

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 дипломної роботи
бакалавра

на тему **Проектування технології транспортного
обслуговування логістичної системи з обсягом
матеріального потоку 16,3 тонни на добу**

Виконав: студент 4 курсу, групи ЛОГІС 2020-2

спеціальності 073 «Менеджмент»,
освітньо-професійної програми «Логістика»

Овчаренко Д. Р.

Керівник Понкратов Д. П.

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»
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

доц. Куш Є.І.

“ ” 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ
Овчаренку Дмитру Романовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проектування технології транспортного
обслуговування логістичної системи з обсягом матеріального потоку 16,3
тонни на добу

керівник проекту (роботи) Понкратов Д. П., д.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 7.05.2024 р. № 393-03

Строк подання студентом проекту (роботи) 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Параметри роботи учасників логістичної
системи. Параметри матеріального потоку. Параметри району розміщення
логістичної системи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Вступ. Аналіз методів логістичного обслуговування.
Визначення параметрів функціонування логістичної системи. Проектування
технології транспортного обслуговування логістичної системи. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових
креслень) Формування презентаційного матеріалу у MS Power Point

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Перевірка на плагіат	доц. Прасоленко О.В.		

7. Дата видачі завдання 7.05.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз методів логістичного обслуговування	7.05-15.05	
2	Визначення параметрів функціонування логістичної системи	16.05-30.05	
3	Проектування технології транспортного обслуговування логістичної системи	31.05-6.06	
4	Висновки	7.06-8.06	
5	Оформлення пояснювальної записки	9.06-10.06	

Студент

Овчаренко Д. Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

Понкратов Д. П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Додаток до завдання

Таблиця 1 – Інформація щодо місцезнаходження учасників логістичної системи

Учасник логістичного процесу	Широта	Довгота	Обсяг вивезення/завезення, кг
1	2	3	4
Відправник	50.03156	36.25317	16300
Пункт завезення 1	50.04843	36.18931	483
Пункт завезення 2	50.05152	36.19429	379
Пункт завезення 3	50.05967	36.20304	129
Пункт завезення 4	50.03895	36.19789	181
Пункт завезення 5	50.05031	36.20647	266
Пункт завезення 6	50.04722	36.21248	344
Пункт завезення 7	50.03278	36.20047	103
Пункт завезення 8	50.0438	36.21918	380
Пункт завезення 9	50.04204	36.22347	451
Пункт завезення 10	50.03763	36.23343	411
Пункт завезення 11	50.03432	36.24201	458
Пункт завезення 12	50.03399	36.22072	212
Пункт завезення 13	50.03465	36.22828	330
Пункт завезення 14	50.03035	36.23514	435
Пункт завезення 15	50.03085	36.22184	121
Пункт завезення 16	50.02682	36.22278	326
Пункт завезення 17	50.02621	36.21695	228
Пункт завезення 18	50.03261	36.21145	303
Пункт завезення 19	50.02859	36.20613	578
Пункт завезення 20	50.02616	36.20828	150
Пункт завезення 21	50.02136	36.21188	282
Пункт завезення 22	50.0212	36.22433	74
Пункт завезення 23	50.02208	36.23308	341
Пункт завезення 24	50.01601	36.22639	407
Пункт завезення 25	50.0116	36.21866	267
Пункт завезення 26	50.0175	36.23574	215
Пункт завезення 27	50.01331	36.22647	278
Пункт завезення 28	50.00338	36.21823	405
Пункт завезення 29	50.00487	36.22544	234
Пункт завезення 30	50.00333	36.23609	542
Пункт завезення 31	50.00575	36.23712	146
Пункт завезення 32	50.00972	36.24012	236
Пункт завезення 33	50.01237	36.24372	626

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Пункт завезення 34	50.01899	36.25162	268
Пункт завезення 35	50.02627	36.25917	484
Пункт завезення 36	50.03641	36.26844	199
Пункт завезення 37	50.04391	36.27583	264
Пункт завезення 38	50.05141	36.27205	331
Пункт завезення 39	50.04523	36.28407	332
Пункт завезення 40	50.04027	36.28613	402
Пункт завезення 41	50.03421	36.27497	225
Пункт завезення 42	50.02384	36.28183	419
Пункт завезення 43	50.02197	36.27531	281
Пункт завезення 44	50.01579	36.26175	243
Пункт завезення 45	50.01359	36.27308	612
Пункт завезення 46	50.01116	36.2554	299
Пункт завезення 47	50.00178	36.26896	339
Пункт завезення 48	50.00322	36.2475	453
Пункт завезення 49	50.00785	36.27462	417
Пункт завезення 50	50.00156	36.27085	411

Таблиця 2 – Параметри транспортування матеріального потоку

Параметр	Значення
Вид матеріального потоку	Продукти харчування
Кількість пунктів заїзду	50
Середня технічна швидкість автомобіля, км/ч	29,2
Час навантаження, хв./кг	0,02
Час розвантаження, хв./кг	0,05
Додатковий час на заїзд в пункт, хв.	5
Додатковий час на заїзд в розподільчий центр, хв.	10
Максимальний час оберту, хв.	480

Студент _____

Керівник роботи _____

РЕФЕРАТ

Дипломна робота - 56 сторінок, 10 рисунків, 18 таблиць, 12 джерел.

Об'єкт дослідження – логістична система з добовим обсягом матеріального потоку 16,3 тонни на добу.

Мета роботи: проектування технології транспортного обслуговування логістичної системи з добовим обсягом матеріального потоку 16,3 тонни на добу.

Метод дослідження: аналітичний.

Отримані результати: Встановлено параметри логістичної системи для просування 16,3 тонн продуктів харчування щоденно. Визначено місця розташування учасників системи та побудовано граф транспортної мережі.

Для ефективного просування матеріального потоку було прийнято рішення про розробку системи доставки для обслуговування роздрібною мережі. Оскільки середній обсяг доставки до роздрібних точок становить 326 кг, доцільно розглянути використання автомобілів з вантажопідйомністю до 6 тонн. Розроблено технологію транспортного обслуговування для логістичної системи. Для транспортування матеріального потоку запропоновано використовувати автомобілі JAC N80 вантажопідйомністю 3,0 тонни, а також застосовувати відповідну схему розвізних маршрутів. Впровадження цих проектних рішень дозволить мінімізувати витрати логістичної системи до 10326,32 грн. на добу.

Рекомендації з впровадження: отримані результати можуть бути застосовані під час проектування технології транспортного обслуговування логістичної системи.

ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА, МАТЕРІАЛЬНИЙ ПОТІК, РОЗПОДІЛЬЧИЙ
ЦЕНТР, РОЗДРІБНА МЕРЕЖА, ТРАНСПОРТНИЙ УЧАСНИК

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Розділ 1 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	8
1.1 Завдання транспортної логістики в системі постачання матеріального потоку.....	8
1.2 Ефективність транспортної логістики як складової логістичної системи.....	11
1.3 Логістичний підхід у технологічному процесі транспортування...	16
1.4 Висновки по розділу.....	19
Розділ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	20
2.1 Параметри логістичної системи.....	20
2.2 Висновки по розділу.....	26
Розділ 3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	27
3.1 Формування схеми розвезення.....	27
3.2 Розрахунок транспортних витрат.....	42
3.3 Розрахунок складських витрат.....	46
3.4 Розрахунок логістичних витрат.....	49
3.5 Висновки по розділу.....	52
ВИСНОВКИ.....	53
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	55

					ННІЕІТІ ТСЛ ЛОГІС 2020-2 ЛОГІС XXX...Х ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка		
Розроб.		Овчаренко Д. Р.					
Перевір.		Понкратов Д. П.					
Реценз.							
Н. Контр.		Бурко Д. Л.					
Затверд.		Куш Є. І.					
					Літ.	Арк.	Аркуші
						6	56
					ХНУМГ		

ВСТУП

Однією з основних ознак розвитку світової економіки є прискорення процесів глобалізації, які визначають тенденції розвитку національних економік і суттєво впливають на систему економічних відносин. Становлення ринкових економічних відносин посилює роль транспорту, робить більш актуальними головні завдання транспорту: прискорення обороту матеріальних цінностей, доставки готової продукції, перевезення людей. Світовий досвід показує, що процеси глобалізації приводять до значного зростання обсягів перевезень, руху товару і, відповідно, вантажних потоків, як внутрішніх, так і міжнародних, у тому числі транзитних. Натомість в Україні існує багато проблем у сфері вантажних перевезень, які потребують свого вирішення. Однією з цих проблем є незадовільний стан логістики таких перевезень, тому ця сфера потребує її подальшого реформування та удосконалення.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

1.1 Завдання транспортної логістики в системі постачання матеріального потоку

Транспорт як галузь матеріального виробництва відноситься до сфери матеріальних послуг. Він включає в себе не лише транспортні засоби різних видів та типів, але і транспортну інфраструктуру та підготовлений персонал.

Значна частина логістичних операцій в русі матеріального потоку від джерела сировини до кінцевого споживання здійснюється із застосуванням транспорту.

До елементів транспортної логістики відносять: вантаж, пункти зосередження вантажу, транспортну мережу, рухомий склад, вантажно-розвантажувальні засоби, учасників логістичних процесів (вантажовідправник, вантажоотримувач, перевізник), тару та пакування.

Основні логістичні процеси підприємства (постачання, виробництво та збут) містять процес транспортування.

Постачання, як правило, передбачає закупівлю сировини, матеріалів, комплектуючих тощо; транспортування; управління запасами; складування; повернення тари та відходів. В цьому логістичному процесі транспортування виконується, зазвичай, транспортом загального користування.

Виробництво продукції й послуг передбачає: організацію цього процесу; транспортування в межах підприємства (переміщення сировини, заготовок, матеріалів тощо по території підприємства); узгодження параметрів продукції й послуг, технологій, інформації, фінансових ресурсів; підтримку стандартів якості. Транспортування при виробництві продукції й послуг відбувається, зазвичай, внутрішньовиробничим транспортом.

Збут складається з: операцій управління замовленнями; транспортування; управління запасами; складування; повернення відходів.

При збуті продукції операція транспортування виконується, зазвичай, транспортом загального користування.

Управління матеріальними потоками не можливе без процесу транспортування.

Транспортна логістика як складова частина загальної логістичної системи допомагає вирішити три основних завдання цієї системи, а саме завдання, пов'язані з:

- 1) формуванням ринкових зон обслуговування, прогнозом матеріального потоку, його обробкою в системі, яка обслуговується (склад постачальника, споживача, підприємства торгівлі), й іншими роботами з оперативного управління і регулювання матеріального потоку;

- 2) розробкою системи організації процесу транспортування (плани перевезень вантажів, графіки руху транспортних засобів, плани розподілу видів діяльності, плани формування вантажопотоків тощо);

- 3) управлінням і обслуговуванням запасів транспортними засобами та інформаційними системами.

Вирішення всіх цих задач посилює узгодженість дій безпосередніх учасників логістичних процесів. Це приводить до того, що узгоджуються їх економічні інтереси і починають застосовуватися єдині системи планування матеріальних потоків. Узгодженість при цьому стосується не лише застосування єдиних технологій транспортно-складських та транспортно-виробничих процесів, а і питань узгодженості параметрів транспортних засобів, яка дозволяє застосовувати модульні перевезення, працювати з вантажними пакетами і контейнерами.

