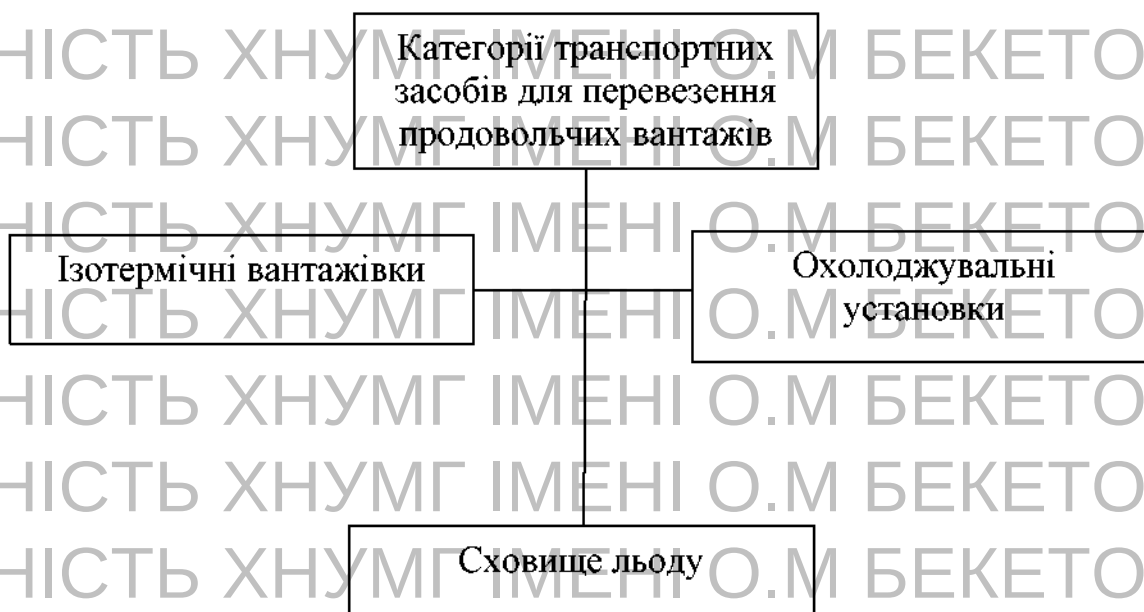


Рисунок 1.2 - Категорії транспортних засобів для перевезення продовольчих вантажів

- ізотермічні вантажівки – вони не мають внутрішньої системи охолодження, але всі вантажні стінки належним чином ізолювані для підтримки температури протягом усього процесу транспортування.

- охолоджувальні установки – стіни та дах ізолювані та оснащені механічною системою охолодження у вигляді компресорних установок, здатних знижувати температуру до -20 градусів Цельсія.

- сховище льоду – оснащене системою охолодження, відмінною від тієї, що використовувалася в попередніх транспортних засобах (наприклад, зрідженим газом або льодом), а стіни та дах також ізолювані.

Усі транспортні засоби, що використовуються для перевезення харчових продуктів, повинні бути схвалені відділом санітарної інспекції округу. Якщо перевозиться м'ясо або інші продукти тваринного походження, потрібна реєстрація в Головному ветеринарному управлінні. Також важливо мати дійсний дозвіл на перевезення. Ці продукти також повинні бути зареєстровані у місцевого ветеринара.

Транспортні засоби повинні бути чистими та у справному стані, щоб запобігти забрудненню харчових продуктів. Якщо транспортний засіб також використовується для перевезення інших предметів, окрім харчових продуктів, його необхідно чистити або дезінфікувати після кожного відправлення. Кожен процес має бути зафіксований у спеціальному журналі.

Рефрижераторні вантажівки повинні бути оснащені системою для реєстрації поточної температури; одержувач може запросити перегляд цього запису. Підтримка постійної температури протягом усього процесу транспортування має вирішальне значення. Повторне розморожування та заморожування харчових продуктів може бути шкідливим для здоров'я.

Додаткові правила застосовуються до транспортних засобів, що перевозять сипучі та рідкі рослинні матеріали. Ці транспортні засоби не зобов'язані підтримувати температуру нижче 0 градусів Цельсія, але повинні бути захищені від зовнішнього забруднення (наприклад, шкідників). Транспортні засоби повинні

бути спеціально розроблені для перевезення харчових продуктів та мати відповідне маркування.

Відповідальність за перевезення харчових продуктів лежить на перевізнику. Водночас виробники також повинні забезпечувати високоякісну та безпечну продукцію. Замовляючи транспортні послуги, обов'язково чітко вкажіть конкретні умови, які необхідно виконати, а також процедури дій водієм у разі аварій, непередбачених зупинок або об'їздів. Кожен аспект перевезення харчових продуктів має бути належним чином оброблений, включаючи не лише салон транспортного засобу, але й процес та зони завантаження та розвантаження.

Нормативні акти щодо транспортування харчових продуктів містяться в численних документах, найважливішим з яких є закон про санітарні умови харчових продуктів та харчування. Крім того, необхідно враховувати різні нормативні акти, прийняті відповідно до цього закону, такі як ті, що стосуються гігієнічних вимог до транспортних засобів для перевезення харчових продуктів, допоміжних речовин для обробки, дозволених добавок та інших інгредієнтів.

Крім того, необхідно враховувати допустимі температурні вимоги для перевезення охолоджених та заморожених продуктів. Наприклад, заморожену або швидкозаморожену рибу слід транспортувати при температурі -18 градусів Цельсія, тоді як охолоджені продукти слід транспортувати при температурі +2 градуси Цельсія. Якщо в договорі не зазначено відповідну температуру для продуктів тваринного походження, упакованих окремо або в кількох контейнерах, відповідальність несе виробник або сторона, яка замовляє перевезення.

Усі водії, які перевозять продукти харчування, повинні мати сертифікат відповідності транспортного засобу. Ця вимога стосується як внутрішніх, так і міжнародних перевезень. Інспекційні органи мають право вимагати цей документ у водіїв.

Довіряючи транспортній компанії перевезення ваших товарів, вам слід спочатку переконатися, що вона має всі необхідні ліцензії. Професійні перевізники також повинні придбати страховку для захисту ваших товарів у разі

пожежі, пошкодження, крадіжки або затримки (це особливо важливо для харчових продуктів, оскільки будь-які затримки можуть знизити якість продуктів харчування та збільшити транспортні витрати), а також для можливості отримання компенсації. Можливо сплатити додаткові збори за більш повне покриття, наприклад, у разі несправності холодильного обладнання. Деякі страхові компанії також покривають пошкодження товарів, спричинені транспортними засобами, які не пройшли щорічний техогляд, або водіями в стані алкогольного сп'яніння. В останньому випадку страхова компанія може звернутися до винного водія з вимогою про відшкодування збитків після виплати компенсації. Компенсація можлива лише у випадку, якщо вони не винні (наприклад, неправильне пакування товару).

Під час встановлення партнерства з компанією клієнти також зобов'язані повідомити компанію про будь-які вимоги до конкретних товарів, такі як відповідна температура або вологість. Крім того, клієнти повинні надати повний план дій у надзвичайних ситуаціях, в якому зазначено, як діяти у разі будь-яких непередбачених обставин, які можуть призвести до затримки доставки.

Вартість цієї послуги значно варіюється залежно від кількох факторів:

- розмір вантажу,
- довжина маршруту,
- час отримання та доставки,
- тип товару, що перевозиться,
- відповідність умов транспортування,
- внутрішні домовленості судноплавної компанії.

Транспортування харчових продуктів, особливо швидкопсувних, є дуже складним через зобов'язання перевізників та обмеження, що накладаються законами та нормативними актами. Тільки дотримуючись цих правил, можна забезпечити безпеку та якість харчових продуктів.

1.2 Особливості перевезення продовольчих вантажів

Продовольчі вантажі – це ті, що потребують контролю температури та дотримання спеціальних гігієнічних вимог під час транспортування для забезпечення безпеки. Ці гігієнічні вимоги стосуються, перш за все, самих товарів, водія, стану транспортного засобу, а також вологості, тиску та складу газу у вантажному відсіку. Гігієнічні правила, норми та стандарти встановлюються національною системою контролю за охороною здоров'я та захворюваннями. Основними документами цієї системи є гігієнічні стандарти та норми. Умови транспортування швидкопсувних товарів наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Умови доставки продовольчих вантажів

Група вантажів	Найменування вантажу	Температурний режим перевезення, °C
Продукти рослинного походження	Фрукти, ягоди, овочі, гриби	0...+1 (для деяких видів до+15)
	Тропічні та субтропічні плоди	+2...+4
Продукти тваринного походження	М'ясо тварин и птахів, риба, охолоджені	-1...0
	Молоко	+2...+6
	Яйця	0...+3
	Заморожені вантажі	Не більше -12
Продукти переробки	Молочні продукти	0...+8
	Ковбасні вироби копчені та напівкопчені	-3... 0
	Ковбасні вироби варені	0...+6
	Жири різні	-3...0
	Заморожені продукти	Не більше -18
Живі рослини	Зелень	+1...+8

Нормативні документи визначають вимоги до особистих медичних записів водіїв та документів на реєстрацію транспортних засобів для перевезення продуктів харчування. Реєстраційні документи на транспортні засоби, спеціально призначені або обладнані для перевезення продуктів харчування, чітко визначають види продуктів харчування, які дозволено перевозити транспортному засобу (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 Характеристики автотранспортних засобів для перевезення продовольчих вантажів

Ізотермічні автотранспортні засоби		
1	2	3
3 нормальною ізоляцією	Перевезення на короткі відстані за температури навантаження	Зміна температури всередині кузова трохи більше 1°C протягом 1 год
3 посиленою ізоляцією	Перевезення на короткі відстані за температури навантаження	Збереження температури навантаження
Фургони-льодовики		
Клас А	Перевезення охолоджених чи заморожених вантажів на невеликі відстані	За рахунок примусового охолодження температура всередині кузова підтримується на рівні +7 °C протягом 12 годин при зовнішній температурі +30 °C
Клас В	Перевезення охолоджених чи заморожених вантажів на невеликі відстані	Те ж саме, температура в кузові -10°C

Продовження табл. 1.2

1	2	3
Клас С	Перевезення охолоджених чи заморожених вантажів на невеликі відстані	Те ж саме, температура в кузові -20°C
Рефрижератори		
Клас А	Перевезення глибоко заморожених вантажів на далекі відстані	Температура в кузові підтримується $0 \dots +12^{\circ}\text{C}$ протягом 12 год при зовнішній температурі $+30^{\circ}\text{C}$
Клас В	Перевезення глибоко заморожених вантажів на далекі відстані	Те ж саме, температура в кузові $-10 \dots +12^{\circ}\text{C}$
Клас С	Перевезення глибоко заморожених вантажів на далекі відстані	Те ж сама, температура в кузові $-20 \dots +12^{\circ}\text{C}$
Опалювальні фуртони		
Клас А	Перевезення вантажів, які потребують підігріву	За рахунок примусового підігріву температури усередині кузова підтримується на рівні $+12^{\circ}\text{C}$ протягом 12 год при зовнішній температурі -10°C
Клас ВВ	Перевезення вантажів, які потребують підігріву	Те ж саме, при зовнішній температурі -20°C

Під час перевезення швидкопсувних товарів відправник має такі зобов'язання:

- дозволяється перевозити лише харчові продукти, упаковані у спеціально відведені контейнери;

- перед завантаженням переконатися, що температура та якість товарів відповідають стандартам або технічним умовам;

- перевірити комерційну придатність транспортного засобу, поданого до завантаження;

- додати необхідні ліцензії, ветеринарні сертифікати та карантинні сертифікати до перевізних документів;

- вказати максимальний час перевезення поданих товарів у перевізному замовленні;

- перевірити, чи транспортний засіб належним чином завантажений та опломбований.

Перевізник зобов'язаний надати вантажний транспортний засіб, який відповідає гігієнічним вимогам та має відповідну внутрішню температуру для перевезення таких вантажів. Ця температура повинна підтримуватися стабільною протягом усього процесу транспортування. Під час перевезення швидкопсувних вантажів середньодобовий пробіг не повинен бути менше 600 кілометрів, розраховуючи з дати завершення навантаження та наявності всіх документів, що вимагаються у накладній. Перевізник має право проводити вибіркові перевірки швидкопсувних вантажів, поданих до перевезення. Відправник та одержувач повинні перевірити температуру швидкопсувних вантажів перед завантаженням та температуру всередині салону транспортного засобу перед завантаженням та розвантаженням, і зафіксувати це у контрольному списку перевірки. Окрім накладної та накладної, водій також повинен мати такі документи під час перевезення швидкопсувних вантажів:

- довідка про стан транспортного засобу;

- контрольний список вантажу та температури повітря;

- сертифікат якості продукції або сертифікат якості;

- карантинний сертифікат;

- ветеринарний сертифікат.

Водій отримує від відправника останні три документи перед завантаженням. Цукерки, шоколад, печиво, тістечка та інші солодощі завжди були основними продуктами на обідньому столі. Але перш ніж вони потраплять на стіл, необхідно пройти досить складний процес доставки. Транспортування кондитерських виробів має багато унікальних аспектів, що вимагає від перевізників та відправників вжиття спеціальних заходів для організації всього транспортного та логістичного процесу.