Таким чином, транспортна логістика забезпечує технологічну узгодженість транспортно-логістичної підсистеми з іншими підсистемами логістичної системи: виробничою, складською, закупівельною (постачальною) та розподільчою. Для такого забезпечення потрібні збирання

і відповідна підготовка необхідної інформації. Тому формування відповідних інформаційних потоків є одним із завдань транспортної логістики.

З точки зору логістичних функцій виділяють такі функціональні області логістики: закупівля (постачання), збереження, транспортування, виробництво, управління запасами, розподіл і збут готової продукції. В логістиці всі функціональні області втрачають свій ізольований характер.

Так, наприклад, рішення про формування запасів приймаються з урахуванням витрат на транспортування і зберігання продукції, рішення про транспортування повинні враховувати витрати на утримання запасів тощо.

Співвідношення цих областей наведено на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Схема функціональних областей логістичної системи

Залежно від характеру матеріального потоку, рівня, на якому він має місце (макро- або мікрорівень), та типу логістичної системи, деякі функціональні області можуть бути відсутні, крім транспортування; наприклад, поставка продукції зі складу оптового торговця до складу роздрібного. В цьому випадку функціональні області виробництва, розподілу і збуту готової продукції будуть відсутніми.

Таким чином, транспортна логістика є невід'ємною частиною логістичної системи. Задачі, які входять до її сфери, є обов'язковими на будь-якому рівні управління матеріальними потоками і в будь-якому логістичному процесі.

1.2 Ефективність транспортної логістики як складової логістичної системи

Транспортні засоби діляться на транспорт загального користування, незагального користування та особистий й індивідуальний транспорт. Перші дві категорії і включаються у сферу матеріального виробництва. Транспорт загального користування обслуговує сферу обігу та населення, і є основним засобом транспортної логістики. Тоді як транспорт незагального користування обслуговує лише сферу виробництва, оскільки це внутрішньовиробничий і внутрішньовідомчий транспорт (найчастіше він представлений залізничним та автомобільним видами транспорту).

Предметом транспортної логістики є транспорт загального користування, в тому числі: залізничний, автомобільний (для перевезення вантажів та пасажирів), водний (морський та річковий), повітряний та трубопровідний.

Виділення транспорту в самостійну сферу логістики сприяли наступні фактори:

- 1) неможливість управління матеріальними потоками без транспортування;
- 2) здатність транспорту реалізовувати основну ідею логістики – створити систему, що надійно, стійко та оптимально функціонує: «постачання – виробництво – розподіл – споживання»;
- 3) необхідність рішення цілої низки транспортних проблем щодо вибору каналів розподілу сировини, напівфабрикатів та готової продукції в межах логістичної системи;

4) наявність великої кількості транспортно-експедиційних підприємств, що відіграють значну роль в організації оптимальної доставки товарів, як у внутрішніх перевезеннях, так і в міжнародному сполученні;

5) висока питома вага транспортних витрат у загальній сумі логістичних витрат. Їх величина може сягати 50% і вище відсотків від загальних логістичних витратах на просування товарів від первинного джерела сировини до кінцевого споживача готової продукції;

6) значна питома вага транспортної складової у зовнішньоторговельній ціні товарів (особливо для країн з великими відстанями перевезень);

Транспортна логістика, як складова частина загальної логістичної системи, допомагає вирішити три основних завдання цієї системи, а саме завдання пов'язані з:

1) формуванням ринкових зон обслуговування, прогнозом матеріалопотоку, обробкою матеріалопотоку в обслуговуванні системі (склад постачальника, споживача, підприємства гуртової торгівлі) й іншими роботами з оперативного управління і регулювання матеріалопотоку;

2) розробкою системи організації транспортного процесу (план перевезень, план розподілу виду діяльності, план формування вантажопотоків, графік руху транспортних засобів та ін.);

3) управлінням запасами і їх обслуговуванням транспортними засобами, інформаційними системами.

Діяльність у сфері логістики має кінцеву ціль, яка отримала назву «шість правил логістики» [7, 9]:

1. Вантаж – необхідний товар.

2. Якість – необхідна, потрібна якість.

3. Кількість – в необхідній кількості.

4. Час – потрібно доставити в необхідний годину.

5. Місце – в потрібне місце.

6. Витрати – із мінімальними витратами.

Мета логістичної діяльності вважається досягнутою, якщо всі шість умів виконані, тобто необхідний товар, необхідної якості, в необхідній кількості доставлений в потрібний час у визначене місце із мінімальними витратами.

Відповідно до цих «правил», для обрання найбільш оптимального виду транспорту необхідно класифікувати його за наступними характеристиками:

1. Швидкість.
2. Доступність.
3. Надійність.
4. Вантажопідйомність.
5. Частота.
6. Дешевизна.

Проаналізуємо за цими характеристиками види транспорту загального користування.

Швидкість визначається часом руху на певну відстань, тому найшвидший з усіх є повітряний транспорт.

Доступність характеризується здатністю транспорту забезпечити зв'язок між будь-якими двома географічними пунктами. Найбільшою доступністю відрізняється автотранспорт, тому що вантажівки можуть взяти вантаж безпосередньо в місці відправлення й доставити його безпосередньо в місце призначення.

Показник надійності відбиває потенційні відхилення від очікуваного або встановленого графіка доставки. Оскільки трубопроводи працюють цілодобово й не залежать від погоди, перевантаження, вони є найбільш надійним видом транспорту.

Вантажопідйомність характеризує здатність перевозити вантажі будь-якої ваги й обсягу. За цією ознакою найвища оцінка належить водному транспорту, друге місце посідає залізничний транспорт.

Частота - це число перевезень (транспортувань) у графіку руху. Оскільки трубопроводи працюють у безперервному режимі, вони й тут посідають перше місце.

Найменшу собівартість перевезення мають водний, залізничний та трубопровідний види транспорту.

Отже, найшвидшим є повітряний транспорт; найдоступнішим – автомобільний, найнадійнішим – трубопровідний, за критерієм вантажопідйомності та дешевизни на першому місці – водний, за критерієм частоти – трубопровідний.

На вибір типу транспортної складової логістичної системи впливають такі фактори, як:

- вид вантажу;
- вартість перевезень;
- мета транспортування;
- відстань;
- якість транспортних шляхів.

У сучасних умовах роль транспортного обслуговування визначається не інтересами окремого відправника (одержувача), а оптимальним співвідношенням витрат і прибутку в зазначеному циклі виробництва і споживання, а також у мінімізації загальних логістичних витрат. В той же час статистика доводить, що автомобільний транспорт користується найбільшим попитом.

Аналіз статистичної звітності логістичного бізнесу США за 2013 рік засвідчив наступне :

- загальна величина логістичних витрат США становила 1385 мільярди (за системою найменувань чисел, яка використовується у США – більйони) доларів США;
- на транспортні перевезення припадало 58,77% від цієї суми, тоді як на складські витрати 33,86%, всі інші витрати (експедиційні, вантажні, адміністративні) становили лише 7,37%;

- вартість системи логістичного бізнесу США була еквівалентна 8,2% поточного ВВП країни.

- найбільшу питому вагу в логістичних витратах становив автомобільний транспорт – 657 мільярдів доларів США, з яких 68,9% припадало на міжнародні перевезення і 31,1% - на внутрішні перевезення; в той час як на перевезення іншими видами транспорту припадало лише 195 мільярдів доларів США. Тобто на перевезення автомобільним транспортом припадає 80,7% загальних транспортних витрат.

І така ситуація характерна не лише для Сполучених Штатів Америки. Отже найбільш використовуваним у логістичних системах залишається автомобільний транспорт.

Оскільки, як видно з викладеного вище, види транспорту сильно різняться за технічними характеристиками, то й методологія оцінки їх техніко-економічних показників буде доволі різною.

Робота рухомого складу автомобільного транспорту оцінюється системою техніко-експлуатаційних показників, що характеризують кількість і якість виконаної роботи. Техніко-експлуатаційні показники використання рухомого складу в транспортному процесі можна розділити на дві групи.

До першої групи слід віднести показники, що характеризують ступінь використання рухомого складу вантажного автомобільного транспорту:

- коефіцієнти технічної готовності, випуску й використання рухомого складу;
- коефіцієнти використання вантажопідйомності й пробігу,
- середня відстань поїздки з вантажем і середня відстань перевезення,
- час простою під навантаженням-розвантаженням;
- час в наряді;
- технічна й експлуатаційна швидкості.

Друга група характеризує результативні показники роботи рухомого складу:

- число поїздок;

- загальна відстань перевезення й пробіг з вантажем;
- обсяг перевезень і транспортна робота.

Діяльність транспорту у ринкових відносинах має розвиватись за такими напрямками:

- поглиблене вивчення попиту з використанням транспортних балансів регіонів;
- підвищення якості й надійності обслуговування клієнтів;
- удосконалення усього комплексу вантажно-розвантажувальних та складських робіт;
- надання інформаційних, експедиційних послуг;
- підвищення рівня договірних відносин;
- розвиток сервісних послуг;
- створення підприємств, котрі входили б до складу різних асоціацій, акціонерних товариств, орендних фірм та ін.;
- створення посередницьких фірм з постачання рухомого складу, матеріально-технічного забезпечення, маркетингу, реклами;
- поширення використання контейнерів.

1.3 Логістичний підхід у технологічному процесі транспортування

Завдання, які вирішує логістично-транспортна система і розробку її стратегії можна поділити на три групи.

Перша з груп пов'язана з формуванням ринкових зон обслуговування, прогнозом матеріалопотоків, їх обробкою в системі обслуговування та іншими роботами в оперативному управлінні й регулюванні матеріалопотоку.

Друга група – завдання із розробки системи організації транспортного процесу (план перевезень, план розподілу виду діяльності, план формування вантажопотоків, графік руху транспортних засобів і ін.).

Третя група – це управління запасами на підприємствах, фірмах, складських комплексах, розміщення запасів і їх обслуговування транспортними засобами, інформаційними системами. Оптимізація і вирішення цих завдань, що особливо актуально в умовах ринку, залежить від конкретної ситуації, умов і вимог до ефективної логістичної системи, а також від проблем, пов'язаних із забезпеченням виробництва сировиною і напівфабрикатами, усуненням вузьких місць в технології доставки різних видів продукції в пункти виробництва, складування і збуту.

Отже, необхідне органічне об'єднання транспорту з виробництвом, перетворення їх у ланки єдиної системи «виробництво – транспорт – розподіл». Новий підхід до транспорту як до складової більш крупної системи або логістичного ланцюжка, потребує розгляду його в різних аспектах. З точки зору вивчення ефективності роботи окремих видів транспорту, інтерес викликають перевезення вантажів між пунктами відправлення та призначення.

З логістичних позицій необхідно аналізувати весь процес перевезення в цілому, від вантажовідправника до вантажоотримувача. Приклад такої технології транспортного обслуговування логістичної системи наведено на рис. 1.2.

При врахуванні інтересів клієнтури необхідно зважати не тільки на перевезення магістральними видами транспорту, а й на обробку, збереження, упакування і розпакування, подання матеріалів до верстатів у цехах і на всю пов'язану з цими процесами інформацію, яка супроводжує матеріальний потік. Такий підхід сприяє оптимальному обігу транспортних послуг, оскільки якість перевезень значною мірою відображається на загальних витратах, чим збільшує собівартість перевезень, з точки зору спеціалізації і кооперування виробництва.

Вивчення питань використання транспорту неможливо обмежувати сферою окремих матеріальнотехнічних зв'язків. Вони мають розглядатися в системі матеріально-технічного забезпечення – від первинного відправника

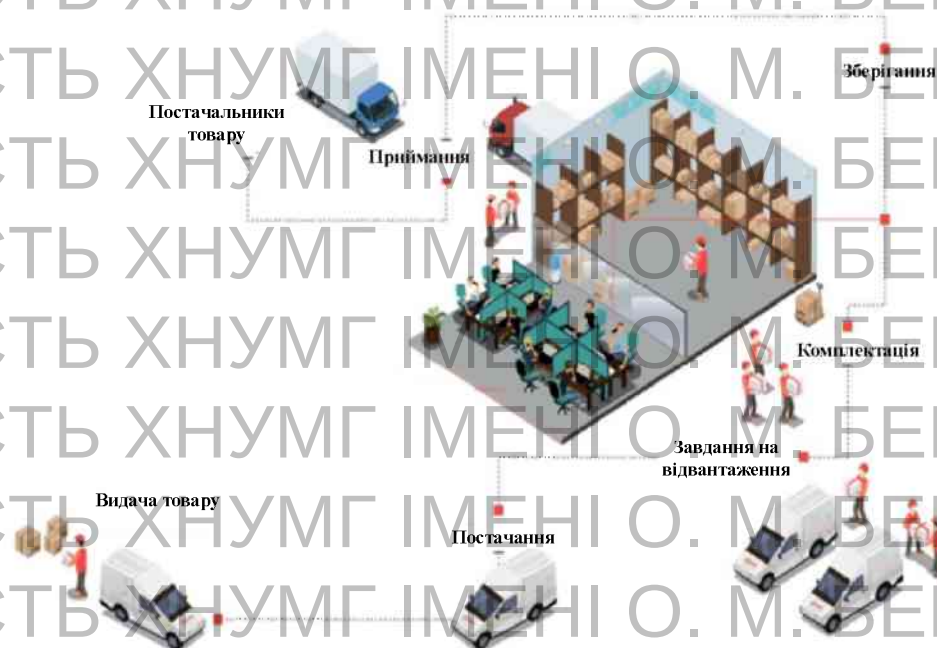


Рисунок 1.2 – Технологія транспортного обслуговування логістичної системи

до кінцевого споживача, включаючи проміжні етапи. Рух матеріального потоку здійснюється на основі технологічного процесу, який починається з моменту організації прийняття вантажу до перевезень і закінчується моментом отримання його клієнтом.

1.4 Висновки по розділу

В результаті проведеного аналізу методів транспортного обслуговування в логістичних системах виявило ключові аспекти, які впливають на успішне постачання матеріальних потоків. Встановлено, що ефективність роботи транспортних учасників є критичною для досягнення високих результатів. Для досягнення цієї мети пропонуються наступні заходи:

- зниження транспортних витрат через оптимізацію маршрутів постачання.
- забезпечення оперативного моніторингу процесу перевезення.
- дотримання встановлених строків доставки для підвищення надійності.
- вибір оптимальної вантажопідйомності та кількості транспортних засобів для забезпечення ефективності перевезень.

Удосконалення транспортного обслуговування в логістичних системах вимагає комплексного підходу, включаючи застосування сучасних технологій та постійний моніторинг ефективності. Лише систематичний та інтегрований підхід дозволить досягти оптимальної продуктивності та зменшити витрати у логістичній сфері.

РОЗДІЛ 2

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Параметри логістичної системи

Добовий обсяг матеріального потоку логістичної системи складає 16,3 тонни. В якості матеріального потоку розглядаються продукти харчування. Логістичну систему формують: розподільчий центр, 50 учасників роздрібної мережі, транспортний учасник.

Місця розташування зазначених учасників логістичної системи визначаються GPS координатами. Основною характеристикою розподільчого центру є добовий обсяг вивезення, що дорівнює 16,3 тонни на добу. Аналогічний обсяг матеріального потоку просувається до учасників роздрібної мережі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Параметри розподільчого центру та учасників роздрібної мережі

Учасник логістичної системи	GPS координати		Обсяг вивезення (завезення), кг
	Широта	Довгота	
1 Відправник	2 50.03156	3 36.25317	4 16300
Пункт завезення 1	50.04843	36.18931	483
Пункт завезення 2	50.05152	36.19429	379
Пункт завезення 3	50.05967	36.20304	129
Пункт завезення 4	50.03895	36.19789	181
Пункт завезення 5	50.05031	36.20647	266
Пункт завезення 6	50.04722	36.21248	344
Пункт завезення 7	50.03278	36.20047	103
Пункт завезення 8	50.0438	36.21918	380
Пункт завезення 9	50.04204	36.22347	451
Пункт завезення 10	50.03763	36.23343	411
Пункт завезення 11	50.03432	36.24201	458

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
Пункт завезення 12	50.03399	36.22072	212
Пункт завезення 13	50.03465	36.22828	330
Пункт завезення 14	50.03035	36.23514	435
Пункт завезення 15	50.03085	36.22184	121
Пункт завезення 16	50.02682	36.22278	326
Пункт завезення 17	50.02621	36.21695	228
Пункт завезення 18	50.03261	36.21145	303
Пункт завезення 19	50.02859	36.20613	578
Пункт завезення 20	50.02616	36.20828	150
Пункт завезення 21	50.02136	36.21188	282
Пункт завезення 22	50.0212	36.22433	74
Пункт завезення 23	50.02208	36.23308	341
Пункт завезення 24	50.01601	36.22639	407
Пункт завезення 25	50.0116	36.21866	267
Пункт завезення 26	50.0175	36.23574	215
Пункт завезення 27	50.01331	36.22647	278
Пункт завезення 28	50.00338	36.21823	405
Пункт завезення 29	50.00487	36.22544	234
Пункт завезення 30	50.00333	36.23609	542
Пункт завезення 31	50.00575	36.23712	146
Пункт завезення 32	50.00972	36.24012	236
Пункт завезення 33	50.01237	36.24372	626
Пункт завезення 34	50.01899	36.25162	268
Пункт завезення 35	50.02627	36.25917	484
Пункт завезення 36	50.03641	36.26844	199
Пункт завезення 37	50.04391	36.27583	264
Пункт завезення 38	50.05141	36.27205	331
Пункт завезення 39	50.04523	36.28407	332
Пункт завезення 40	50.04027	36.28613	402
Пункт завезення 41	50.03421	36.27497	225
Пункт завезення 42	50.02384	36.28183	419
Пункт завезення 43	50.02197	36.27531	281
Пункт завезення 44	50.01579	36.26175	243
Пункт завезення 45	50.01359	36.27308	612
Пункт завезення 46	50.0116	36.2554	299
Пункт завезення 47	50.00178	36.26896	339
Пункт завезення 48	50.00322	36.2475	453
Пункт завезення 49	50.00785	36.27462	417
Пункт завезення 50	50.00156	36.27085	411

В результаті нанесення GPS координат на карту було встановлено місця розміщення учасників логістичної системи (рис. 2.1). Виходячи з цих даних було складено граф транспортної мережі (рис. 2.2).

Зважаючи на те, що обсяг завезення до учасників роздрібної мережі є незначним, то для виконання транспортного обслуговування учасників логістичної системи запропоновано виконувати завдяки розробці системи розвізних маршрутів. Формування системи розвозки є одним з найважливіших завдань транспортної логістики. Рациональна система розвозки має забезпечувати мінімізацію сукупних логістичних витрат.

Транспортне обслуговування учасників логістичної системи може бути виконане з використанням автомобілів різної вантажопідйомності.

Вантажопідйомність автомобіля є важливим чинником, що визначає ефективність транспортного обслуговування логістичної системи. Застосування автомобілів більшої вантажності дозволяє проводити обслуговування більшої кількості пунктів завезення за один оборотний рейс транспортного засобу.

Під час розробки системи розвізних маршрутів слід враховувати обмеження, що накладаються на час роботи водіїв.

Середній обсяг завезення до учасників роздрібної мережі може бути встановлений за формулою:

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}, \quad (2.1)$$

де Q_i – обсяг завезення матеріального потоку до i -го учасника роздрібної мережі, кг;

n – кількість учасників роздрібної мережі, од.



Рисунок 2.1 – Карта з зазначенням місць розташування об'єктів роздрібної мережі та розподільчого центру

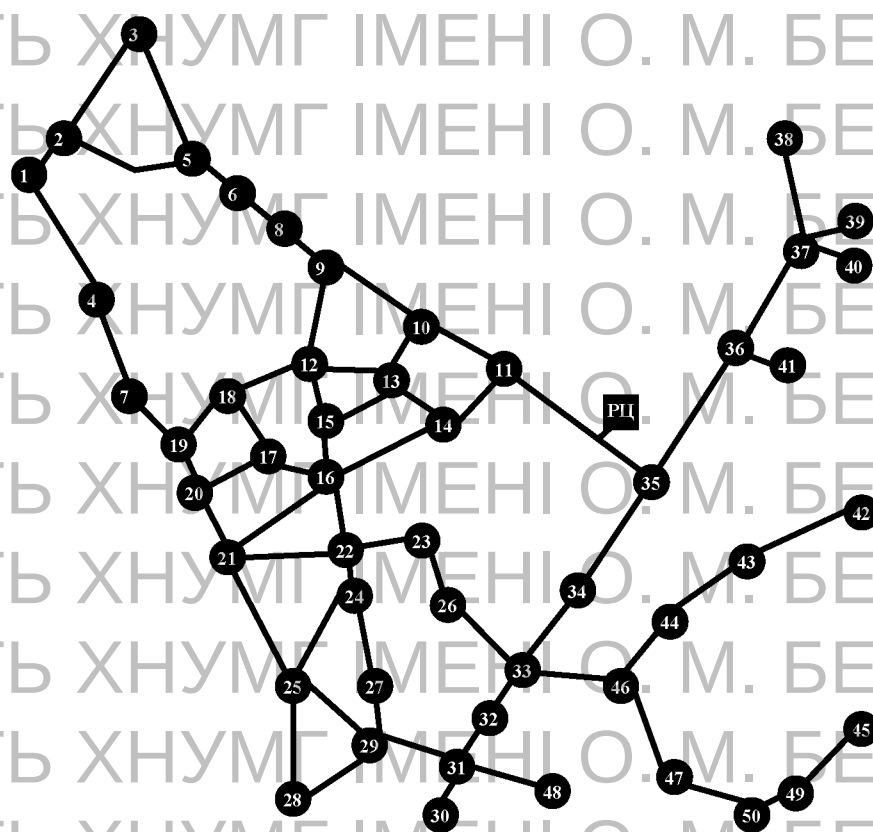


Рисунок 2.2 – Схема транспортної мережі

Середній обсяг заванезення до учасників роздрібної мережі дорівнює:

$$\bar{Q} = \frac{16,3}{50} = 0,326 \text{ т.}$$

Враховуючи, що середній обсяг заванезення до учасників роздрібної мережі складає 326 кг, то доцільно розглядати можливість застосування автомобілів вантажопідйомністю до 6 тонн. Характеристики автомобілів обраних для транспортування матеріального потоку надано у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Характеристика автомобілів обраних для транспортування матеріального потоку