По-перше, транспортування кондитерських виробів має суворі вимоги до термінів доставки, оскільки більшість кондитерських виробів мають дуже обмежений термін придатності. Крім того, транспортування цього типу товарів вимагає певних кліматичних умов; необхідно підтримувати температуру та вологість, рекомендовані виробником. Тому кондитерські вироби можна транспортувати лише в закритому вантажному відсіку. У деяких випадках використання транспортних засобів, обладнаних холодильними установками, для транспортування кондитерських виробів також є доцільним. Спосіб завантаження залежить від конкретного виду кондитерських виробів, що транспортуються, і кожен вид кондитерських виробів має свої власні вимоги до упаковки. Наприклад, цукерки, печиво та вафлі зазвичай транспортуються у гофрованих картонних коробках. У цьому випадку їх можна щільно упаковувати або навіть укласти шарами. Товари можна розмішувати всередині контейнера без піддонів, але між коробками не повинно бути значних проміжків. Крім того, під час завантаження та розвантаження важливо запобігти падінню контейнера, оскільки пошкодження контейнера може призвести до пошкодження зовнішнього вигляду продукту.

Під час перевезення тортів товари розміщуються у спеціально розроблених пластикових або картонних коробках. Однак штабелювання товарів неприпустиме. Тому в більшості випадків для перевезення тортів використовуються спеціалізовані вантажівки. Ці вантажівки мають перегородки у вантажному відсіку, щоб забезпечити рівномірний розподіл тортів та запобігти пошкодженню під час транспортування. Крім того, важливо зазначити, що

перевезення випічки належить до перевезення харчових продуктів, тому всі транспортні засоби повинні бути підготовлені до перевезення цього типу вантажів, включаючи отримання санітарного дозволу. Персонал, який завантажує та розвантажує випічку, повинен мати санітарні сертифікати, що підтверджують право на роботу з харчовими продуктами. Тому перевезення випічки, а також овочів, фруктів, квітів та різних напоїв вимагає від перевізників належної підготовки. Виконання всього процесу транспортування також має вирішальне значення.

1.3 Методи маршрутизації перевезення продовольчих вантажів

Планування маршрутів вантажних перевезень є найсучаснішим методом організації перевезень матеріалів для оптових компаній. Воно значно прискорює оборотність транспортних засобів, ефективно використовуючи наявні транспортні засоби. Завдяки плануванню маршрутів можна точно визначити обсяг товарів, що перевозяться від постачальників та дистриб'юторів. Кількість транспортних засобів, що виконують ці перевезення, допомагає скоротити час простою транспортних засобів під час завантаження та розвантаження, ефективно використовує залізничні транспортні засоби та звільняє велику кількість обігу споживчих товарів. Планування маршрутів також підвищує продуктивність транспортних засобів, одночасно зменшуючи кількість залізничних транспортних засобів, що прибувають на компанію з тим самим обсягом вантажів. Якщо маршрути правильно сплановані, чітко визначені та доставлені вчасно, запаси споживчих товарів можна зменшити в 1,5-2 рази, тим самим зменшуючи витрати на складське зберігання. Необхідність планування маршрутів вантажних перевезень також полягає в його здатності формувати поточні планові та операційні потреби в перевезеннях на основі фактичних обсягів вантажів. Тому розробка обґрунтованих проєктів маршрутів та планів перевезень допоможе забезпечити своєчасну та безперебійну доставку продукції та сприятиме

ефективній співпраці між відділами постачання, розподілу та транспорту. Розробка планів маршрутів вимагає використання економіко-математичних методів, методів мережевого планування, практичного досвіду та інших ресурсів. Кінцевим результатом має бути документ, що викладає скоординований план роботи організації постачання, дистрибуції, транспортування та компанії.

Під час розробки плану дистрибуції необхідно враховувати такі умови:

1. Запаси продукції, необхідні складам та оптовим торговим точкам.
2. Чи є достатня кількість транспортних засобів для обслуговування складів та оптових торгових точок, враховуючи види продукції, що перевозиться, та середню вантажопідйомність транспортних засобів. Розрахунки повинні враховувати не лише фактичну кількість використовуваних транспортних засобів, але й резервні потужності на випадок поломки транспортних засобів або інших непередбачених обставин.
3. Клієнти продукції повинні забезпечити своєчасне отримання та розвантаження товарів.

З практичної точки зору, наші дії мають бути такими:

1. Аналіз коефіцієнту використання транспортних засобів, що обслуговують оптові компанії. Це вимагає: визначення динамічних змін обсягу перевезень та коефіцієнта відвантаження; аналізу технічних та експлуатаційних показників транспортних засобів під час перевезення продукції; виявлення дисбалансів у заборі та розвантаженні вантажів зі складу протягом певних періодів (кварталів, місяців); та визначення вантажопідйомності складу та вантажопідйомності розвантаження за місцем розташування клієнта.
2. Визначення цільової групи споживачів продукту. Тут важливо розрізняти постійних споживачів, сезонних споживачів та тимчасових споживачів. Створіть картки споживачів для запису їхньої детальної інформації.
3. Визначення щоденну пропозицію продукції. Це робиться шляхом ділення річного споживчого попиту на кількість днів у році. Потім ми звіряємо отримані дані з даними споживачів.

4. Створення карти, на якій показано розташування споживачів, оптовиків та транспортних компаній. Цей крок виконується за допомогою карти міста, де ми позначаємо координати споживачів, оптовиків та їхніх транспортних компаній.

5. Визначення відстані перевезень вантажів (від оптовика до споживача). Після складання карти розташування споживачів, оптовиків та транспортних компаній визначте транспортні відстані від місця розташування споживача та від складу до місця розташування споживача. Розрахуйте середню транспортну відстань від оптовика до споживача.

6. Групування споживачів за напрямком доставки та обсягом перевезень вантажів. Групування за напрямком доставки допомагає визначити вантажопотік у різних районах міста. Використовуйте карти місцевості для визначення обсягу перевезень вантажів у різних районах.

7. Оцінка та вибір типу транспортного засобу для транспортування продукції. Вибір типу транспортного засобу повинен базуватися на всебічному аналізі характеру та умов транспортування.

8. Розрахунок транспортних маршрутів. Можна використовувати маятникові або кільцеве (розвізне) транспортування.

9. Розробка скоординованого плану доставки продукції споживачам та встановлюємо показники стимулювання для працівників, залучених до транспортного процесу. Функція збуту в логістиці досягається шляхом виконання шести критеріїв: товари, якість, кількість, час, вартість та пункт призначення. Це означає, що необхідно керуватися потоком матеріалів та пов'язаної з ними інформації від вхідних даних системи до кінцевих продажів, підтримуючи заздалегідь визначені параметри вартості та обслуговування. Використання теоретичних та методологічних досягнень у цій галузі має вирішальне значення при вирішенні транспортних задач. Однак важливо не лише застосовувати існуючі результати, але й розробляти унікальні транспортні стратегії та визначати їх ключові принципи. Логістичні моделі повинні базуватися на реальних проблемах транспортного процесу та включати реалістичні припущення.

Важливим напрямком досліджень є розробка аналітичних результатів для евристичних алгоритмів розподілу маршрутизації транспортних засобів та вивчення компромісів між запасами ресурсів, транспортуванням та розгортанням. Це говорить про те, що поєднання експертних систем із системами маршрутизації транспорту на основі взаємозалежної оптимізації може бути перспективним напрямком досліджень.

Ці рішення також включають комп'ютеризацію всіх аспектів логістичної системи та їх підключення до єдиної інформаційної мережі (з високошвидкісною передачею даних та ефективними можливостями дистанційного керування терміналом) для забезпечення відстеження та контролю вантажів. Всі ці заходи спрямовані на зниження транспортних витрат та забезпечення своєчасної доставки товарів. Можна впевнено стверджувати, що логістичні рішення, розглянуті в цій статті, завдяки раціональному управлінню потоком матеріалів та продукції від джерела до споживача, можуть зменшити витрати на зберігання запасів та скоротити час, необхідний для досягнення продукцією одержувача.

1.4 Висновки по розділу

Транспортування – це відповідальна та трудомістка справа, яка вимагає великого досвіду та глибокого розуміння того, як працюють транспортні агентства. Воно вимагає знайомства з різними ситуаціями та викликами, які можуть виникнути під час підготовки необхідних транспортних документів, а також здатності приймати швидкі та правильні рішення в екстремальних обставинах (таких як затримки транспорту, поломки транспортних засобів, недостатня кількість місця в транспортному засобі тощо). Під час розміщення будь-якого замовлення транспортний маршрут, а також необхідні транспортні та супровідні документи повинні бути розроблені та затверджені відповідно до міжнародного транспортного законодавства.

РОЗДІЛ 2

ПАРАМЕТРИ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

2.1 Формування параметрів для моделювання процесу перевезення продовольчих вантажів

Об'єктом дослідження процес перевезення продовольчих товарів зі складу ТОВ «Проденерго», яке розташоване за адресою: м. Харків, вул. Гв. Широнинцев, 45. ТОВ «Проденерго» займається продажами продуктів харчування оптом та роздрібно виробів торгової "Сто пудів". Це консервація (плодо-овощна, рибна, м'ясна), продукти для швидкого харчування, туристичні набори та сухофрукти, вагові крупи, більш 10 видів муки. Загальний асортимент становить більш 4000 позицій.

Процес перевезення виконує компанія «STROM» наявним рухомим складом, яка розташована у місті Харків на вул. Плеханівська, 65.

Для ефективного транспортування продовольчих вантажів в Харкові необхідно знайти найбільш ефективних способів доставки продуктів до магазинів та торгових мереж.

Для отримання інформації щодо розташування пунктів продажі продуктів у Харкові було зібрано параметри розташування магазинів та торгових мереж (рис. 2.1), а також обсяги завезення продовольчих вантажів (табл. 2.1).

Для визначення параметрів розташування магазинів було проведено визначення адреси та географічних координат магазинів та торгових мереж (табл. 2.2).

Транспортні засоби «STROM» (табл. 2.3) можуть використовуватися для транспортування продовольчих вантажів.

Параметри керування було встановлено для моделювання транспортування продовольчих вантажів в Харкові (табл. 2.4).



Рисунок 2.1 - Розташування магазинів, торгових мереж та складу



- магазини та торгові мережі;



- склад.

Таблиця 2.1 – Обсяг для перевезення продовольчих вантажів

Номер магазину	Обсяг для продовольчих вантажів, кг
1	2
1	840
2	1010
3	415
4	1200
5	695
6	1120
7	380
8	940
9	600

Продовження табл. 2.1

1	2
10	520
11	950
12	730
13	1180
14	465
15	890
16	605
17	350
18	1180
19	640
20	925
21	1420
22	390
23	1020
24	710
25	1240
26	480
27	860
28	1210
29	425
30	960
31	680
32	1130
33	375

Продовження табл. 2.1

1	2
34	1105
35	510
36	980
37	870
38	800
39	750
40	450
Усього	32000

Таблиця 2.2 – Розташування магазинів продажу продовольчих товарів і складу

№ магазину та складу	Адреса	Значення довготи	Значення широти
1	2	3	4
1	вулиця Григорія Сковороди, 90	50.005861711891455	36.25071898145718
2	проспект Науки, 24	50.01903439854764	36.22572914784383
3	вулиця Шевченка, 303/307	50.01460812852723	36.28958608298595
4	вулиця академіка Павлова, 123	49.99397585887234	36.29424317175695
5	вулиця Юлія Чигирин, 15	49.99174219900111	36.24507252575753
6	вулиця Культури, 13/3	50.01201760692411	36.23166353263645
7	вулиця сотника Костюченка, 19	50.00545116960348	36.20423495195986
8	вулиця Власенка, 10	49.953896420850675	36.21224685388838

Апр.

32

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4
9	вулиця Некрасова, 23	49.95034383444344	36.180733839753394
10	вулиця Штерівська, 9	49.93781023577417	36.24215291083131
11	Волошинський провулок, 15	49.997434351370714	36.188365868138916
12	вулиця Переяславська, 6	50.00037675727534	36.17136619631022
13	Рогатинський провулок, 15	49.99815855642243	36.221859146302336
14	вулиця Волонтерська, 64	49.98656433880827	36.18065528529451
15	вулиця Золочівська, 23	49.98425562149641	36.153440999767575
16	вулиця Григорівська, 115	49.96745187214104	36.19601207032473
17	Григорівське шосе, 58	49.9762011980187	36.177907839107085
18	вулиця Каденюка, 3	49.957005647593355	36.30969945586977
19	проспект Олександрівський, 148	49.941171601396526	36.37207401106389
20	вулиця Малевича, 24	49.945848895439696	36.33970302064737
21	вулиця Миру, 92	49.93902321345039	36.408187635330684
22	вулиця Миру, 55	49.94595566301403	36.39111600734182
23	проспект героїв Харкова, 256 г	49.95596151286055	36.36287070539249
24	проспект героїв Харкова, 218 а	49.96131902381497	36.34389925424994
25	Салтівське шосе, 248	49.98862958886068	36.35155571195352
26	Салтівське шосе, 98	49.987001142971046	36.318577380744586
27	вулиця Петренки, 10	49.9795571031272	36.35187285601204

Апр.