Модель автомобіля	Тип кузова	Вантажо-підйомність, т	Витрати палива, л/100 км
Dongfeng DFA 1060	Фургон	2,0	8,8
Forland 1046	Фургон	2,5	9,4
JAC N80	Фургон	3,0	13,8
DAF LF55.220	Фургон	5,0	16
Foton 1069	Фургон	6,0	18

Під час формування системи розвозки має бути визначений додатковий час заїзду до розподільного центру та пунктів роздрібної мережі, середня технічна швидкість автомобілів, час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт тощо (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Вхідні дані для формування системи розвезення

Параметр	Значення
Вид матеріального потоку	Продукти харчування
Кількість пунктів заїзду	50
Середня технічна швидкість автомобіля, км/ч	29,2
Час навантаження, хв./кг	0,02
Час розвантаження, хв./кг	0,05
Додатковий час на заїзд в пункт, хв.	5
Додатковий час на заїзд в розподільний центр, хв.	10
Максимальний час обертгу, хв.	480

2.2 Висновки по розділу

Встановлено параметри логістичної системи для просування 16,3 тонн продуктів харчування щоденно. Визначено місця розташування учасників системи та побудовано граф транспортної мережі. Для ефективного просування матеріального потоку було прийнято рішення про розробку системи доставки для обслуговування роздрібною мережі. Оскільки середній обсяг доставки до роздрібних точок становить 326 кг, доцільно розглянути використання автомобілів з вантажопідйомністю до 6 тонн.

РОЗДІЛ 3

ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Формування схеми розвезення

Завдання складання схеми розвозки будемо вирішувати враховуючи можливість організації транспортного обслуговування логістичної системи автомобілями різної вантажопідйомності. Враховуючи не значний обсяг матеріального потоку (16,3 т/добу) будемо розглядати можливість застосування автомобілів вантажністю до 6,0 тонн.

Формування системи розвозки проводимо з використанням програмного забезпечення VRP. В якості вихідних даних до розрахунку використовуються наступні параметри:

- координати розташування розподільчого центру та учасників роздрібної мережі;
- обсяг завезення до учасників роздрібної мережі;
- технічна швидкість автомобілів;
- витрати часу на заїзд до учасників роздрібної мережі;
- витрати часу, на заїзд до розподільчого центру;
- обмеження на тривалість максимального часу оберту автомобілів на маршруті.

Під час проведення розрахунків приймається, що максимальний час оберту автомобілів на маршруті не має перевищувати 8 год.

Проводимо розробку схеми розвезення для автомобілів вантажопідйомністю 2,0 тонни. Схему розвезення зображено на рис. 3.1.

Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.1.

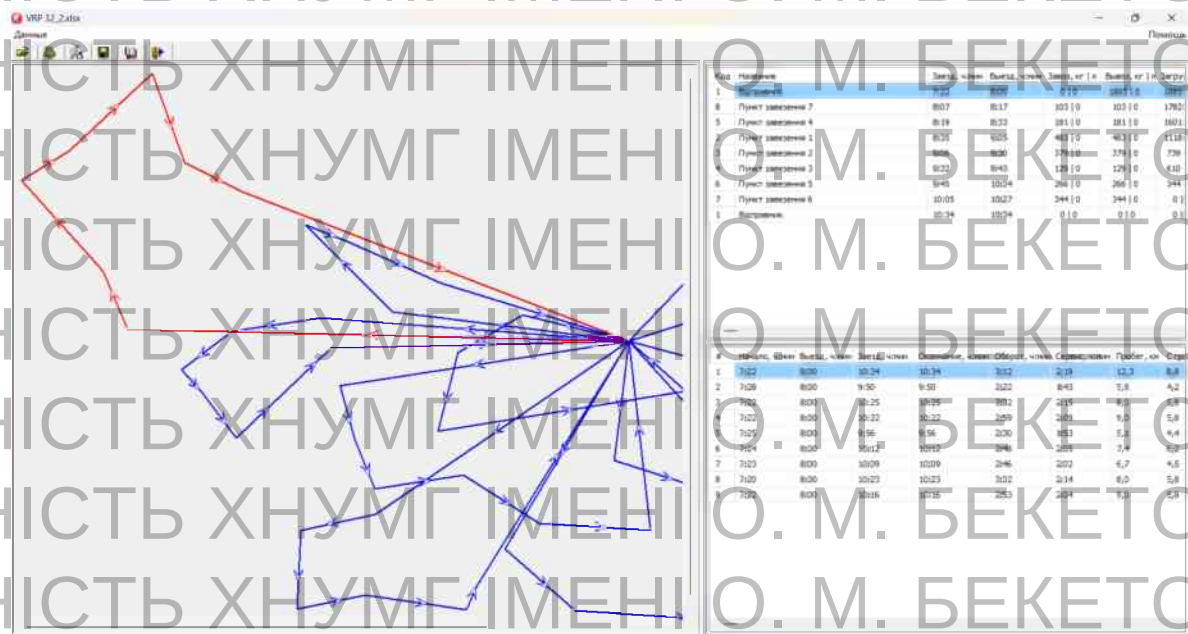


Рисунок 3.1 – Схема розвезення (вантажопідйомність автомобіля 2,0 тонни)

Таблиця 3.1 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля 2,0 тонни)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв..	Час виїзду, год.:хв..	Обсяг заванесення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Відправник	07:22	08:00	0	1885	0
	1	7	Пункт заванесення 7	08:07	08:17	103	0	3,768
	2	4	Пункт заванесення 4	08:19	08:33	181	0	4,479
	3	1	Пункт заванесення 1	08:35	09:05	483	0	5,699
	4	2	Пункт заванесення 2	09:06	09:30	379	0	6,194
	5	3	Пункт заванесення 3	09:32	09:43	129	0	7,295
	6	5	Пункт заванесення 5	09:45	10:04	266	0	8,365
	7	6	Пункт заванесення 6	10:05	10:27	344	0	8,915
2	0	0	Відправник	10:34	10:34	0	0	12,304
	0	0	Відправник	07:28	08:00	0	1572	0
	1	13	Пункт заванесення 13	08:03	08:25	330	0	1,811
	2	8	Пункт заванесення 8	08:27	08:51	380	0	3,019
	3	9	Пункт заванесення 9	08:52	09:20	451	0	3,383

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	4 0	10 0	Пункт завезення 10 Відправник	09:21 09:50	09:47 09:50	411 0	0 0	4,247 5,811
	0 1	0 12	Відправник Пункт завезення 12	07:22 08:04	08:00 08:20	0 212	1874 0	0 2,334
	2 3	18 19	Пункт завезення 18 Пункт завезення 19	08:21 08:43	08:41 09:17	303 578	0 0	3,014 3,601
	4 5	20 21	Пункт завезення 20 Пункт завезення 21	09:17 09:31	09:30 09:50	150 282	0 0	3,912 4,505
	6 7	17 15	Пункт завезення 17 Пункт завезення 15	09:51 10:09	10:08 10:20	228 121	0 0	5,155 5,778
	0 0	0 0	Відправник Відправник	10:25 07:22	10:25 08:00	0 0	0 1872	8,018 0
	1 2	27 25	Пункт завезення 27 Пункт завезення 25	08:05 08:25	08:24 08:44	278 267	0 0	2,786 3,376
	3 4	28 29	Пункт завезення 28 Пункт завезення 29	08:46 09:12	09:11 09:29	405 234	0 0	4,291 4,832
	5 6	30 31	Пункт завезення 30 Пункт завезення 31	09:30 10:03	10:02 10:15	542 146	0 0	5,612 5,891
	0 0	0 0	Відправник Відправник	10:22 07:25	10:22 08:00	0 0	0 1718	8,982 0
5	1 2	11 14	Пункт завезення 11 Пункт завезення 14	08:01 08:31	08:29 08:57	458 435	0 0	0,854 1,514
	3 4	23 35	Пункт завезення 23 Пункт завезення 35	08:59 09:25	09:21 09:54	341 484	0 0	2,446 4,368
	0 0	0 0	Відправник Відправник	09:56 07:24	09:56 08:00	0 0	0 1753	5,096 0
	1 2	38 37	Пункт завезення 38 Пункт завезення 37	08:05 08:28	08:26 08:46	331 264	0 0	2,587 3,464
	3 4	39 40	Пункт завезення 39 Пункт завезення 40	08:48 09:10	09:09 09:35	332 402	0 0	4,071 4,642
	5 6	41 36	Пункт завезення 41 Пункт завезення 36	09:38 09:55	09:54 10:10	225 199	0 0	5,686 6,213
6	0 0	0 0	Відправник Відправник	10:12 07:23	10:12 08:00	0 0	0 1823	7,43 0
	1 2	34 44	Пункт завезення 34 Пункт завезення 44	08:02 08:22	08:21 08:40	268 243	0 0	1,402 2,209
	3 4	45 43	Пункт завезення 45 Пункт завезення 43	08:41 09:19	09:17 09:38	612 281	0 0	3,055 4,001
	5 0	42 0	Пункт завезення 42 Відправник	09:39 10:09	10:05 10:09	419 0	0 0	4,511 6,732
	0 0	0 0	Відправник Відправник	10:09 07:20	10:09 08:00	0 0	0 1947	6,732 0
	1 2	34 44	Пункт завезення 34 Пункт завезення 44	08:02 08:22	08:21 08:40	268 243	0 0	1,402 2,209
	3 4	45 43	Пункт завезення 45 Пункт завезення 43	08:41 09:19	09:17 09:38	612 281	0 0	3,055 4,001
7	5 0	42 0	Пункт завезення 42 Відправник	09:39 10:09	10:05 10:09	419 0	0 0	4,511 6,732
	0 0	0 0	Відправник Відправник	10:09 07:20	10:09 08:00	0 0	0 1947	6,732 0
8	0	0	Відправник	07:20	08:00	0	1947	0

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	16	Пункт заезення 16	08:04	08:25	326	0	2,234
	2	22	Пункт заезення 22	08:27	08:35	74	0	2,869
	3	24	Пункт заезення 24	08:37	09:02	407	0	3,465
	4	26	Пункт заезення 26	09:03	09:19	215	0	4,153
	5	33	Пункт заезення 33	09:21	09:57	626	0	4,96
	6	46	Пункт заезення 46	09:59	10:19	299	0	5,799
	0	0	Відправник	10:23	10:23	0	0	8,025
	0	0	Відправник	07:22	08:00	0	1856	0
	1	32	Пункт заезення 32	08:05	08:22	236	0	2,602
	2	48	Пункт заезення 48	08:23	08:51	453	0	3,497
9	3	47	Пункт заезення 47	08:54	09:16	339	0	5,04
	4	50	Пункт заезення 50	09:17	09:42	411	0	5,177
	5	49	Пункт заезення 49	09:44	10:09	417	0	5,927
	0	0	Відправник	10:16	10:16	0	0	8,977

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл.