33

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4
28	вулиця Львівська, 9	49.98093346878098	36.18662622209026
29	вулиця Воскресенська, 31	49.98082541854276	36.22662134006881
30	Корсиківський провулок, 47	49.98051615344807	36.29312119509057
31	Діловий провулок, 40	50.001755555991764	36.30333334533855
32	Тарасівський провулок, 30	49.97965145143329	36.27054494260478
33	вулиця Киргизька, 17	49.94657246547052	36.282977314578964
34	вулиця Валер'янівська, 68	49.97111779821931	36.22719377093192
35	вулиця Залютинська, 4	49.97405291887343	36.15387928661834
36	проспект Героїв Харкова, 219	49.97284776712488	36.301614956390665
37	вулиця Шевченка, 181	50.00351632316092	36.27268211746602
38	проспект Героїв Харкова, 257	49.967249403877354	36.320522793586655
39	вулиця Академіка Павлова, 134/16	50.01573475758865	36.32941631691752
40	Проспект Ювілейний, 66А	49.99626771773211	36.34120488201249
Склад: ТОВ «Прод- ерго»	вул. Гвардійців- Широнінців, 45	50.008947808041654	36.334698151107986

Таблиця 2.3 – Автомобілі, що можна використовувати для перевезення продовольчих вантажів

Марка	Тип кузова	Витрата палива	Вантажопідйомність
1	2	3	4
Renault Master	Фургон	9 л/100 км	1600 кг

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4
Volkswagen Crafter 50	Фургон	11,5 л/100 км	2450 кг
Iveco Daily 70C	Фургон	14 л/100 км	3600 кг
Isuzu NPR 75L	Фургон	17 л/100 км	4400 кг
Mercedes-Benz Atego 1018	Фургон	19 л/100 км	6000 кг
MAN TGL 12.180	Фургон	21 л/100 км	7000 кг
Volvo FE 250	Фургон	25 л/100 км	10000 кг

Таблиця 2.4 – Параметри керування для моделювання транспортування продовольчих вантажів в м. Харків

Параметр	Значення
Час обертю, хв.	710
Кількість магазинів, од.	99
Час для заїзду до складу продовольчих вантажів, хв.	7
Час заїзду до місця продажу продовольчих вантажів, хв.	8
Розвантаження, хв./кг	0,008
Навантаження, хв./кг	0,007
Швидкість перевезення, км/год	45
Кількість магазинів та мереж	40
Масштаб	98
Розташування	Координати GPS

2.3 Висновки по розділу

Для аналізу діяльності з перевезення продовольчих вантажів та визначення загальних параметрів транспортного процесу було сформовано даня для моделювання.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИХ ВАНТАЖІВ

3.1 Результати моделювання функціонування системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони

Для аналізу операційної діяльності при перевезенні продовольчих вантажів та визначення параметрів діяльності системи доставки використовувалася програма з назвою VRP 32. Результати моделювання з її використанням для транспортного засобу з вантажопідйомністю 1600 кг наведено на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Результати моделювання для транспортного засобу з вантажопідйомністю 1600 кг

У табл. 3.1 приведено параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Renault Master з вантажопідйомністю 1600 кг.

Таблиця 3.1 Маршрути доставки продовольчих вантажів автомобілем Renault Master з вантажопідйомністю 1600 кг

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від бази, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:33	8:00	0	1200	0
	1	4	Вулиця Академіка Павлова, 123	8:06	8:37	1200	0	4,695
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	8:44	8:44	0	0	9,39
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:25	8:00	0	1535	0
2	1	1	Вулиця Григорія Сковороди, 90	8:13	8:39	840	0	9,35
	2	5	Вулиця Юлія Чигирин, 15	8:41	9:05	695	0	10,76
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:19	9:19	0	0	20,85
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:25	8:00	0	1535	0
3	1	3	Вулиця Шевченка, 303/307	8:07	8:27	415	0	5,04
	2	6	Вулиця Культури, 13/3	8:36	9:06	1120	0	11,49
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:22	9:22	0	0	22,95
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:26	8:00	0	1530	0
4	1	2	Проспект Науки, 4	8:17	8:45	1010	0	12,15
	2	10	Вулиця Штерівська, 9	8:56	9:18	520	0	19,67
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:35	9:35	0	0	31,78

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:30	8:00	0	1330	0
	1	7	Вулиця Сотника Костюченка, 19	8:20	8:40	380	0	14,51
	2	11	Волошинський провулок, 15	8:43	9:10	950	0	16,42
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:34	9:34	0	0	32,73
6	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:33	8:00	0	1180	0
	1	13	Рогатинський провулок, 15	8:17	8:48	1180	0	12,59
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:06	9:06	0	0	25,18
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:24	8:00	0	1580	0
7	1	33	Вулиця Киргизька, 17	8:11	8:31	375	0	8,02
	2	9	Вулиця Некрасова, 23	8:47	9:10	600	0	19,4
	3	16	Вулиця Григорівська, 115	9:13	9:36	605	0	21,69
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:59	9:59	0	0	37,56
8	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:25	8:00	0	1545	0
	1	12	Вулиця Переяславська, 6	8:25	8:50	730	0	18,18
	2	14	Вулиця Волонтерська, 64	8:52	9:13	465	0	19,8
	3	17	Григорівське шосе, 58	9:15	9:34	350	0	20,78
9	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:00	10:00	0	0	38,46
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:33	8:00	0	1180	0
	1	18	Вулиця Каденюка, 3	8:07	8:38	1180	0	5,42
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	8:45	8:45	0	0	10,84
10	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:39	8:00	0	925	0

Арк.

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	1	20	Вулиця Малевича, 24	8:08	8:35	925	0	5,68
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	8:43	8:43	0	0	11,36
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:28	8:00	0	1420	0
	1	21	Вулиця Миру, 92	8:14	8:48	1420	0	10,3
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:02	9:02	0	0	20,59
12	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:37	8:00	0	1030	0
	1	19	Олександрівський, 148	8:10	8:33	640	0	7,36
	2	22	Вулиця Миру, 55	8:36	8:56	390	0	9,52
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:09	9:09	0	0	17,96
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:32	8:00	0	1240	0
13	1	25	Салтівське шосе, 248	8:03	8:34	1240	0	2,61
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	8:38	8:38	0	0	5,23
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:40	8:00	0	860	0
	1	27	Вулиця Петренки, 10	8:04	8:30	860	0	3,25
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	8:35	8:35	0	0	6,51
14	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:33	8:00	0	1210	0
	1	28	Вулиця Львівська, 9	8:23	8:54	1210	0	16,66
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:18	9:18	0	0	33,32
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:29	8:00	0	1365	0
	1	8	Вулиця Власенка, 10	8:20	8:47	940	0	14,49
16	2	29	Вулиця Воскресенська, 31	8:52	9:12	425	0	17,38
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:30	9:30	0	0	29,67

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:38	8:00	0	960	0
	1	30	Корсиківський провулок, 47	8:07	8:35	960	0	5,28
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	8:42	8:42	0	0	10,56
18	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:34	8:00	0	1130	0
	1	32	Тарасівський провулок, 30	8:10	8:40	1130	0	7,6
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	8:51	8:51	0	0	15,21
19	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:35	8:00	0	1105	0
	1	34	Вулиця Валер'янівська, 68	8:17	8:47	1105	0	12,43
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:04	9:04	0	0	24,86
20	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:28	8:00	0	1400	0
	1	15	Вулиця Золочівська, 23	8:28	8:55	890	0	20,28
	2	35	Вулиця Залютинська, 4	8:56	9:18	510	0	21,2
21	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:47	9:47	0	0	41,55
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:27	8:00	0	1460	0
	1	26	Салтівське шосе, 98	8:03	8:25	480	0	2,66
22	2	36	проспект Героїв Харкова, 219	8:28	8:56	980	0	4,93
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:03	9:03	0	0	9,83
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:25	8:00	0	1550	0
22	1	31	Діловий провулок, 40	8:05	8:28	680	0	3,55
	2	37	Вулиця Шевченка, 181	8:33	9:00	870	0	6,96
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:09	9:09	0	0	13,88

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:26	8:00	0	1510	0
	1	24	Проспект Героїв Харкова, 218 А	8:06	8:30	710	0	4,39
	2	38	Проспект Героїв Харкова, 257	8:34	8:59	800	0	7,04
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:05	9:05	0	0	11,1
24	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:43	8:00	0	750	0
	1	39	Вулиця Академіка Павлова, 134/16	8:01	8:25	750	0	0,85
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	8:27	8:27	0	0	1,69
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:27	8:00	0	1470	0
25	1	23	Проспект Героїв Харкова, 256 Г	8:08	8:36	1020	0	5,69
	2	40	Проспект Ювілейний, 66А	8:42	9:03	450	0	10,03
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:05	9:05	0	0	11,38

В табл. 3.2 приведено загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Renault Master з вантажопідйомністю 1600 кг.

Таблиця 3.2 – Загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Renault Master з вантажопідйомністю 1600 кг

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертуг, 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	1,178889	0,5	9,39	4,695	1200	5,634

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	1,897222	0,85	20,846	10,759	1535	15,32731
3	2	1,947778	0,983333	22,953	11,49	1535	14,96165
4	2	2,154722	1	31,776	19,667	1530	22,50238
5	2	2,060556	0,833333	32,729	16,42	1330	21,11432
6	1	1,543333	0,5	25,176	12,588	1180	14,85384
7	3	2,571389	1,416667	37,557	21,689	1580	27,7695
8	3	2,572778	1,133333	38,461	20,776	1545	29,7508
9	1	1,202222	0,5	10,844	5,422	1180	6,39796
10	1	1,065556	0,45	11,362	5,681	925	5,254925
11	1	1,574444	0,55	20,594	10,297	1420	14,62174
12	2	1,533889	0,766667	17,958	9,519	1030	8,42153
13	1	1,103333	0,516667	5,226	2,613	1240	3,24012
14	1	0,912222	0,433333	6,506	3,253	860	2,79758
15	1	1,754722	0,5	33,32	16,66	1210	20,1586
16	2	2,008056	0,85	29,667	17,384	1365	21,00598
17	1	1,067222	0,45	10,56	5,28	960	5,0688
18	1	1,276944	0,483333	15,206	7,603	1130	8,59139
19	1	1,491944	0,483333	24,858	12,429	1105	13,73405
20	2	2,311667	0,816667	41,554	21,2	1400	28,86298
21	2	1,591389	0,866667	9,834	4,934	1460	6,1126
22	2	1,740278	0,916667	13,876	6,961	1550	8,46871
23	2	1,650556	0,883333	11,098	7,042	1510	8,74908
24	1	0,733611	0,4	1,692	0,846	750	0,6345
25	2	1,633889	0,916667	11,376	10,029	1470	10,31481
Усього	40	40,57861	18	494,41	265,237	32000	324,3491

У табл. 3.3 приведено параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Volkswagen Crafter 50 з вантажопідйомністю 2450 кг.

Таблиця 3.3 Маршрути доставки продовольчих вантажів автомобілем Volkswagen Crafter 50 з вантажопідйомністю 2450 кг

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від бази, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:06	8:00	0	2405	0
	1	37	Вулиця Шевченка, 181	8:09	8:36	870	0	6,92
	2	1	Вулиця Григорія Сковороди, 90	8:39	9:05	840	0	9,37
	3	5	Вулиця Юлія Чигиринна, 15	9:07	9:31	695	0	10,78
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:46	9:46	0	0	20,87
2	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:12	8:00	0	2130	0
	1	2	Проспект Науки, 4	8:17	8:45	1010	0	12,15
	2	6	Вулиця Культури, 13/3	8:46	9:16	1120	0	13,07
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:32	9:32	0	0	24,53
3	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:12	8:00	0	2125	0
	1	13	Рогатинський провулок, 15	8:17	8:48	1180	0	12,59
	2	29	Вулиця Воскресенська, 31	8:50	9:11	425	0	14,23
	3	10	Вулиця Штерівська, 9	9:17	9:38	520	0	18,46
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:56	9:56	0	0	30,57
4	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:12	8:00	0	2155	0
	1	11	Волошинський провулок, 15	8:23	8:50	950	0	16,31
	2	9	Вулиця Некрасова, 23	8:56	9:19	600	0	20,62
	3	16	Вулиця Григорівська, 115	9:22	9:45	605	0	22,91

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:08	10:08	0	0	38,78
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:05	8:00	0	2450	0
5	1	19	Проспект Олександрівський, 148	8:10	8:33	640	0	7,36
	2	21	Вулиця Миру, 92	8:39	9:13	1420	0	11,38
	3	22	Вулиця Миру, 55	9:15	9:35	390	0	13,38
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:48	9:48	0	0	21,82
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:06	8:00	0	2425	0
6	1	26	Салтівське шосе, 98	8:03	8:25	480	0	2,66
	2	20	Вулиця Малевича, 24	8:31	8:58	925	0	7,03
	3	23	Проспект Героїв Харкова, 256 Г	9:02	9:30	1020	0	9,77
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:38	9:38	0	0	15,45
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:06	8:00	0	2405	0
7	1	7	Вулиця Сотника Костюченка, 19	8:20	8:40	380	0	14,51
	2	14	Вулиця Волонтерська, 64	8:45	9:06	465	0	17,64
	3	17	Григорівське шосе, 58	9:07	9:27	350	0	18,62
	4	28	Вулиця Львівська, 9	9:28	9:59	1210	0	19,68
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:23	10:23	0	0	36,34
8	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:09	8:00	0	2295	0
	1	3	Вулиця Шевченка, 303/307	8:07	8:27	415	0	5,04
	2	4	Вулиця Академіка Павлова, 123	8:30	9:00	1200	0	6,96
	3	31	Діловий провулок, 40	9:02	9:26	680	0	8,19
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:31	9:31	0	0	11,74

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:13	8:00	0	2090	0
	1	30	Корсиківський провулок, 47	8:07	8:35	960	0	5,28
	2	32	Тарасівський провулок, 30	8:38	9:08	1130	0	7,79
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:19	9:19	0	0	15,4
10	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:06	8:00	0	2420	0
	1	33	Вулиця Киргизька, 17	8:11	8:31	375	0	8,02
	2	8	Вулиця Власенка, 10	8:42	9:09	940	0	15,92
	3	34	Вулиця Валер'янівська, 68	9:13	9:42	1105	0	18,19
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:00	10:00	0	0	30,62
11	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:12	8:00	0	2130	0
	1	12	Вулиця Переяславська, 6	8:25	8:50	730	0	18,18
	2	15	Вулиця Золочівська, 23	8:53	9:20	890	0	20,65
	3	35	Вулиця Залютинська, 4	9:21	9:43	510	0	21,57
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:12	10:12	0	0	41,92
12	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:12	8:00	0	2160	0
	1	18	Вулиця Каденюка, 3	8:07	8:38	1180	0	5,42
	2	36	проспект Героїв Харкова, 219	8:40	9:08	980	0	7,1
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:15	9:15	0	0	12
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:07	8:00	0	2370	0
13	1	27	Вулиця Петренки, 10	8:04	8:30	860	0	3,25
	2	24	Проспект Героїв Харкова, 218 А	8:33	8:57	710	0	5,11
	3	38	Проспект Героїв Харкова, 257	9:01	9:26	800	0	7,77

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:32	9:32	0	0	11,82
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:05	8:00	0	2440	0
14	1	39	Вулиця Академіка Павлова, 134/16	8:01	8:25	750	0	0,85
	2	25	Салтівське шосе, 248	8:30	9:02	1240	0	4,3
	3	40	Проспект Ювілейний, 66А	9:03	9:24	450	0	5,64
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:26	9:26	0	0	6,99

В табл. 3.4 приведено загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Volkswagen Crafter 50 з вантажопідйомністю 2450 кг.

Таблиця 3.4 – Загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Volkswagen Crafter 50 з вантажопідйомністю 2450 кг

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберт, 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	3	2,66	1,35	20,87	10,78	2405	21,38
2	2	2,33	0,98	24,53	13,07	2130	26,91
3	3	2,72	1,35	30,57	18,46	2125	30,5
4	3	2,94	1,37	38,78	22,91	2155	41,73
5	3	2,7	1,42	21,82	13,38	2450	26,08
6	3	2,54	1,43	15,45	9,77	2425	17,74

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8
7	4	3,27	1,63	36,34	19,68	2405	44,04
8	3	2,37	1,32	11,74	8,19	2295	16,02
9	2	2,09	1	15,4	7,79	2090	13,87
10	3	2,9	1,5	30,62	18,19	2420	38,06
11	3	3	1,28	41,92	21,57	2130	42,65
12	2	2,05	1	12	7,1	2160	13,36
13	3	2,42	1,37	11,82	7,77	2370	12,64
14	3	2,35	1,38	6,99	5,64	2440	8,51
Усього	40	36,34	18,38	318,83	184,28	32000	353,5

У табл. 3.5 приведено параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Iveco Daily 70C з вантажопідйомністю 3600 кг.

Таблиця 3.5 – Маршрути доставки продовольчих вантажів автомобілем Iveco Daily 70C з вантажопідйомністю 3600 кг

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від бази, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:08	8:00	0	2335	0
	1	10	Вулиця Штерівська, 9	8:17	8:39	520	0	12,11
	2	5	Вулиця Юлія Чигирин, 15	8:46	9:10	695	0	16,96
	3	6	Вулиця Культури, 13/3	9:13	9:42	1120	0	19,31

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:59	9:59	0	0	30,77
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:11	8:00	0	2190	0
2	1	2	Проспект Науки, 4	8:17	8:45	1010	0	12,15
	2	13	Рогатинський провулок, 15	8:48	9:18	1180	0	14,08
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:36	9:36	0	0	26,66
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:05	8:00	0	2480	0
	1	12	Вулиця Переяславська, 6	8:25	8:50	730	0	18,18
3	2	15	Вулиця Золочівська, 23	8:53	9:20	890	0	20,65
	3	35	Вулиця Залютинська, 4	9:21	9:43	510	0	21,57
	4	17	Григорівське шосе, 58	9:47	10:06	350	0	24,25
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:32	10:32	0	0	41,93
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:05	8:00	0	2450	0
4	1	19	Проспект Олександрівський, 148	8:10	8:33	640	0	7,36
	2	21	Вулиця Миру, 92	8:39	9:13	1420	0	11,38
	3	22	Вулиця Миру, 55	9:15	9:35	390	0	13,38
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:48	9:48	0	0	21,82
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:09	8:00	0	2275	0
	1	9	Вулиця Некрасова, 23	8:25	8:48	600	0	17,91
5	2	14	Вулиця Волонтерська, 64	8:53	9:14	465	0	21,17
	3	28	Вулиця Львівська, 9	9:15	9:46	1210	0	22
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:09	10:09	0	0	38,66

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:07	8:00	0	2360	0
	1	7	Вулиця Сотника Костюченка, 19	8:20	8:40	380	0	14,51
	2	11	Волошинський провулок, 15	8:43	9:10	950	0	16,42
	3	16	Вулиця Григорівська, 115	9:14	9:37	605	0	19,24
	4	29	Вулиця Воскресенська, 31	9:42	10:03	425	0	22,85
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:20	10:20	0	0	35,14
7	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:07	8:00	0	2360	0
	1	26	Салтівське шосе, 98	8:03	8:25	480	0	2,66
	2	4	Вулиця Академіка Павлова, 123	8:29	8:59	1200	0	5,44
	3	31	Діловий провулок, 40	9:01	9:25	680	0	6,67
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:30	9:30	0	0	10,22
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:13	8:00	0	2090	0
8	1	30	Корсиківський провулок, 47	8:07	8:35	960	0	5,28
	2	32	Тарасівський провулок, 30	8:38	9:08	1130	0	7,79
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:19	9:19	0	0	15,4
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:06	8:00	0	2420	0
9	1	33	Вулиця Киргизька, 17	8:11	8:31	375	0	8,02
	2	8	Вулиця Власенка, 10	8:42	9:09	940	0	15,92
	3	34	Вулиця Валер'янівська, 68	9:13	9:42	1105	0	18,19
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:00	10:00	0	0	30,62
10	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:12	8:00	0	2160	0

Арк.

50

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	1	18	Вулиця Каденюка, 3	8:07	8:38	1180	0	5,42
	2	36	проспект Героїв Харкова, 219	8:40	9:08	980	0	7,1
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:15	9:15	0	0	12
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:12	8:00	0	2125	0
	1	3	Вулиця Шевченка, 303/307	8:07	8:27	415	0	5,04
	2	1	Вулиця Григорія Сковороди, 90	8:33	8:59	840	0	9,44
	3	37	Вулиця Шевченка, 181	9:03	9:29	870	0	11,89
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:39	9:39	0	0	18,8
12	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:07	8:00	0	2370	0
	1	27	Вулиця Петренки, 10	8:04	8:30	860	0	3,25
	2	24	Проспект Героїв Харкова, 218 А	8:33	8:57	710	0	5,11
	3	38	Проспект Героїв Харкова, 257	9:01	9:26	800	0	7,77
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:32	9:32	0	0	11,82
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:15	8:00	0	1990	0
13	1	25	Салтівське шосе, 248	8:03	8:34	1240	0	2,61
	2	39	Вулиця Академіка Павлова, 134/16	8:39	9:04	750	0	6,07
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:05	9:05	0	0	6,92
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:06	8:00	0	2395	0
14	1	20	Вулиця Малевича, 24	8:08	8:35	925	0	5,68
	2	23	Проспект Героїв Харкова, 256 Г	8:39	9:07	1020	0	8,41
	3	40	Проспект Ювілейний, 66А	9:13	9:34	450	0	12,75

Апр.

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:36	9:36	0	0	14,1

В табл. 3.6 приведено загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Iveco Daily 70C з вантажопідйомністю 3600 кг.

Таблиця 3.6 – Загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Iveco Daily 70C з вантажопідйомністю 3600 кг

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	3	2,85	1,42	30,77	19,31	2335	39,71
2	2	2,42	1,02	26,66	14,08	2190	28,89
3	4	3,45	1,67	41,93	24,25	2480	51,13
4	3	2,7	1,42	21,82	13,38	2450	26,08
5	3	3	1,33	38,66	22	2275	47,21
6	4	3,22	1,7	35,14	22,85	2360	42,47
7	3	2,38	1,35	10,22	6,67	2360	12,34
8	2	2,09	1	15,4	7,79	2090	13,87
9	3	2,9	1,5	30,62	18,19	2420	38,06
10	2	2,05	1	12	7,1	2160	13,36
11	3	2,44	1,37	18,8	11,89	2125	20,36
12	3	2,42	1,37	11,82	7,77	2370	12,64
13	2	1,83	1	6,92	6,07	1990	7,79
14	3	2,49	1,43	14,1	12,75	2395	19,57
Усього	40	36,24	18,57	314,85	194,09	32000	373,5

Арк.

У табл. 3.7 приведено параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Isuzu NPR 75L з вантажопідйомністю 4400 кг.

Таблиця 3.7 – Маршрути доставки продовольчих вантажів автомобілем Isuzu NPR 75L з вантажопідйомністю 4400 кг

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год. хв.	Вийзд, год. хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від бази, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:25	8:00	0	4270	0
	1	36	проспект Героїв Харкова, 219	8:07	8:34	980	0	4,9
	2	30	Корсиківський провулок, 47	8:36	9:03	960	0	6,07
	3	32	Тарасівський провулок, 30	9:07	9:37	1130	0	8,58
	4	4	Вулиця Академіка Павлова, 123	9:41	10:11	1200	0	11,51
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:18	10:18	0	0	16,21
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:31	8:00	0	4005	0
2	1	6	Вулиця Культури, 13/3	8:16	8:45	1120	0	11,46
	2	2	Проспект Науки, 4	8:47	9:15	1010	0	12,38
	3	13	Рогатинський провулок, 15	9:18	9:48	1180	0	14,3
	4	5	Вулиця Юлія Чигирин, 15	9:52	10:16	695	0	16,94
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:30	10:30	0	0	27,03
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:22	8:00	0	4395	0
3	1	20	Вулиця Малевича, 24	8:08	8:35	925	0	5,68

Арк.

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	23	Проспект Героїв Харкова, 256 Г	8:39	9:07	1020	0	8,41
	3	19	Проспект Олександрівський, 148	9:09	9:33	640	0	10,09
	4	21	Вулиця Миру, 92	9:38	10:12	1420	0	14,11
	5	22	Вулиця Миру, 55	10:15	10:35	390	0	16,11
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:47	10:47	0	0	24,54
4	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:31	8:00	0	4030	0
	1	27	Вулиця Петренки, 10	8:04	8:30	860	0	3,25
	2	24	Проспект Героїв Харкова, 218 А	8:33	8:57	710	0	5,11
	3	38	Проспект Героїв Харкова, 257	9:01	9:26	800	0	7,77
	4	18	Вулиця Каденюка, 3	9:29	9:59	1180	0	9,28
	5	26	Салтівське шосе, 98	10:03	10:24	480	0	12,14
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:28	10:28	0	0	14,81
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:28	8:00	0	4155	0
5	1	12	Вулиця Переяславська, 6	8:25	8:50	730	0	18,18
	2	15	Вулиця Золочівська, 23	8:53	9:20	890	0	20,65
	3	35	Вулиця Залютинська, 4	9:21	9:43	510	0	21,57
	4	17	Григорівське шосе, 58	9:47	10:06	350	0	24,25
	5	14	Вулиця Волонтерська, 64	10:08	10:29	465	0	25,22
	6	28	Вулиця Львівська, 9	10:30	11:01	1210	0	26,06
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	11:25	11:25	0	0	42,72
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:24	8:00	0	4315	0
6	1	3	Вулиця Шевченка, 303/307	8:07	8:27	415	0	5,04
	2	7	Вулиця Сотника Костюченка, 19	8:41	9:01	380	0	14,57

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	3	11	Волошинський провулок, 15	9:03	9:31	950	0	16,48
	4	16	Вулиця Григорівська, 115	9:35	9:58	605	0	19,3
	5	9	Вулиця Некрасова, 23	10:01	10:24	600	0	21,59
	6	8	Вулиця Власенка, 10	10:29	10:56	940	0	25,11
	7	29	Вулиця Воскресенська, 31	11:00	11:21	425	0	28,01
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	11:38	11:38	0	0	40,29
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:23	8:00	0	4390	0
	1	33	Вулиця Киргизька, 17	8:11	8:31	375	0	8,02
	2	10	Вулиця Штерівська, 9	8:37	8:59	520	0	12,63
	3	34	Вулиця Валер'янівська, 68	9:04	9:33	1105	0	16,05
	4	1	Вулиця Григорія Сковороди, 90	9:39	10:05	840	0	20,12
	5	37	Вулиця Шевченка, 181	10:09	10:35	870	0	22,57
	6	31	Діловий провулок, 40	10:40	11:04	680	0	25,99
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	11:09	11:09	0	0	29,53
8	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	7:05	8:00	0	2440	0
	1	39	Вулиця Академіка Павлова, 134/16	8:01	8:25	750	0	0,85
	2	25	Салтівське шосе, 248	8:30	9:02	1240	0	4,3
	3	40	Проспект Ювілейний, 66А	9:03	9:24	450	0	5,64
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:26	9:26	0	0	6,99

В табл. 3.8 приведено загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Isuzu NPR 75L з вантажопідйомністю 4400 кг.