3.2.

Таблиця 3.2 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення
(вантажопідйомність автомобіля 2,0 тонни)

№ маршруту	Кількість пунктів заезення, од.	Час оберт, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	7	3,207222	2,316667	12,304	8,915	1885	12,53185
2	4	2,369167	1,716667	5,811	4,247	1572	5,0161
3	7	3,046944	2,25	8,018	5,778	1874	7,221116
4	6	2,994167	2,15	8,982	5,891	1872	8,446233
5	4	2,515	1,883333	5,096	4,368	1718	3,99792
6	6	2,802222	2,083333	7,43	6,213	1753	7,504186
7	5	2,776944	2,033333	6,732	4,511	1823	5,796573
8	6	3,048333	2,233333	8,025	5,799	1947	8,082601
9	5	2,891944	2,066667	8,977	5,927	1856	8,506079
Всього	50	25,65194	18,73333	71,375	51,649	16300	67,10266

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідіймністю 2,5 тонни. Схему розвезення зображено на рис. 3.2. Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.3.

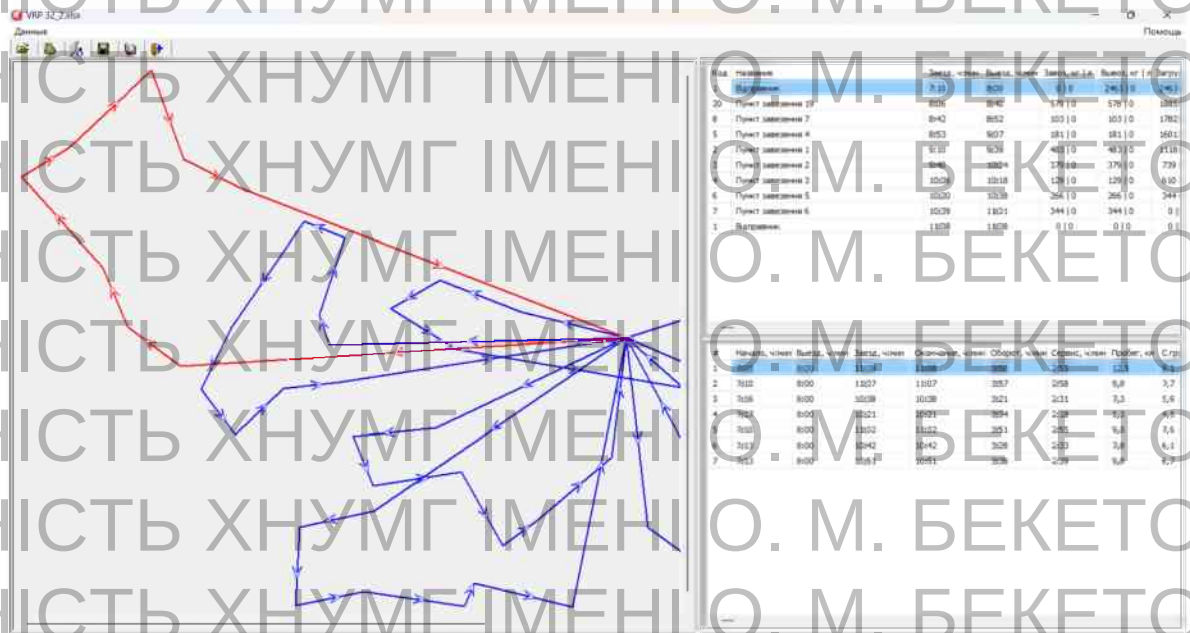


Рисунок 3.2 – Схема розвезення (вантажопідіймність автомобіля 2,5 тонни)

Таблиця 3.3 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідіймність автомобіля 2,5 тонни)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг заванезення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	2	3	4	6	7	8	9	10
	0	0	Відправник	07:10	08:00	0	2463	0
	1	19	Пункт заванезення 19	08:06	08:40	578	0	3,377
	2	7	Пункт заванезення 7	08:42	08:52	103	0	3,994
	3	4	Пункт заванезення 4	08:53	09:07	181	0	4,705
	4	1	Пункт заванезення 1	09:10	09:39	483	0	5,925
	5	2	Пункт заванезення 2	09:40	10:04	379	0	6,42
	6	3	Пункт заванезення 3	10:06	10:18	129	0	7,521

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	6	7	8	9	10
2	7	5	Пункт завезення 5	10:20	10:38	266	0	8,591
	8	6	Пункт завезення 6	10:39	11:01	344	0	9,141
	0	0	Відправник	11:08	11:08	0	0	12,53
	0	0	Відправник	07:10	08:00	0	2453	0
	1	15	Пункт завезення 15	08:04	08:15	121	0	2,24
	2	12	Пункт завезення 12	08:16	08:31	212	0	2,598
	3	9	Пункт завезення 9	08:33	09:01	451	0	3,515
	4	8	Пункт завезення 8	09:02	09:26	380	0	3,879
	5	18	Пункт завезення 18	09:28	09:49	303	0	5,241
	6	20	Пункт завезення 20	09:50	10:03	150	0	5,993
	7	21	Пункт завезення 21	10:04	10:23	282	0	6,586
	8	17	Пункт завезення 17	10:24	10:41	228	0	7,236
	9	16	Пункт завезення 16	10:42	11:03	326	0	7,658
	0	0	Відправник	11:07	11:07	0	0	9,892
	0	0	Відправник	07:16	08:00	0	2167	0
	1	23	Пункт завезення 23	08:03	08:25	341	0	1,781
	2	22	Пункт завезення 22	08:27	08:35	74	0	2,414
	3	24	Пункт завезення 24	08:36	09:02	407	0	3,01
3	4	26	Пункт завезення 26	09:03	09:19	215	0	3,698
	5	32	Пункт завезення 32	09:21	09:38	236	0	4,618
	6	33	Пункт завезення 33	09:38	10:15	626	0	5,009
	7	34	Пункт завезення 34	10:17	10:35	268	0	5,937
	0	0	Відправник	10:38	10:38	0	0	7,339
	0	0	Відправник	07:17	08:00	0	2118	0
	1	11	Пункт завезення 11	08:01	08:29	458	0	0,854
	2	10	Пункт завезення 10	08:31	08:56	411	0	1,569
4	3	13	Пункт завезення 13	08:57	09:19	330	0	2,064
	4	14	Пункт завезення 14	09:20	09:47	435	0	2,749
	5	35	Пункт завезення 35	09:50	10:20	484	0	4,525
	0	0	Відправник	10:21	10:21	0	0	5,253
	0	0	Відправник	07:10	08:00	0	2453	0
	1	36	Пункт завезення 36	08:02	08:17	199	0	1,217
5	2	37	Пункт завезення 37	08:19	08:37	264	0	2,204
	3	38	Пункт завезення 38	08:39	09:01	331	0	3,081
	4	39	Пункт завезення 39	09:03	09:24	332	0	4,181
	5	40	Пункт завезення 40	09:26	09:51	402	0	4,752
	6	41	Пункт завезення 41	09:53	10:09	225	0	5,796
	7	42	Пункт завезення 42	10:12	10:38	419	0	7,049
	8	43	Пункт завезення 43	10:39	10:58	281	0	7,559
	0	0	Відправник	11:02	11:02	0	0	9,467
6	0	0	Відправник	07:13	08:00	0	2321	0

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	6	7	8	9	10
7	1	46	Пункт завезення 46	08:04	08:24	299	0	2,226
	2	47	Пункт завезення 47	08:27	08:49	339	0	3,686
	3	50	Пункт завезення 50	08:49	09:15	411	0	3,823
	4	49	Пункт завезення 49	09:16	09:42	417	0	4,573
	5	45	Пункт завезення 45	09:44	10:19	612	0	5,221
	6	44	Пункт завезення 44	10:21	10:38	243	0	6,067
	0	0	Відправник	10:42	10:42	0	0	7,925
	0	0	Відправник	07:13	08:00	0	2325	0
	1	27	Пункт завезення 27	08:05	08:24	278	0	2,786
	2	25	Пункт завезення 25	08:25	08:44	267	0	3,376
	3	28	Пункт завезення 28	08:46	09:11	405	0	4,291
	4	29	Пункт завезення 29	09:12	09:29	234	0	4,832
	5	30	Пункт завезення 30	09:30	10:02	542	0	5,612
	6	31	Пункт завезення 31	10:03	10:15	146	0	5,891
	7	48	Пункт завезення 48	10:17	10:44	453	0	6,685
	0	0	Відправник	10:51	10:51	0	0	9,863

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл.

3.4.

Таблиця 3.4 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення
(вантажопідйомність автомобіля 2,5 тонни)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час оберт, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	8	3,9725	2,916667	12,53	9,141	2463	14,90977
2	9	3,953056	2,966667	9,892	7,658	2453	12,37164
3	7	3,365278	2,516667	7,339	5,937	2167	8,622695
4	5	3,070278	2,3	5,253	4,525	2118	5,103026
5	8	3,855278	2,916667	9,467	7,559	2453	11,52396
6	6	3,481667	2,55	7,925	6,067	2321	10,06286
7	7	3,636389	2,65	9,863	6,685	2325	11,47454
Всього	50	25,33444	18,81667	62,269	47,572	16300	74,06848

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідємністю 3,0 тонни. Схему розвезення зображено на рис. 3.3. Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.5.