Таблиця 3.8 – Загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Isuzu NPR 75L з вантажопідйомністю 4400 кг

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час обертв, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	4	3,88	2,07	16,21	11,51	4270	34,14
2	4	3,99	1,98	27,03	16,94	4005	53,98
3	5	4,4	2,45	24,54	16,11	4395	46,6
4	5	3,96	2,33	14,81	12,14	4030	29,42
5	6	4,95	2,58	42,72	26,06	4155	94,39
6	7	5,23	3,22	40,29	28,01	4315	83,42
7	6	4,77	2,87	29,53	25,99	4390	81,52
8	3	2,35	1,38	6,99	5,64	2440	8,51
Усього	40	33,52	18,88	202,12	142,4	32000	431,99

У табл. 3.9 приведено параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Mercedes-Benz Atego 1018 з вантажопідйомністю 6000 кг.

Таблиця 3.9 – Маршрути доставки продовольчих вантажів автомобілем Mercedes-Benz Atego 1018 з вантажопідйомністю 6000 кг

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від бази, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:55	8:00	0	5645	0

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	29	Вулиця Воскресенська, 31	8:17	8:38	425	0	12,28
	2	34	Вулиця Валер'янівська, 68	8:39	9:08	1105	0	13,16
	3	8	Вулиця Власенка, 10	9:11	9:39	940	0	15,43
	4	16	Вулиця Григорівська, 115	9:42	10:05	605	0	17,6
	5	7	Вулиця Сотника Костюченка, 19	10:10	10:30	380	0	21,13
	6	13	Рогатинський провулок, 15	10:33	11:03	1180	0	23,2
	7	2	Проспект Науки, 4	11:06	11:34	1010	0	25,12
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	11:51	11:51	0	0	37,28
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:48	8:00	0	5965	0
	1	33	Вулиця Киргизька, 17	8:11	8:31	375	0	8,02
	2	10	Вулиця Штерівська, 9	8:37	8:59	520	0	12,63
	3	5	Вулиця Юлія Чигирин, 15	9:06	9:30	695	0	17,48
	4	6	Вулиця Культури, 13/3	9:34	10:03	1120	0	19,83
	5	1	Вулиця Григорія Сковороди, 90	10:06	10:32	840	0	22,02
	6	32	Тарасівський провулок, 30	10:37	11:06	1130	0	25,24
	7	37	Вулиця Шевченка, 181	11:10	11:36	870	0	27,4
	8	3	Вулиця Шевченка, 303/307	11:39	11:59	415	0	29,52
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	12:06	12:06	0	0	34,57
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:48	8:00	0	5965	0
3	1	24	Проспект Героїв Харкова, 218 А	8:06	8:30	710	0	4,39
	2	20	Вулиця Малевича, 24	8:32	8:59	925	0	5,85
	3	23	Проспект Героїв Харкова, 256 Г	9:03	9:31	1020	0	8,58

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	4	19	Прспект Олександрівський, 148	9:34	9:57	640	0	10,26
	5	21	Вулиця Миру, 92	10:03	10:36	1420	0	14,28
	6	22	Вулиця Миру, 55	10:39	10:59	390	0	16,27
	7	27	Вулиця Петренки, 10	11:07	11:33	860	0	21,58
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	11:38	11:38	0	0	24,83
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:54	8:00	0	5705	0
	1	11	Волошинський провулок, 15	8:23	8:50	950	0	16,31
	2	12	Вулиця Переяславська, 6	8:53	9:17	730	0	18,22
	3	15	Вулиця Золочівська, 23	9:21	9:47	890	0	20,68
	4	35	Вулиця Залютинська, 4	9:49	10:10	510	0	21,6
	5	9	Вулиця Некрасова, 23	10:16	10:38	600	0	25,27
	6	17	Григорівське шосе, 58	10:42	11:01	350	0	27,61
	7	14	Вулиця Волонтерська, 64	11:03	11:24	465	0	28,59
	8	28	Вулиця Львівська, 9	11:25	11:56	1210	0	29,43
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	12:20	12:20	0	0	46,09
5	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:52	8:00	0	5800	0
	1	31	Діловий провулок, 40	8:05	8:28	680	0	3,55
	2	4	Вулиця Академіка Павлова, 123	8:30	9:01	1200	0	4,78
	3	30	Корсиківський провулок, 47	9:02	9:30	960	0	5,99
	4	36	проспект Героїв Харкова, 219	9:32	9:59	980	0	7,16
	5	18	Вулиця Каденюка, 3	10:02	10:32	1180	0	8,84
	6	38	Прспект Героїв Харкова, 257	10:34	11:00	800	0	10,35
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	11:05	11:05	0	0	14,41
	6	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:55	8:00	0	2920	0
	0	0						

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	39	Вулиця Академіка Павлова, 134/16	8:01	8:25	750	0	0,85
	2	26	Салтівське шосе, 98	8:30	8:51	480	0	3,69
	3	25	Салтівське шосе, 248	8:56	9:27	1240	0	7,36
	4	40	Проспект Ювілейний, 66А	9:29	9:50	450	0	8,7
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	9:52	9:52	0	0	10,05

В табл. 3.10 приведено загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Mercedes-Benz Atego 1018 з вантажопідйомністю 6000 кг.

Таблиця 3.10 – Загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Mercedes-Benz Atego 1018 з вантажопідйомністю 6000 кг

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберт, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	7	5,94	3,27	37,28	25,12	5645	105,69
2	8	6,31	3,8	34,57	29,52	5965	127,05
3	7	5,83	3,45	24,83	21,58	5965	69,02
4	8	6,43	3,53	46,09	29,43	5705	131,94
5	6	5,23	2,92	14,41	10,35	5800	39,62
6	4	2,95	1,82	10,05	8,7	2920	15,45
Усього	40	32,68	18,78	167,21	124,7	32000	488,76

У табл. 3.11 приведено параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем MAN TGL 12.180 з вантажопідйомністю 7000 кг.

Таблиця 3.11 – Маршрути доставки продовольчих вантажів атомобілем MAN TGL 12.180 з вантажопідйомністю 7000 кг

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від бази, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:28	8:00	0	6850	0
	1	25	Салтівське шосе, 248	8:03	8:34	1240	0	2,61
	2	38	Проспект Героїв Харкова, 257	8:40	9:05	800	0	6,56
	3	18	Вулиця Каденюка, 3	9:08	9:38	1180	0	8,08
	4	33	Вулиця Киргизька, 17	9:42	10:02	375	0	11,19
	5	32	Тарасівський провулок, 30	10:07	10:37	1130	0	14,46
	6	1	Вулиця Григорія Сковороди, 90	10:41	11:07	840	0	17,69
	7	37	Вулиця Шевченка, 181	11:11	11:37	870	0	20,14
	8	3	Вулиця Шевченка, 303/307	11:40	12:00	415	0	22,27
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	12:08	12:08	0	0	27,31
2	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:25	8:00	0	6995	0
	1	5	Вулиця Юлія Чигирина, 15	8:14	8:38	695	0	10,09
	2	6	Вулиця Культури, 13/3	8:41	9:11	1120	0	12,44
	3	2	Проспект Науки, 4	9:12	9:40	1010	0	13,35
	4	13	Рогатинський провулок, 15	9:43	10:13	1180	0	15,27

Продовження табл. 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	5	29	Вулиця Воскресенська, 31	10:16	10:36	425	0	16,92
	6	34	Вулиця Валер'янівська, 68	10:38	11:07	1105	0	17,79
	7	8	Вулиця Власенка, 10	11:10	11:37	940	0	20,06
	8	10	Вулиця Штерівська, 9	11:43	12:04	520	0	23,69
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	12:22	12:22	0	0	35,79
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	6:08	8:00	0	5050	0
	1	39	Вулиця Академіка Павлова, 134/16	8:01	8:25	750	0	0,85
	2	31	Діловий провулок, 40	8:30	8:54	680	0	4,01
	3	4	Вулиця Академіка Павлова, 123	8:56	9:26	1200	0	5,23
	4	30	Корсиківський провулок, 47	9:28	9:55	960	0	6,45
	5	36	проспект Героїв Харкова, 219	9:57	10:25	980	0	7,62
	6	26	Салтівське шосе, 98	10:28	10:49	480	0	9,89
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	10:53	10:53	0	0	12,55
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:32	8:00	0	6690	0
	1	7	Вулиця Сотника Костюченка, 19	8:20	8:40	380	0	14,51
4	2	11	Волошинський провулок, 15	8:43	9:10	950	0	16,42
	3	12	Вулиця Переяславська, 6	9:13	9:37	730	0	18,33
	4	15	Вулиця Золочівська, 23	9:41	10:08	890	0	20,79
	5	35	Вулиця Залютинська, 4	10:09	10:30	510	0	21,71
	6	17	Григорівське шосе, 58	10:34	10:54	350	0	24,39
	7	14	Вулиця Волонтерська, 64	10:55	11:16	465	0	25,37
	8	28	Вулиця Львівська, 9	11:18	11:48	1210	0	26,21

Продовження табл. 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	9	9	Вулиця Некрасова, 23	11:52	12:15	600	0	29,03
	10	16	Вулиця Григорівська, 115	12:18	12:41	605	0	31,32
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	13:04	13:04	0	0	47,19
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:38	8:00	0	6415	0
	1	24	Проспект Героїв Харкова, 218 А	8:06	8:30	710	0	4,39
	2	20	Вулиця Малевича, 24	8:32	8:59	925	0	5,85
	3	23	Проспект Героїв Харкова, 256 Г	9:03	9:31	1020	0	8,58
	4	19	Проспект Олександрівський, 148	9:34	9:57	640	0	10,26
	5	21	Вулиця Миру, 92	10:03	10:36	1420	0	14,28
	6	22	Вулиця Миру, 55	10:39	10:59	390	0	16,27
	7	27	Вулиця Петренки, 10	11:07	11:33	860	0	21,58
	8	40	Проспект Ювілейний, 66А	11:36	11:56	450	0	23,49
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	11:58	11:58	0	0	24,83

В табл. 3.12 приведено загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем MAN TGL 12.180 з вантажопідйомністю 7000 кг.

Таблиця 3.12 – Загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем MAN TGL 12.180 з вантажопідйомністю 7000 кг

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оборту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	8	6,65	3,95	27,31	22,27	6850	80,18
2	8	6,94	3,83	35,79	23,69	6995	110,47
3	6	4,75	2,8	12,55	9,89	5050	28,04
4	10	7,53	4,33	47,19	31,32	6690	152,48
5	8	6,34	3,83	24,83	23,49	6415	79,59
Усього	40	32,21	18,75	147,67	110,64	32000	450,75

У табл. 3.13 приведено параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Volvo FE 250 з вантажопідйомністю 10000 кг.

Таблиця 3.13 – Маршрути доставки продовольчих вантажів автомобілем Volvo FE 250 з вантажопідйомністю 10000 кг

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від бази, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	4:45	8:00	0	8810	0
	1	13	Рогатинський провулок, 15	8:17	8:48	1180	0	12,59
	2	7	Вулиця Сотника Костюченка, 19	8:51	9:11	380	0	14,66

Продовження табл. 3.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	11	Волошинський провулок, 15	9:13	9:41	950	0	16,56
	4	12	Вулиця Переяславська, 6	9:44	10:08	730	0	18,47
	5	15	Вулиця Золочівська, 23	10:12	10:38	890	0	20,93
	6	35	Вулиця Залютинська, 4	10:39	11:01	510	0	21,85
	7	17	Григорівське шосе, 58	11:05	11:24	350	0	24,53
	8	14	Вулиця Волонтерська, 64	11:26	11:47	465	0	25,51
	9	28	Вулиця Львівська, 9	11:48	12:19	1210	0	26,35
	10	9	Вулиця Некрасова, 23	12:23	12:46	600	0	29,17
	11	16	Вулиця Григорівська, 115	12:49	13:12	605	0	31,46
	12	8	Вулиця Власенка, 10	13:15	13:42	940	0	33,64
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	14:03	14:03	0	0	48,12
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	4:40	8:00	0	9050	0
	1	30	Корсиківський провулок, 47	8:07	8:35	960	0	5,28
	2	32	Тарасівський провулок, 30	8:38	9:08	1130	0	7,79
	3	37	Вулиця Шевченка, 181	9:11	9:37	870	0	9,95
	4	1	Вулиця Григорія Сковороди, 90	9:41	10:07	840	0	12,4
2	5	5	Вулиця Юлія Чигирин, 15	10:09	10:33	695	0	13,81
	6	6	Вулиця Культури, 13/3	10:36	11:06	1120	0	16,16
	7	2	Проспект Науки, 4	11:07	11:35	1010	0	17,08
	8	29	Вулиця Воскресенська, 31	11:40	12:00	425	0	20,51
	9	34	Вулиця Валер'янівська, 68	12:02	12:31	1105	0	21,38
	10	10	Вулиця Штерівська, 9	12:36	12:58	520	0	24,8
	11	33	Вулиця Киргизька, 17	13:04	13:24	375	0	29,41
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	13:36	13:36	0	0	37,43

Продовження табл. 3.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:36	8:00	0	6485	0
	1	26	Салтівське шосе, 98	8:03	8:25	480	0	2,66
	2	38	Проспект Героїв Харкова, 257	8:27	8:52	800	0	4,44
	3	18	Вулиця Каденюка, 3	8:55	9:25	1180	0	5,96
	4	36	проспект Героїв Харкова, 219	9:27	9:55	980	0	7,64
	5	4	Вулиця Академіка Павлова, 123	9:58	10:29	1200	0	9,7
	6	3	Вулиця Шевченка, 303/307	10:31	10:52	415	0	11,62
	7	31	Діловий провулок, 40	10:55	11:18	680	0	13,54
	8	39	Вулиця Академіка Павлова, 134/16	11:23	11:48	750	0	16,7
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	11:49	11:49	0	0	17,55
4	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	5:11	8:00	0	7655	0
	1	24	Проспект Героїв Харкова, 218 А	8:06	8:30	710	0	4,39
	2	20	Вулиця Малевича, 24	8:32	8:59	925	0	5,85
	3	23	Проспект Героїв Харкова, 256 Г	9:03	9:31	1020	0	8,58
	4	19	Проспект Олександрівський, 148	9:34	9:57	640	0	10,26
	5	21	Вулиця Миру, 92	10:03	10:36	1420	0	14,28
	6	22	Вулиця Миру, 55	10:39	10:59	390	0	16,27
	7	27	Вулиця Петренки, 10	11:07	11:33	860	0	21,58
	8	25	Салтівське шосе, 248	11:34	12:05	1240	0	22,39
	9	40	Проспект Ювілейний, 66А	12:07	12:28	450	0	23,73
	0	0	Склад: ТОВ «Проденерго»	12:30	12:30	0	0	25,08

В табл. 3.14 приведено загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Volvo FE 250 з вантажопідйомністю 10000 кг.

Таблиця 3.14 — Загальні параметри маршрутів доставки продовольчих вантажів автомобілем Volvo FE 250 з вантажопідйомністю 10000 кг

№ маршруту	Кількість пунктів, од.	Час оберт, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезення, кг	Вантажообіг, ткм
1	12	9,29	5,4	48,12	33,64	8810	199,89
2	11	8,93	5,28	37,43	29,41	9050	134,15
3	8	6,21	3,73	17,55	16,7	6485	57,55
4	9	7,32	4,37	25,08	23,73	7655	107,46
Усього	40	31,74	18,78	128,17	103,47	32000	499,04

3.2 Оцінка рівня ефективності перевезення продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони

Витрати на доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони:

$$B_{tr} = B_{zm} \cdot L + B_{пост} \cdot T, \quad (3.1)$$

де L – пробіг при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони, км;

T – період доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони, год;

$B_{зм}$ – змінні витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони, грн./км;

$B_{пост}$ – при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони, грн./год.

Змінні витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони:

$$B_{зм} = 0,113 \cdot q_n^{0,339} + 0,067 \cdot R_n^{-0,092}, \quad (3.2)$$

де q_n – вантажопідйомність для автомобіля, т;

R_n – витрат палива (питомі), (л/100 км)/т.

Постійні витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони:

$$B_n = 0,0015 q_n^{0,92} + 0,0389 A^{-0,095}, \quad (3.3)$$

де A – кількість засобів транспорту при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони, од.

Змінні витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 1,6 тонни Renault Master:

$$B_{зм} = 0,113 \cdot 1,6^{0,339} + 0,067 \cdot (5,6)^{-0,092} = 5,12 \text{ грн./км.}$$

Постійні витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 1,6 тонни Renault Master:

$$B_n = 0,015 \cdot 1,6^{0,92} + 0,0389 \cdot 1^{-0,095} = 20,61 \text{ грн./км.}$$

Для всіх автомобілів компанії «STROM» отримані значення зводимо до табл. 3.15.

Таблиця 3.15 – Витрати всіх автомобілів компанії «STROM»

Марка	Вантажо- підйомність автомобіля, т	Змінні витрати автомобіля, грн./км	Постійні витрати автомобіля, грн./год
Renault Master	1,6	5,12	20,61
Volkswagen Crafter 50	2,45	5,70	21,16
Iveco Daily 70C	3,6	6,31	21,89
Isuzu NPR 75L	4,4	6,64	22,38
Mercedes-Benz Atego 1018	6,0	7,23	23,35
MAN TGL 12.180	7,0	7,54	23,94
Volvo FE 250	10,0	8,32	25,69

Витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 1,6 тонни Renault Master маршрутом 1:

$$B_{mp} = 5,12 \cdot 9,39 + 20,61 \cdot 1,18 = 72,38 \text{ грн.}$$

Для всіх автомобілів компанії «STROM» значення розраховуємо аналогічно (табл. 3.16 -3.22).

Таблиця 3.16 – Витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 1,6 тонни Renault Master

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	1,178889	9,39	1200	48,09	24,29	72,38
2	1,897222	20,846	1535	106,76	39,09	145,85
3	1,947778	22,953	1535	117,55	40,14	157,68
4	2,154722	31,776	1530	162,73	44,40	207,13
5	2,060556	32,729	1330	167,61	42,46	210,07
6	1,543333	25,176	1180	128,93	31,80	160,73
7	2,571389	37,557	1580	192,34	52,99	245,32
8	2,572778	38,461	1545	196,97	53,01	249,98
9	1,202222	10,844	1180	55,53	24,77	80,31
10	1,065556	11,362	925	58,19	21,96	80,14
11	1,574444	20,594	1420	105,47	32,44	137,91
12	1,533889	17,958	1030	91,97	31,61	123,57
13	1,103333	5,226	1240	26,76	22,73	49,50
14	0,912222	6,506	860	33,32	18,80	52,12
15	1,754722	33,32	1210	170,64	36,16	206,80
16	2,008056	29,667	1365	151,93	41,38	193,31
17	1,067222	10,56	960	54,08	21,99	76,07
18	1,276944	15,206	1130	77,87	26,31	104,19
19	1,491944	24,858	1105	127,30	30,74	158,05
20	2,311667	41,554	1400	212,81	47,63	260,44

Продовження табл. 3.16

1	2	3	4	5	6	7
21	1,591389	9,834	1460	50,36	32,79	83,15
22	1,740278	13,876	1550	71,06	35,86	106,92
23	1,650556	11,098	1510	56,84	34,01	90,85
24	0,733611	1,692	750	8,67	15,12	23,78
25	1,633889	11,376	1470	58,26	33,67	91,93

Таблиця 3.17 – Витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 2,45 тонни Volkswagen Crafter 50

Номер маршруту	Час оберту, 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	2,655278	20,868	2405	119,01	56,19	175,20
2	2,332222	24,529	2130	139,89	49,35	189,24
3	2,722778	30,568	2125	174,33	57,62	231,95
4	2,936111	38,779	2155	221,16	62,13	283,29
5	2,704167	21,816	2450	124,42	57,22	181,64
6	2,538056	15,453	2425	88,13	53,71	141,84
7	3,273889	36,335	2405	207,22	69,28	276,50
8	2,373889	11,74	2295	66,95	50,23	117,19
9	2,091389	15,395	2090	87,80	44,25	132,05
10	2,896389	30,615	2420	174,60	61,29	235,89
11	2,996389	41,919	2130	239,07	63,40	302,47
12	2,051389	12,003	2160	68,45	43,41	111,86

Апр.

70

Продовження табл. 3.17

1	2	3	4	5	6	7
13	2,419444	11,822	2370	67,42	51,20	118,62
14	2,345278	6,99	2440	39,86	49,63	89,49

Таблиця 3.18 – Витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 3,6 тонни Iveco Daily 70C

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км.	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	2,850556	30,773	2335	175,50	60,32	235,82
2	2,418056	26,664	2190	152,07	51,17	203,23
3	3,450833	41,93	2480	239,13	73,02	312,15
4	2,704167	21,816	2450	124,42	57,22	181,64
5	3,003333	38,66	2275	220,48	63,55	284,03
6	3,218611	35,136	2360	200,38	68,11	268,49
7	2,375278	10,215	2360	58,26	50,26	108,52
8	2,091389	15,395	2090	87,80	44,25	132,05
9	2,896389	30,615	2420	174,60	61,29	235,89
10	2,051389	12,003	2160	68,45	43,41	111,86
11	2,443056	18,804	2125	107,24	51,70	158,94
12	2,419444	11,822	2370	67,42	51,20	118,62
13	1,831111	6,917	1990	39,45	38,75	78,20
14	2,488056	14,1	2395	80,41	52,65	133,06

Апр.

Таблиця 3.19 – Витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 4,4 тонни Isuzu NPR 75L

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км.	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	3,881944	16,207	4270	102,21	84,96	187,18
2	3,985556	27,029	4005	170,46	87,23	257,69
3	4,403333	24,544	4395	154,79	96,38	251,17
4	3,958611	14,805	4030	93,37	86,64	180,01
5	4,946944	42,719	4155	269,41	108,27	377,69
6	5,231944	40,291	4315	254,10	114,51	368,61
7	4,769722	29,533	4390	186,25	104,40	290,65
8	2,345278	6,99	2440	44,08	51,33	95,41

Таблиця 3.20 – Витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 6,0 тонни Mercedes-Benz Atego 1018

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км.	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	5,936667	37,277	5645	247,49	132,87	380,36
2	6,308333	34,567	5965	229,49	141,19	370,68
3	5,825833	24,829	5965	164,84	130,39	295,23
4	6,431111	46,085	5705	305,96	143,94	449,90
5	5,231944	14,408	5800	95,66	117,10	212,75
6	2,948333	10,046	2920	66,70	65,99	132,68

Таблиця 3.21 – Витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 7,0 тонни MAN TGL 12.180

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км.	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	6,651389	27,309	6850	197,38	155,30	352,68
2	6,938611	35,794	6995	258,70	162,01	420,71
3	4,750278	12,549	5050	90,70	110,91	201,61
4	7,531944	47,186	6690	341,04	175,86	516,91
5	6,338333	24,833	6415	179,48	147,99	327,48

Таблиця 3.22 – Витрати при доставці продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони автомобілем з вантажопідйомністю 10,0 тонни Volvo FE 250

Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км.	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
1	9,291111	48,123	8810	362,66	222,46	585,12
2	8,925833	37,428	9050	282,06	213,71	495,78
3	6,206667	17,545	6485	132,22	148,61	280,83
4	7,3175	25,075	7655	188,97	175,20	364,17

Для всіх автомобілів компанії «STROM» розраховуємо значення загальних витрат (табл. 3.23).

Таблиця 3.23 – Загальні витрати для автомобілів компанії «STROM»

Марка	Вантажопідйомність, т	Загальні витрати, грн
Renault Master	1,6	3368,17
Volkswagen Crafter 50	2,45	2587,23
Iveco Daily 70C	3,6	2562,51
Isuzu NPR 75L	4,4	2008,40
Mercedes-Benz Atego 1018	6,0	1841,61
MAN TGL 12.180	7,0	1819,4
Volvo FE 250	10,0	1725,9

3.3 Оцінка рівня ефективності зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони

Ефективність зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони:

$$B_{\text{скл}j} = \sum_{j=1}^n Q_j \cdot (13,165 - 2,131 \ln Q_j) + \sum_{j=1}^n S_j \cdot (1,85 + 93,35 S_j^{-0,839}), \quad (3.4)$$

де S_j – площа для зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони на складі j , м^2 .

Q_j – обсяг для зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони на складі j , т.

Площа для зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони:

$$S_j = \frac{Q_{mj}}{\delta_{cpj} h_j a_j}, \quad (3.5)$$

де Q_{mj} – запас для зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони на складі j , т;

h_j – висота зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони на складі j , м;

δ_{cpj} – навантаження зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони на 1 м² площі на j -му складі, т/м²;

a_j – коефіцієнт для оцінки корисної площі при зберіганні продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони на складі j .

Для 1 учасника:

$$S_1 = 0,84 / (0,2 + 0,2) = 21,00 \text{ м}^2$$

Далі наводимо параметри для зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони для всіх магазинів (табл. 3.24).