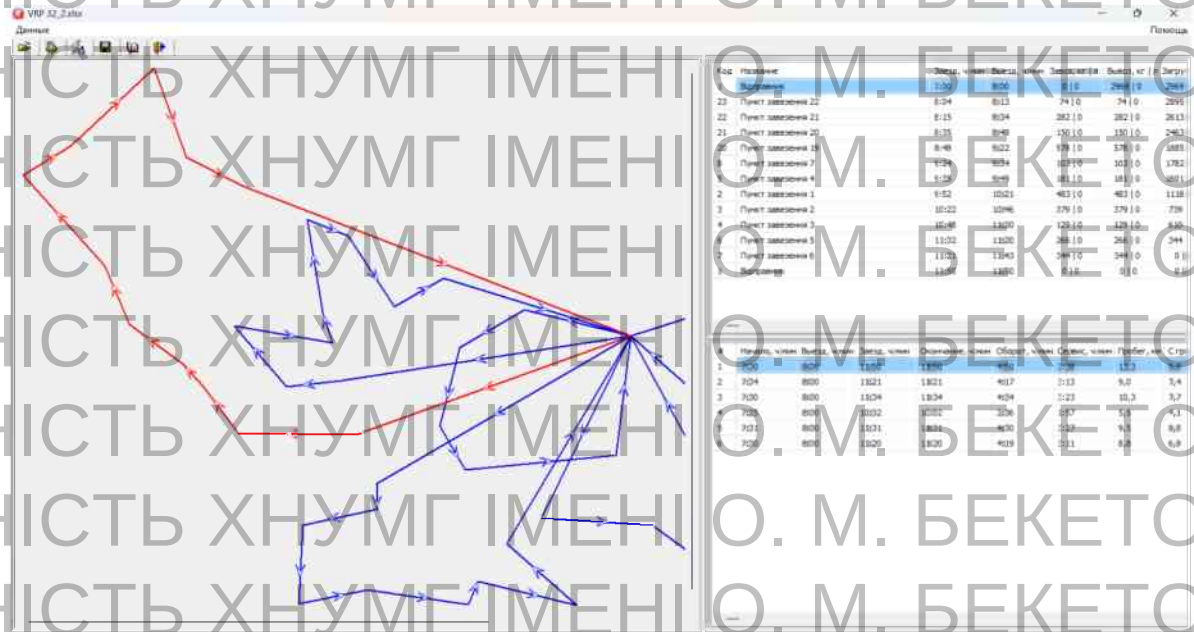


Рисунок 3.3 – Схема розвезення (вантажопідємність автомобіля 3,0 тонни)

Таблиця 3.5 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідємність автомобіля 3,0 тонни)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг заванесення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	0	0	Відправник	07:00	08:00	0	2969	0
1	1	22	Пункт заванесення 22	08:04	08:13	74	0	2,361
	2	21	Пункт заванесення 21	08:15	08:34	282	0	3,251
	3	20	Пункт заванесення 20	08:35	08:48	150	0	3,844
	4	19	Пункт заванесення 19	08:48	09:22	578	0	4,155
	5	7	Пункт заванесення 7	09:24	09:34	103	0	4,772
	6	4	Пункт заванесення 4	09:35	09:49	181	0	5,483

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	1	Пункт завезення 1	09:52	10:21	483	0	6,703
	8	2	Пункт завезення 2	10:22	10:46	379	0	7,198
	9	3	Пункт завезення 3	10:48	11:00	129	0	8,299
	10	5	Пункт завезення 5	11:02	11:20	266	0	9,369
	11	6	Пункт завезення 6	11:21	11:43	344	0	9,919
	0	0	Відправник	11:50	11:50	0	0	13,308
	0	0	Відправник	07:04	08:00	0	2762	0
	1	16	Пункт завезення 16	08:04	08:25	326	0	2,234
	2	17	Пункт завезення 17	08:26	08:43	228	0	2,656
	3	18	Пункт завезення 18	08:44	09:04	303	0	3,469
2	4	15	Пункт завезення 15	09:06	09:17	121	0	4,237
	5	12	Пункт завезення 12	09:18	09:33	212	0	4,595
	6	8	Пункт завезення 8	09:36	10:00	380	0	5,692
	7	9	Пункт завезення 9	10:00	10:28	451	0	6,056
	8	13	Пункт завезення 13	10:30	10:51	330	0	6,947
	9	10	Пункт завезення 10	10:52	11:18	411	0	7,442
	0	0	Відправник	11:21	11:21	0	0	9,006
	0	0	Відправник	07:00	08:00	0	2968	0
	1	24	Пункт завезення 24	08:05	08:30	407	0	2,579
	2	27	Пункт завезення 27	08:31	08:50	278	0	2,879
3	3	25	Пункт завезення 25	08:51	09:09	267	0	3,469
	4	28	Пункт завезення 28	09:11	09:36	405	0	4,384
	5	29	Пункт завезення 29	09:37	09:54	234	0	4,925
	6	30	Пункт завезення 30	09:56	10:28	542	0	5,705
	7	31	Пункт завезення 31	10:28	10:41	146	0	5,984
	8	48	Пункт завезення 48	10:42	11:10	453	0	6,778
	9	32	Пункт завезення 32	11:12	11:29	236	0	7,673
	0	0	Відправник	11:34	11:34	0	0	10,275
	0	0	Відправник	07:25	08:00	0	1717	0
	1	11	Пункт завезення 11	08:01	08:29	458	0	0,854
4	2	14	Пункт завезення 14	08:31	08:57	435	0	1,514
	3	23	Пункт завезення 23	08:59	09:21	341	0	2,446
	4	26	Пункт завезення 26	09:22	09:38	215	0	2,99
	5	34	Пункт завезення 34	09:40	09:59	268	0	4,137
	0	0	Відправник	10:02	10:02	0	0	5,539
	0	0	Відправник	07:01	08:00	0	2937	0
	1	36	Пункт завезення 36	08:02	08:17	199	0	1,217
	2	37	Пункт завезення 37	08:19	08:37	264	0	2,204
5	3	38	Пункт завезення 38	08:39	09:01	331	0	3,081
	4	39	Пункт завезення 39	09:03	09:24	332	0	4,181
	5	40	Пункт завезення 40	09:26	09:51	402	0	4,752

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	6	41	Пункт завезення 41	09:53	10:09	225	0	5,796
	7	42	Пункт завезення 42	10:12	10:38	419	0	7,049
	8	43	Пункт завезення 43	10:39	10:58	281	0	7,559
	9	35	Пункт завезення 35	11:00	11:29	484	0	8,808
	0	0	Відправник	11:31	11:31	0	0	9,536
	0	0	Відправник	07:00	08:00	0	2947	0
	1	33	Пункт завезення 33	08:04	08:40	626	0	2,239
	2	46	Пункт завезення 46	08:42	09:02	299	0	3,078
	3	47	Пункт завезення 47	09:05	09:27	339	0	4,538
	4	50	Пункт завезення 50	09:27	09:53	411	0	4,675
	5	49	Пункт завезення 49	09:54	10:20	417	0	5,425
	6	45	Пункт завезення 45	10:22	10:57	612	0	6,073
	7	44	Пункт завезення 44	10:59	11:16	243	0	6,919
	0	0	Відправник	11:20	11:20	0	0	8,777

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл.

3.6.

Таблиця 3.6 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення
(вантажопідйомність автомобіля 3,0 тонни)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час оберт, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	11	4,839444	3,633333	13,308	9,919	2969	18,49408
2	9	4,283333	3,216667	9,006	7,442	2762	14,11716
3	9	4,567222	3,383333	10,275	7,673	2968	14,55124
4	5	2,612222	1,95	5,539	4,137	1717	3,635374
5	9	4,505833	3,45	9,536	8,808	2937	15,78703
6	7	4,324444	3,183333	8,777	6,919	2947	13,44196
Всього	50	25,1325	18,81667	56,441	44,898	16300	80,02685

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідсмістю 5,0 тонн. Схему розвезення зображено на рис. 3.4.

Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.7.



Рисунок 3.4 – Схема розвезення (вантажопідсмістю автомобіля 5,0 тонн)

Таблиця 3.7 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідсмістю автомобіля 5,0 тонн)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг заванесення, кг	Обсяг вивесення, кг	Пробіг, км
1	0	0	Відправник	06:43	08:00	0	3806	0
1	1	17	Пункт заванесення 17	08:05	08:21	228	0	2,656
	2	21	Пункт заванесення 21	08:23	08:42	282	0	3,306
	3	20	Пункт заванесення 20	08:43	08:56	150	0	3,899
	4	19	Пункт заванесення 19	08:56	09:30	578	0	4,21

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5	18	Пункт завезення 18	09:31	09:51	303	0	4,797
	6	7	Пункт завезення 7	09:53	10:03	103	0	5,582
	7	4	Пункт завезення 4	10:05	10:19	181	0	6,293
	8	1	Пункт завезення 1	10:21	10:50	483	0	7,513
	9	2	Пункт завезення 2	10:51	11:15	379	0	8,008
	10	3	Пункт завезення 3	11:18	11:29	129	0	9,109
	11	5	Пункт завезення 5	11:31	11:50	266	0	10,179
	12	6	Пункт завезення 6	11:51	12:13	344	0	10,729
	13	8	Пункт завезення 8	12:14	12:38	380	0	11,34
	0	0	Відправник	12:44	12:44	0	0	14,124
	0	0	Відправник	06:56	08:00	0	3159	0
	1	11	Пункт завезення 11	08:01	08:29	458	0	0,854
	2	10	Пункт завезення 10	08:31	08:56	411	0	1,569
2	3	13	Пункт завезення 13	08:57	09:19	330	0	2,064
	4	9	Пункт завезення 9	09:21	09:48	451	0	2,955
	5	12	Пункт завезення 12	09:50	10:06	212	0	3,872
	6	15	Пункт завезення 15	10:06	10:17	121	0	4,23
	7	16	Пункт завезення 16	10:18	10:40	326	0	4,683
	8	22	Пункт завезення 22	10:41	10:50	74	0	5,318
	9	23	Пункт завезення 23	10:51	11:13	341	0	5,951
	10	14	Пункт завезення 14	11:15	11:42	435	0	6,883
	0	0	Відправник	11:44	11:44	0	0	8,178
	0	0	Відправник	06:46	08:00	0	3683	0
3	1	35	Пункт завезення 35	08:01	08:30	484	0	0,728
	2	43	Пункт завезення 43	08:33	08:52	281	0	1,977
	3	42	Пункт завезення 42	08:53	09:19	419	0	2,487
	4	45	Пункт завезення 45	09:21	09:57	612	0	3,787
	5	44	Пункт завезення 44	09:59	10:16	243	0	4,633
	6	46	Пункт завезення 46	10:17	10:37	299	0	5,284
	7	33	Пункт завезення 33	10:39	11:15	626	0	6,123
	8	32	Пункт завезення 32	11:16	11:33	236	0	6,514
	9	26	Пункт завезення 26	11:35	11:51	215	0	7,434
	10	34	Пункт завезення 34	11:53	12:11	268	0	8,581
4	0	0	Відправник	12:14	12:14	0	0	9,983
	0	0	Відправник	07:24	08:00	0	1753	0
	1	38	Пункт завезення 38	08:05	08:26	331	0	2,587
	2	37	Пункт завезення 37	08:28	08:46	264	0	3,464
	3	39	Пункт завезення 39	08:48	09:09	332	0	4,071
	4	40	Пункт завезення 40	09:10	09:35	402	0	4,642
	5	41	Пункт завезення 41	09:38	09:54	225	0	5,686
	6	36	Пункт завезення 36	09:55	10:10	199	0	6,213

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0	0	Відправник	10:12	10:12	0	0	7,43
	0	0	Відправник	06:41	08:00	0	3899	0
	1	24	Пункт завезення 24	08:05	08:30	407	0	2,579
	2	27	Пункт завезення 27	08:31	08:50	278	0	2,879
	3	25	Пункт завезення 25	08:51	09:09	267	0	3,469
	4	28	Пункт завезення 28	09:11	09:36	405	0	4,384
	5	29	Пункт завезення 29	09:37	09:54	234	0	4,925
	6	30	Пункт завезення 30	09:56	10:28	542	0	5,705
	7	31	Пункт завезення 31	10:28	10:41	146	0	5,984
	8	48	Пункт завезення 48	10:42	11:10	453	0	6,778
	9	47	Пункт завезення 47	11:13	11:35	339	0	8,321
	10	50	Пункт завезення 50	11:35	12:01	411	0	8,458
	11	49	Пункт завезення 49	12:03	12:28	417	0	9,208
	0	0	Відправник	12:35	12:35	0	0	12,258

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл.

3.8.

Таблиця 3.8 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення
(вантажопідйомність автомобіля 5,0 тонн)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час обороту, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	13	6,010278	4,55	14,124	11,34	3806	26,27002
2	10	4,801389	3,666667	8,178	6,883	3159	11,3261
3	10	5,474444	4,166667	9,983	8,581	3683	16,24164
4	6	2,802222	2,083333	7,43	6,213	1753	7,504186
5	11	5,887778	4,383333	12,258	9,208	3899	22,87721
Всього	50	24,97611	18,85	51,973	42,225	16300	84,21915

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідємністю 6,0 тонн. Схему розвезення зображено на рис. 3.5. Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.9.

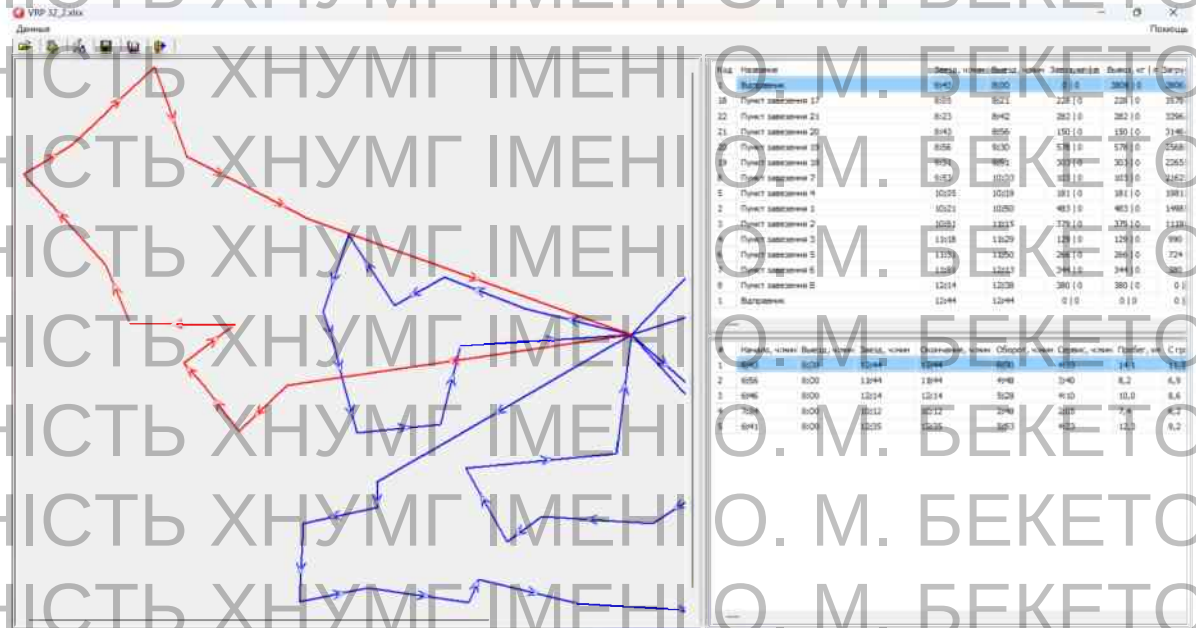


Рисунок 3.5 – Схема розвезення (вантажопідємність автомобіля 6,0 тонн)

Таблиця 3.9 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідємність автомобіля 6,0 тонн)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг заванезання, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	0	0	Відправник	06:43	08:00	0	3806	0
1	1	17	Пункт заванезання 17	08:05	08:21	228	0	2,656
	2	21	Пункт заванезання 21	08:23	08:42	282	0	3,306
	3	20	Пункт заванезання 20	08:43	08:56	150	0	3,899
	4	19	Пункт заванезання 19	08:56	09:30	578	0	4,21
	5	18	Пункт заванезання 18	09:31	09:51	303	0	4,797
	6	7	Пункт заванезання 7	09:53	10:03	103	0	5,582
	7	4	Пункт заванезання 4	10:05	10:19	181	0	6,293

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8	1	Пункт заезення 1	10:21	10:50	483	0	7,513
	9	2	Пункт заезення 2	10:51	11:15	379	0	8,008
	10	3	Пункт заезення 3	11:18	11:29	129	0	9,109
	11	5	Пункт заезення 5	11:31	11:50	266	0	10,179
	12	6	Пункт заезення 6	11:51	12:13	344	0	10,729
	13	8	Пункт заезення 8	12:14	12:38	380	0	11,34
	0	0	Відправник	12:44	12:44	0	0	14,124
	0	0	Відправник	06:56	08:00	0	3159	0
	1	11	Пункт заезення 11	08:01	08:29	458	0	0,854
	2	10	Пункт заезення 10	08:31	08:56	411	0	1,569
	3	13	Пункт заезення 13	08:57	09:19	330	0	2,064
	4	9	Пункт заезення 9	09:21	09:48	451	0	2,955
	5	12	Пункт заезення 12	09:50	10:06	212	0	3,872
	6	15	Пункт заезення 15	10:06	10:17	121	0	4,23
	7	16	Пункт заезення 16	10:18	10:40	326	0	4,683
	8	22	Пункт заезення 22	10:41	10:50	74	0	5,318
	9	23	Пункт заезення 23	10:51	11:13	341	0	5,951
	10	14	Пункт заезення 14	11:15	11:42	435	0	6,883
	0	0	Відправник	11:44	11:44	0	0	8,178
	0	0	Відправник	06:46	08:00	0	3683	0
2	1	35	Пункт заезення 35	08:01	08:30	484	0	0,728
	2	43	Пункт заезення 43	08:33	08:52	281	0	1,977
	3	42	Пункт заезення 42	08:53	09:19	419	0	2,487
	4	45	Пункт заезення 45	09:21	09:57	612	0	3,787
	5	44	Пункт заезення 44	09:59	10:16	243	0	4,633
	6	46	Пункт заезення 46	10:17	10:37	299	0	5,284
	7	33	Пункт заезення 33	10:39	11:15	626	0	6,123
	8	32	Пункт заезення 32	11:16	11:33	236	0	6,514
	9	26	Пункт заезення 26	11:35	11:51	215	0	7,434
	10	34	Пункт заезення 34	11:53	12:11	268	0	8,581
	0	0	Відправник	12:14	12:14	0	0	9,983
	0	0	Відправник	07:24	08:00	0	1753	0
	1	38	Пункт заезення 38	08:05	08:26	331	0	2,587
	2	37	Пункт заезення 37	08:28	08:46	264	0	3,464
3	3	39	Пункт заезення 39	08:48	09:09	332	0	4,071
	4	40	Пункт заезення 40	09:10	09:35	402	0	4,642
	5	41	Пункт заезення 41	09:38	09:54	225	0	5,686
	6	36	Пункт заезення 36	09:55	10:10	199	0	6,213
	0	0	Відправник	10:12	10:12	0	0	7,43
4	1	38	Пункт заезення 38	08:05	08:26	331	0	2,587
	2	37	Пункт заезення 37	08:28	08:46	264	0	3,464
	3	39	Пункт заезення 39	08:48	09:09	332	0	4,071
	4	40	Пункт заезення 40	09:10	09:35	402	0	4,642
	5	41	Пункт заезення 41	09:38	09:54	225	0	5,686
	6	36	Пункт заезення 36	09:55	10:10	199	0	6,213
	0	0	Відправник	10:12	10:12	0	0	7,43

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0	0	Відправник	06:41	08:00	0	3899	0
	1	24	Пункт завезення 24	08:05	08:30	407	0	2,579
	2	27	Пункт завезення 27	08:31	08:50	278	0	2,879
	3	25	Пункт завезення 25	08:51	09:09	267	0	3,469

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля 6,0 тонн)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час оберт, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	13	6,010278	4,55	14,124	11,34	3806	26,27002
2	10	4,801389	3,666667	8,178	6,883	3159	11,3261
3	10	5,474444	4,166667	9,983	8,581	3683	16,24164
4	6	2,802222	2,083333	7,43	6,213	1753	7,504186
5	11	5,887778	4,383333	12,258	9,208	3899	22,87721
Всього	50	24,97611	18,85	51,973	42,225	16300	84,21915

Наступним кроком переходимо до встановлення транспортних витрат.

3.2 Розрахунок транспортних витрат

Розрахунок витрат на транспортування виконуємо за формулою [12]:

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

де $B_{зм}$ – змінні витрати, грн./км

$B_{\text{пост}}$ – постійні витрати, грн./год.

L – пробіг автомобілів у схемі розвозки, км;

T – час автомобілів на маршруті, год.

Змінні витрати визначаємо за формулою [12]:

$$B_{\text{зм}} = (0,113 \cdot q_n^{0,339} + 0,067 \cdot R_n^{-0,092}) \cdot k_1, \quad (3.2)$$

де R_n – питомі витрати палива, (л/100 км)/т;

k_1 – калібрувальний параметр.

Постійні витрати визначаються наступним чином [12]:

$$B_n = (0,0234 \cdot q_n^{0,92} + 0,0678 \cdot A^{-0,095}) \cdot k_2, \quad (3.3)$$

де A – кількість автомобілів, од.;

k_2 – калібрувальний параметр.

Розраховуємо змінні витрати для автомобілів вантажністю 2,0 т:

$$B_{\text{зм}} = (0,113 \cdot 2,0^{0,339} + 0,067 \cdot (8,8/2,0)^{-0,092}) \cdot 55,70 = 11,22 \text{ грн./км.}$$

Проводимо розрахунки величини постійних витрат для автомобілів вантажністю 2,0 т:

$$B_n = (0,0234 \cdot 2,0^{0,92} + 0,0678 \cdot 1^{-0,095}) \cdot 155,8 = 101,59 \text{ грн./год.}$$

Аналогічні розрахунки проводимо для автомобілів інших моделей (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 – Величина змінних та постійних витрат залежно від моделі транспортного засобу

Модель транспортного засобу	Вантажо-підйомність, т	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год
Dongfeng DFA 1060	2,0	11,22	101,59
Forland 1046	2,5	11,89	103,17
JAC N80	3,0	12,38	104,71
DAF LF55.220	5,0	14,21	110,72
Foton 1069	6,0	14,93	113,65

Розраховуємо витрати на транспортування. Для автомобіля вантажопідйомністю 2,0 т для першого маршруту транспортні витрати дорівнюють:

$$B_{тр} = 11,22 \cdot 12,30 + 101,59 \cdot 3,21 = 463,85 \text{ грн.}$$

Аналогічні розрахунки виконуємо для інших автомобілів та результати заносимо до табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Транспортні витрати на маршрутах розвезення

Вантажопідйомність автомобіля, т	Номер маршруту	Час обороту, 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	8
2,0	1	3,207222	12,304	1885	138,02	325,83	463,85
	2	2,369167	5,811	1572	65,19	240,69	305,88
	3	3,046944	8,018	1874	89,94	309,55	399,49
	4	2,994167	8,982	1872	100,76	304,19	404,94
	5	2,515	5,096	1718	57,17	255,51	312,67
	6	2,802222	7,43	1753	83,35	284,69	368,03