Таблиця 3.24 – Параметри для зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони

№ п.п.	Обсяг заводу, кг	Площа зберігання, м ²	Змінні витрати, грн./т	Постійні витрати, грн./м ²	Витрати на зберігання, грн
1	2	3	4	5	6
1	840	21,00	13,48	191,25	204,73
2	1010	25,25	13,14	203,70	216,85
3	415	10,38	13,94	155,24	169,18
4	1200	30,00	12,70	216,91	229,61
5	695	17,38	13,70	179,97	193,67
6	1120	28,00	12,89	211,43	224,32
7	380	9,50	13,95	151,71	165,65

Продовження табл. 3.24

1	2	3	4	5	6
8	940	23,50	13,29	198,66	211,95
9	600	15,00	13,82	172,12	185,93
10	520	13,00	13,89	165,13	179,02
11	950	23,75	13,27	199,39	212,66
12	730	18,25	13,65	182,76	196,41
13	1180	29,50	12,75	215,55	228,30
14	465	11,63	13,92	160,07	173,99
15	890	22,25	13,39	194,99	208,38
16	605	15,13	13,81	172,54	186,35
17	350	8,75	13,95	148,55	162,50
18	1180	29,50	12,75	215,55	228,30
19	640	16,00	13,77	175,47	189,25
20	925	23,13	13,32	197,57	210,89
21	1420	35,50	12,10	231,52	243,62
22	390	9,75	13,95	152,73	166,68
23	1020	25,50	13,12	204,42	217,54
24	710	17,75	13,68	181,17	194,85
25	1240	31,00	12,60	219,61	232,21
26	480	12,00	13,92	161,47	175,39
27	860	21,50	13,44	192,76	206,20
28	1210	30,25	12,67	217,59	230,26
29	425	10,63	13,94	156,23	170,17
30	960	24,00	13,25	200,11	213,36
31	680	17,00	13,72	178,75	192,48

Продовження табл. 3.24

1	2	3	4	5	6
32	1130	28,25	12,87	212,12	224,99
33	375	9,38	13,95	151,19	165,14
34	1105	27,63	12,93	210,39	223,32
35	510	12,75	13,90	164,23	178,12
36	980	24,50	13,21	201,56	214,76
37	870	21,75	13,42	193,50	206,93
38	800	20,00	13,55	188,21	201,76
39	750	18,75	13,62	184,33	197,96
40	450	11,25	13,93	158,64	172,58

Ефективність зберігання продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони для 1 магазину:

$$B_{\text{скл}} = 0,84 (13,165 - 2,131 \ln 0,84) + 21,00 (1,85 + 93,35 \cdot 21,00^{-0,839}) = 204,73 \text{ грн.}$$

$$B_{\text{визл}} = 8006,25 \text{ грн.}$$

Аналогічно отримуємо дані для всіх інших магазинів (табл. 3.24).

Далі проводимо порівняльну оцінку ефективності системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони.

3.4 Оцінка ефективності системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони

Ефективність (витрати) системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони:

$$B_{\text{лс}} = B_T + B_{\text{скл}} + B_{\text{скл рц}} \quad (3.6)$$

З залежністю (3.6) отримуємо результати оцінки ефективності (витрат) системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони (табл. 3.25).

Таблиця 3.25 – Отримані результати оцінки ефективності (витрат) системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони

Вантажопідйомність автомобіля, т	Загальні транспортні витрати, грн.	Витрати на зберігання матеріального потоку на складах роздрібної мережі, грн.	Витрати на зберігання матеріального потоку на складі розподільчого центру, грн.	Загальні витрати системи розвезення, грн.
1,6	3368,17	19284,029	8006,25	30658,449
2,45	2587,23	19284,029	8006,25	29877,509
3,6	2562,51	19284,029	8006,25	29852,789
4,4	2008,40	19284,029	8006,25	29298,679
6,0	1841,61	19284,029	8006,25	29131,889
7,0	1819,4	19284,029	8006,25	29109,679
10,0	1725,9	19284,029	8006,25	29016,179

Аналіз результатів при оцінці ефективності (витрат) системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони дає можливість виявити, що використання транспортних засобів вантажопідйомністю 10 тонн дозволяє отримати мінімальними витратами 29016,179 гривень.

3.5 Висновки по розділу

Аналіз результатів при оцінці ефективності (витрат) системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони дає можливість виявити, що використання транспортних засобів вантажопідйомністю 10 тонн дозволяє отримати мінімальними витратами 29016,179 гривень.

РОЗДІЛ 4

ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ВАНТАЖІВ

Для підвищення безпеки руху при перевезенні продовольчих товарів розрахуємо параметри системи світлофорного регулювання на маршруті руху. Інтенсивності транспортних та пішохідних потоків наведено на рис. 4.1.

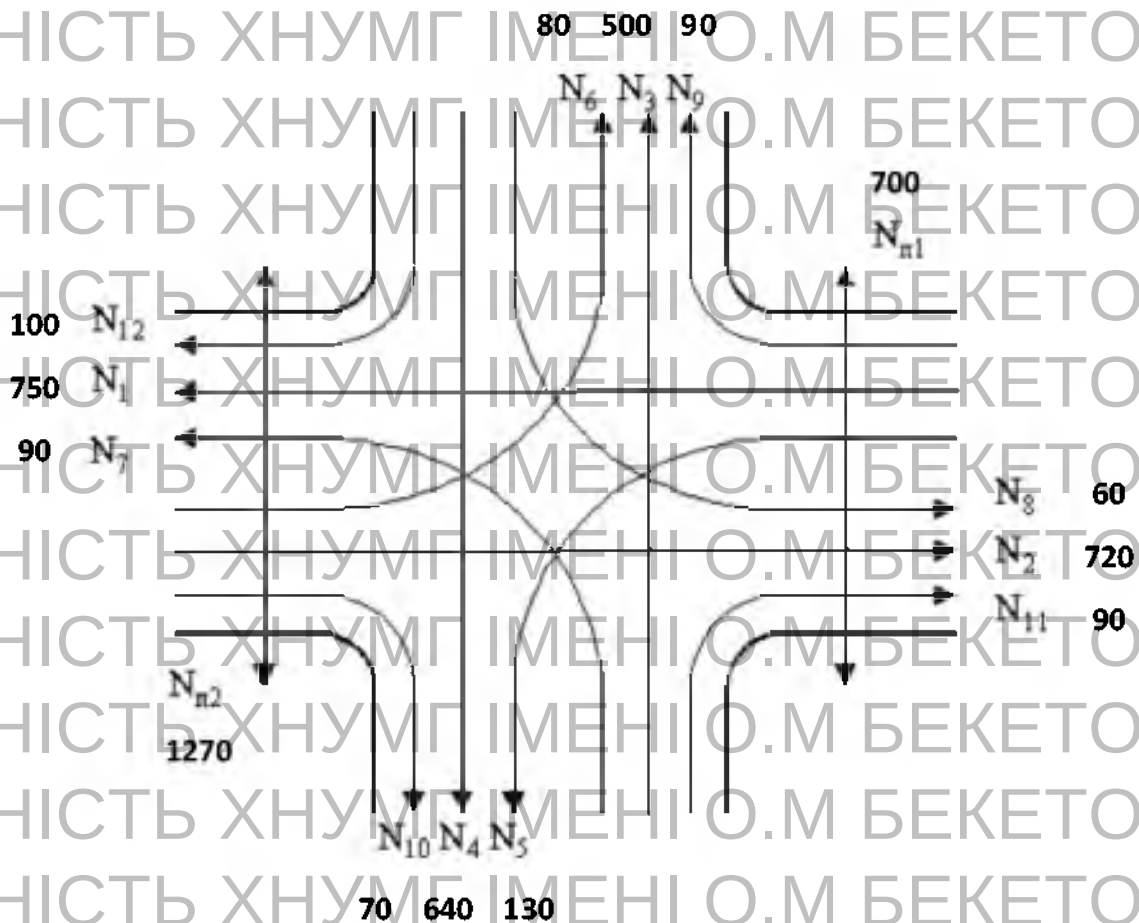


Рисунок 4.1 – Інтенсивності транспортних та пішохідних потоків

Параметри транспортних потоків та перехрестя наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Параметри транспортних потоків та перехрестя

Номер транспортного потоку	Параметри			
	Інтенсивність потоку, авт/год	Ширина смуги, м	Склад потоку, %	Радіус повороту, м
1	2	3	4	5
N12	100	4	Легкові 51% Вантажівки 49%	15
N11	90	4	Легкові 80% Вантажівки 20%	15
N10	70	4	Легкові 60% Вантажівки 40%	15
N9	90	4	Легкові 66% Вантажівки 54%	15
N8	60	3,5	Легкові 50% Вантажівки 50%	15
N7	90	3,5	Легкові 30% Вантажівки 70	15
N6	80	3,5	Легкові 24% Вантажівки 76%	15
N5	130	3,5	Легкові 90% Вантажівки 20%	15
N4	640	3,5	Легкові 90% Вантажівки 10%	15
N3	500	3,5	Легкові 60% Вантажівки 40%	15
N2	720	3,5	Легкові 84% Вантажівки 16%	15
N1	750	3,5	Легкові 95% Вантажівки 5 %	15

Для розрахунку параметрів світлофорного регулювання будемо використовувати програмне забезпечення «Lisa» (рис 4.1.).

На першому етапі створюємо транспортний вузол (рис. 4.2).



Рисунок 4.1 - Меню програмного забезпечення «Lisa»



Рисунок 4.2 – Транспортний вузол

Створюємо схему перехрестя за вихідними даними (рис.4.3).

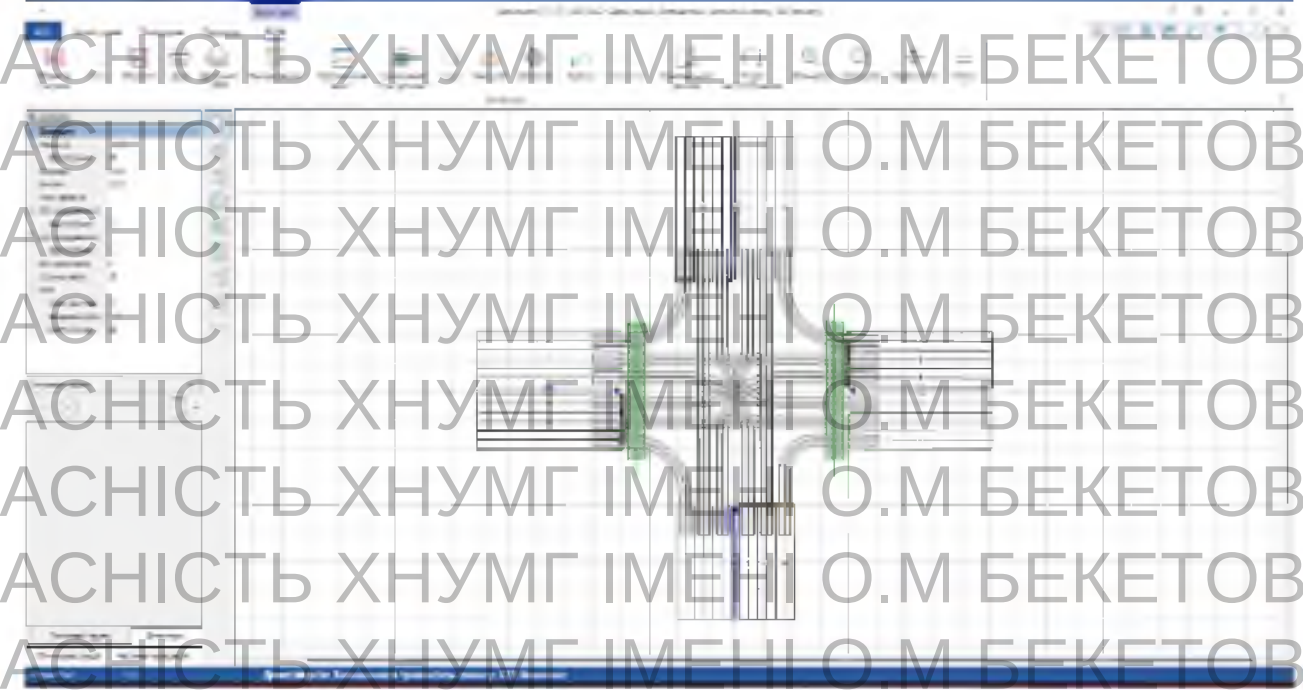


Рисунок 4.3 – Схема перехрестя

Вводимо параметри інтенсивності відповідно вихідних даних (рис. 4.4).

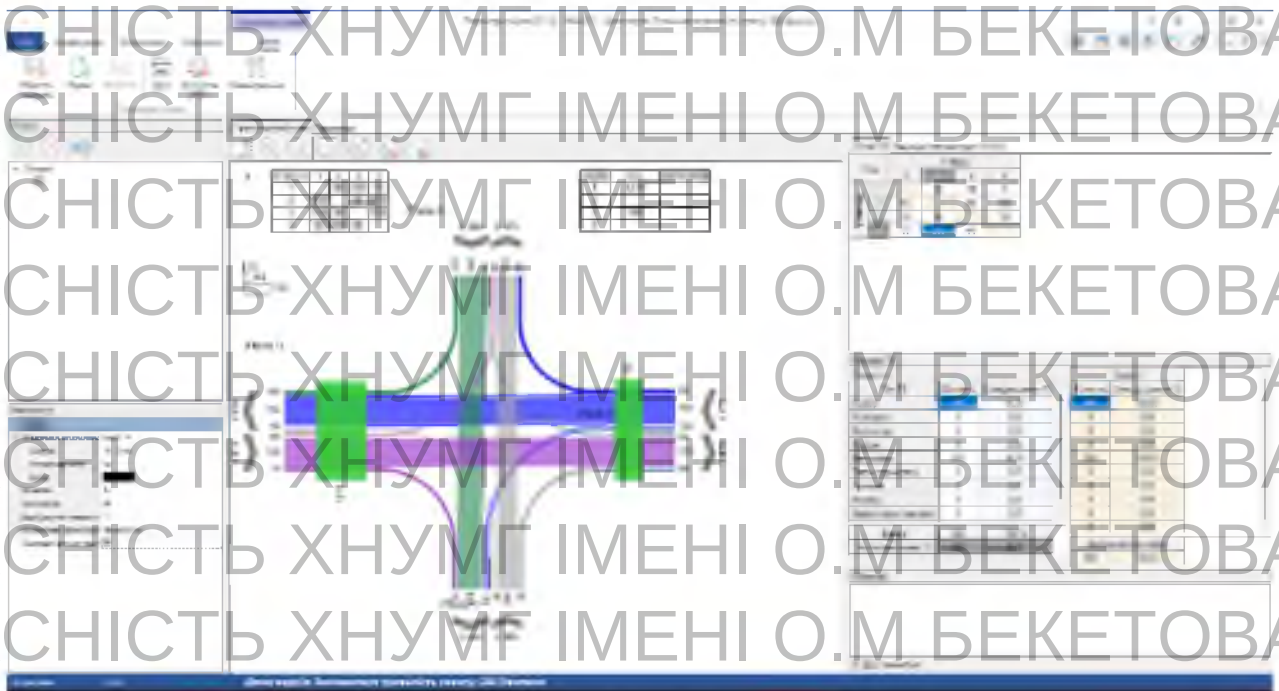


Рисунок 4.4 – Параметри інтенсивності руху

Формуємо сигнальні групи (рис. 4.5).



Рисунок 4.5 – Сигнальні групи

Заповнюємо матрицю конфліктів (рис. 4.6).

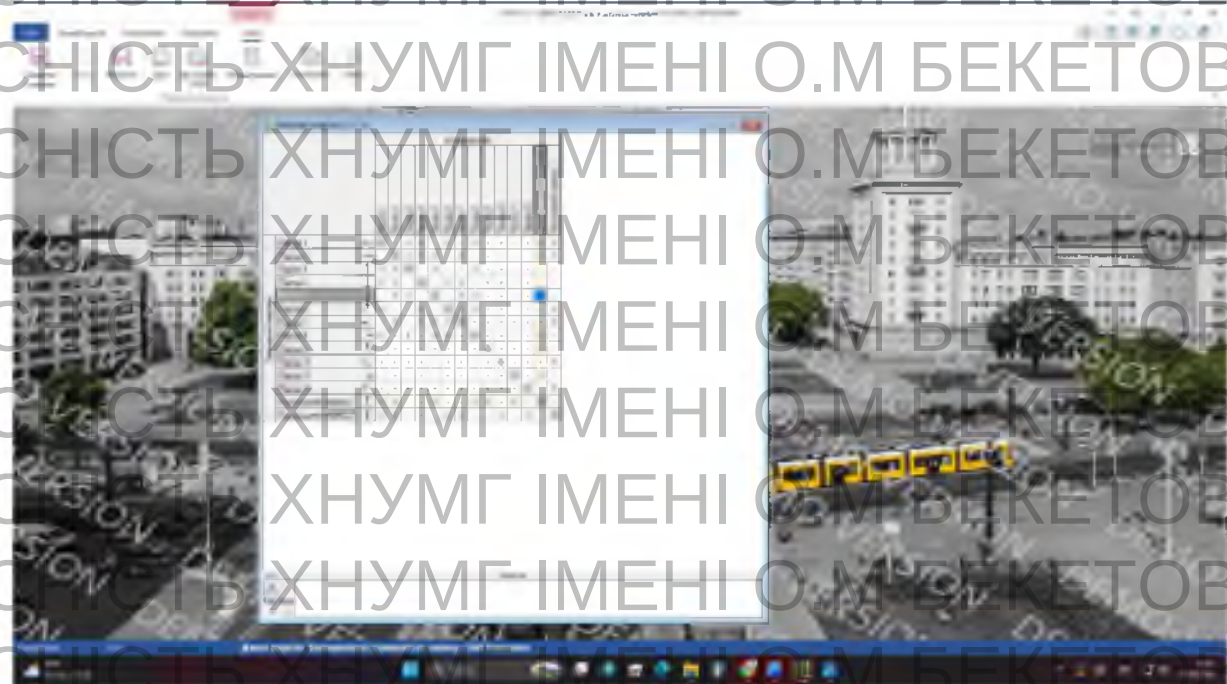


Рисунок 4.6 – Матриця конфліктів

Розраховуємо час розвантаження конфліктних напрямків (рис. 4.7).

З'являються напрямки				В'їзди-виїзди				Зникають напрямки				Транзитні				Інші напрямки				Інші			
№	Напрямок	Потік	Час розвантаження	№	Напрямок	Потік	Час розвантаження	№	Напрямок	Потік	Час розвантаження	№	Напрямок	Потік	Час розвантаження	№	Напрямок	Потік	Час розвантаження	№	Напрямок	Потік	Час розвантаження
1	Під'їзд 1	100	1.0	1	В'їзд 1	100	1.0	1	В'їзд 1	100	1.0	1	В'їзд 1	100	1.0	1	В'їзд 1	100	1.0	1	В'їзд 1	100	1.0

Рисунок 4.7 – Перехідні інтервали

Формуємо матрицю часу розвантаження конфліктних перетинів (рис. 4.8).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Рисунок 4.8 – Матриця перехідних інтервалів

Створюємо фази руху (рис. 4.9).



Рисунок 4.9 – Фази руху

Формуємо фазові переходи (рис. 4.10 – 4.13).



Рисунок 4.10 – Фазовий перехід з першої у другу фазу



Рисунок 4.11 – Фазовий перехід з другої у третю фазу



Рисунок 4.12 – Фазовий перехід з третьої в четверту фазу

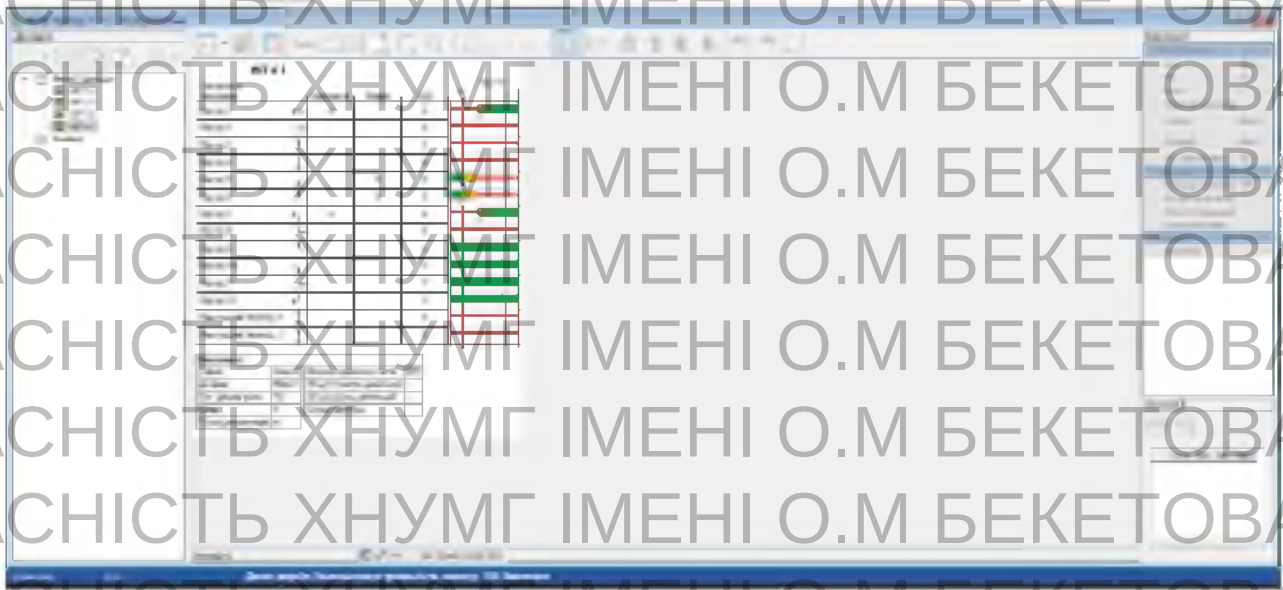


Рисунок 4.13 – Фазовий перехід з четвертої у першу фазу

Створюємо циклограму для регулювання за створеними фазами (4.14).

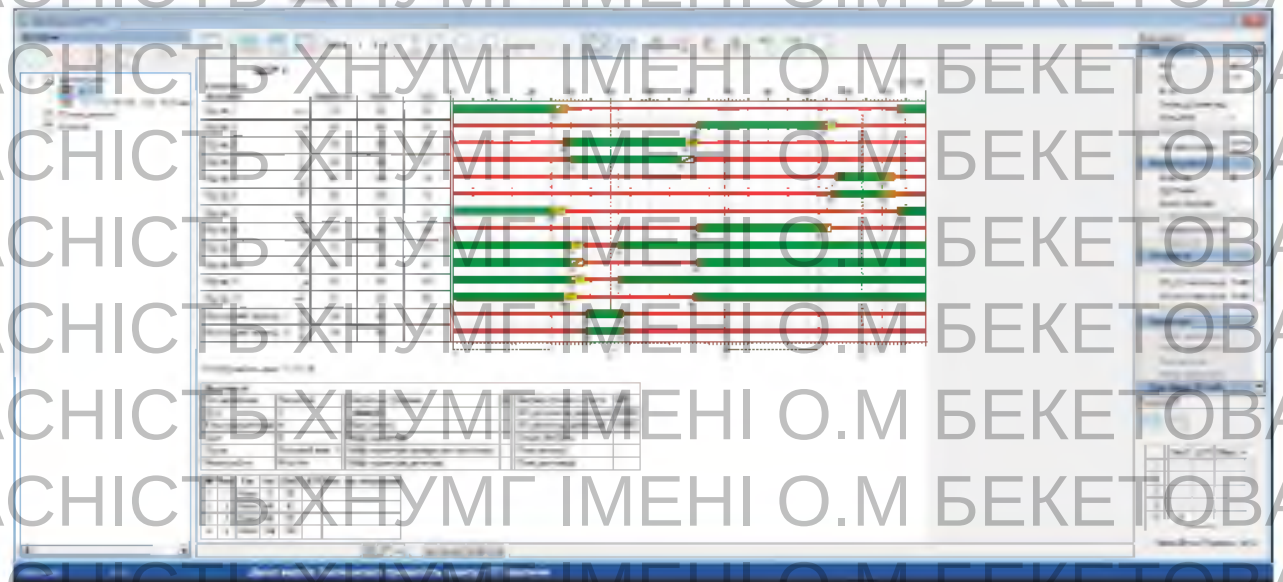


Рисунок 4.14 – Циклограма регулювання

Таким чином, згідно з розрахунками для перехрестя доцільно використовувати 4-х фазну схему регулювання. Тривалість циклу – 120 с. Тривалість фази 1 – 45 с. Тривалість фази 2 – 29 с. Тривалість фази 3 – 35 с. Тривалість фази 4 – 11 с.

ВИСНОВКИ

Для аналізу діяльності з перевезення продовольчих вантажів та визначення загальних параметрів транспортного процесу було сформовано даня для моделювання.

Аналіз результатів при оцінці ефективності (витрат) системи доставки продовольчих вантажів добовим обсягом 32 тони дає можливість виявити, що використання транспортних засобів вантажопідйомністю 10 тонн дозволяє отримати мінімальними витратами 29016,179 гривень.

Згідно з розрахунками для підвищення безпеки руху на перехресті доцільно використовувати 4 – х фазну схему регулювання. Тривалість циклу – 120 с. Тривалість фази 1 – 45 с. Тривалість фази 2 – 29 с. Тривалість фази 3 – 35 с. Тривалість фази 4 – 11 с.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Організація та логістика перевезень / М. С. Ізтелеуова, І. В. Гришук, П. М. Арімбекова, Л. А. Тарандушка . — Херсон, 2021. - 264 с.
2. Кацьма, В. І. Сутність та роль логістичного управління в системі управління підприємством / В.І. Кацьма // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол. : В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. — Тернопіль, 2016. — Том 23. — № 3. — С. 60-65.
3. Сумець О.М. Методичний аспект визначення загальних поточних логістичних витрат при здійсненні логістичної діяльності підприємства / О.М. Сумець // Бізнесінформ. – 2015. – № 11. – С. 182–187.
4. Перевезення вантажів автомобільним транспортом за видами вантажів. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/>
5. Дуна Н. Перспективи розвитку ринку автомобільних вантажоперевезень. Науковий вісник Ужгородського національного університету, 2022. Вип. 44. - С. 21–29.