Продовження табл. 3.12

1	2	3	4	5	6	7	8
	7	2,776944	6,732	1823	75,52	282,12	357,64
	8	3,048333	8,025	1947	90,02	309,69	399,71
	9	2,891944	8,977	1856	100,70	293,80	394,50
2,5	1	3,9725	12,53	2463	148,99	409,82	558,81
	2	3,953056	9,892	2453	117,62	407,82	525,44
	3	3,365278	7,339	2167	87,27	347,18	434,45
	4	3,070278	5,253	2118	62,46	316,75	379,21
	5	3,855278	9,467	2453	112,57	397,73	510,30
	6	3,481667	7,925	2321	94,23	359,19	453,42
	7	3,636389	9,863	2325	117,28	375,15	492,43
3,0	1	4,839444	13,308	2969	164,72	506,75	671,47
	2	4,283333	9,006	2762	111,47	448,52	559,99
	3	4,567222	10,275	2968	127,18	478,24	605,42
	4	2,612222	5,539	1717	68,56	273,53	342,09
	5	4,505833	9,536	2937	118,03	471,82	589,85
	6	4,324444	8,777	2947	108,64	452,82	561,46
5,0	1	6,010278	14,124	3806	200,77	665,47	866,23
	2	4,801389	8,178	3159	116,25	531,62	647,86
	3	5,474444	9,983	3683	141,90	606,14	748,04
	4	2,802222	7,43	1753	105,61	310,27	415,88
	5	5,887778	12,258	3899	174,24	651,90	826,15
6,0	1	6,010278	14,124	3806	210,83	683,06	893,89
	2	4,801389	8,178	3159	122,07	545,67	667,74
	3	5,474444	9,983	3683	149,02	622,16	771,18
	4	2,802222	7,43	1753	110,91	318,47	429,38
	5	5,887778	12,258	3899	182,98	669,14	852,11

Встановлюємо витрати на транспортування матеріального потоку за схемами розвозки. Результати розрахунків представлено у табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Витрати на транспортування матеріального потоку за схемами розвозки

Марка транспортного засобу	Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн.
Dongfeng DFA 1060	2,0	3406,73
Forland 1046	2,5	2861,63
JAC N80	3,0	2671,39
DAF LF55.220	5,0	3413,45
Foton 1069	6,0	3574,84

Далі визначаємо витрати на зберігання вантажів на складах роздрібної мережі та розподільчого центру.

3.3 Розрахунок складських витрат

Складські витрати визначаємо за формулою [12]:

$$B_{склj} = Q_j \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln Q_j) \cdot k_3 + S_j \cdot (1,85 + 93,35 \cdot S_j^{-0.839}), \quad (3.4)$$

де Q_j – обсяг вантажу на складі j -го учасника логістичної системи, т;

S_j – площа складу j -го учасника логістичної системи, m^2 ;

k_3 – калібрувальний параметр.

Потрібна площа складу j -го учасника логістичної системи визначається за формулою [12]:

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

де Q_{mj} – максимальний обсяг зберігання вантажу на складі j -го учасника логістичної системи, т;

δ_{cpj} – середнє навантаження на 1 м² площі складу, т/м² (у розрахунках приймаємо $\delta_{cpj} = 0,3$ т/м²);

h_j – висота укладки запасу на складі, м (у розрахунках приймаємо $h_j = 1,5$ м);

a_j – коефіцієнт використання площі складу (у розрахунках приймаємо $a = 0,3$).

Для першого пункту роздрібно́ї мережі площа складу дорівнює:

$$S_1 = \frac{0,483}{0,3 \cdot 1,5 \cdot 0,3} = 3,58 \text{ м}^2.$$

Складі витрати першого учасника роздрібно́ї мережі:

$$B_{склj} = 0,483 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 0,483) \cdot 5,11 + 3,58 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 3,58^{-0,839}) = 157,56 \text{ грн.}$$

Аналогічно розраховуємо складські витрати інших учасників роздрібно́ї мережі (табл. 3.14).

Таблиця 3.14 – Витрати учасників роздрібно́ї мережі на зберігання матеріального потоку

Учасник роздрібно́ї мережі	Обсяг заведення, кг	Потрібна площа для зберігання, м ²	Змінні витрати, грн.	Постійні витрати, грн.	Витрати на зберігання вантажу, грн.
1	2	3	4	5	6
1	483	3,58	36,32	121,24	157,56
2	379	2,81	29,50	115,42	144,92

Продовження табл. 3.14

1	2	3	4	5	6
3	129	0,96	11,56	94,44	105,99
4	181	1,34	15,55	100,34	115,89
5	266	1,97	21,73	107,77	129,50
6	344	2,55	27,14	113,24	140,38
7	103	0,76	9,48	90,78	100,26
8	380	2,81	29,57	115,48	145,05
9	451	3,34	34,25	119,54	153,79
10	411	3,04	31,63	117,31	148,94
11	458	3,39	34,71	119,92	154,62
12	212	1,57	17,84	103,29	121,13
13	330	2,44	26,18	112,32	138,50
14	435	3,22	33,21	118,66	151,87
15	121	0,90	10,92	93,38	104,30
16	326	2,41	25,91	112,05	137,96
17	228	1,69	19,01	104,69	123,70
18	303	2,24	24,32	110,48	134,80
19	578	4,28	42,33	125,90	168,23
20	150	1,11	13,19	97,00	110,19
21	282	2,09	22,86	108,97	131,83
22	74	0,55	7,08	85,75	92,83
23	341	2,53	26,94	113,04	139,98
24	407	3,01	31,36	117,08	148,44
25	267	1,98	21,80	107,84	129,64
26	215	1,59	18,06	103,56	121,62
27	278	2,06	22,58	108,67	131,25
28	405	3,00	31,23	116,96	148,19
29	234	1,73	19,44	105,20	124,64
30	542	4,01	40,08	124,19	164,27
31	146	1,08	12,88	96,54	109,42
32	236	1,75	19,59	105,37	124,96
33	626	4,64	45,31	128,08	173,39
34	268	1,99	21,87	107,92	129,79
35	484	3,59	36,38	121,29	157,67
36	199	1,47	16,89	102,09	118,98
37	264	1,96	21,59	107,61	129,20
38	331	2,45	26,25	112,39	138,64
39	332	2,46	26,32	112,45	138,77
40	402	2,98	31,03	116,79	147,82
41	225	1,67	18,79	104,44	123,23

Продовження табл. 3.14

1	2	3	4	5	6
42	419	3,10	32,16	117,76	149,92
43	281	2,08	22,79	108,89	131,68
44	243	1,80	20,09	105,95	126,04
45	612	4,53	44,44	127,46	171,90
46	299	2,21	24,05	110,20	134,24
47	339	2,51	26,80	112,91	139,71
48	453	3,36	34,38	119,65	154,03
49	417	3,09	32,02	117,65	149,68
50	411	3,04	31,63	117,31	148,94
Всього	16300,00	120,74	1281,03	5537,24	6818,28

Розраховуємо потрібну площу складських приміщень розподільчого центру. Приймаємо: $\delta_{срj}=0,40$ т/м²; $h_j=2,5$ м; $\alpha=0,44$. Потрібна площа складських приміщень розподільчого центру дорівнює:

$$S_{скл} = \frac{16,3}{0,40 \cdot 2,5 \cdot 0,44} = 37,05 \text{ м}^2.$$

Складські витрати розподільчого центру мають наступне значення:

$$B_{склj} = 16,3 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 16,3) \cdot 5,11 + 37,05 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 37,05^{-0,839}) = 836,65 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок логістичних витрат

Вибір раціональної схеми транспортного обслуговування логістичної системи будемо проводити відповідно до критерію мінімуму сукупних логістичних витрат. До сукупних логістичних витрат віднесено витрати на збереження матеріального потоку на складі розподільчого центру ($B_{рц}$) та

складах роздрібної мережі (B_{PM}) та витрати на транспортування матеріального потоку (B_{TP}).

Сукупні логістичні витрати розраховуємо так:

$$B_{LC} = B_{TP} + B_{PM} + B_{PC}. \quad (3.6)$$

Для першої схеми розвозки сукупні логістичні витрати мають наступне значення:

$$B_{LC} = 3406,73 + 6818,28 + 836,65 = 11061,65 \text{ грн.}$$

Аналогічні розрахунки сукупних витрат виконуємо для інших схем розвозки та отримані результати заносимо до табл. 3.15.

Таблиця 3.15 – Результати розрахунку логістичних витрат залежно від моделі вантажного автомобіля

Модель транспортного засобу	Вантажність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн.	Витрати на зберігання на складах споживачів, грн.	Витрати на зберігання матеріального потоку на складі РЦ, грн.	Загальні логістичні витрати, грн.
Dongfeng DFA 1060	2,0	3406,73	6818,28	836,65	11061,65
Forland 1046	2,5	2861,63	6818,28	836,65	10516,56
JAC N80	3,0	2671,39	6818,28	836,65	10326,32
DAF LF55.220	5,0	3413,45	6818,28	836,65	11068,37
Foton 1069	6,0	3574,84	6818,28	836,65	11229,76

За результатами проведених розрахунків складаємо діаграму зміни сукупних логістичних витрат (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Діаграма зміни логістичних витрат залежно від моделі вантажного автомобіля

Виходячи з отриманих результатів обчислень сукупних логістичних витрат можна дійти висновку, що транспортне обслуговування логістичної системи доцільно проводити із застосуванням автомобіля моделі JAC N80 вантажопідйомність якого складає 3,0 т та при цьому використовувати відповідну схему розвозки.

3.5 Висновки по розділу

Розроблено технологію транспортного обслуговування для логістичної системи. Для транспортування матеріального потоку запропоновано використовувати автомобілі JAC N80 вантажопідйомністю 3,0 тонни, а також застосовувати відповідну схему розвізних маршрутів. Впровадження цих проектних рішень дозволить мінімізувати витрати логістичної системи до 10326,32 грн на добу.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеного аналізу методів транспортного обслуговування в логістичних системах виявило ключові аспекти, які впливають на успішне постачання матеріальних потоків. Встановлено, що ефективність роботи транспортних учасників є критичною для досягнення високих результатів. Для досягнення цієї мети пропонуються наступні заходи:

- зниження транспортних витрат через оптимізацію маршрутів постачання.
- забезпечення оперативного моніторингу процесу перевезення.
- дотримання встановлених строків доставки для підвищення надійності.
- вибір оптимальної вантажопідйомності та кількості транспортних засобів для забезпечення ефективності перевезень.

Удосконалення транспортного обслуговування в логістичних системах вимагає комплексного підходу, включаючи застосування сучасних технологій та постійний моніторинг ефективності. Лише систематичний та інтегрований підхід дозволить досягти оптимальної продуктивності та зменшити витрати у логістичній сфері.

Встановлено параметри логістичної системи для просування 16,3 тонн продуктів харчування щоденно. Визначено місця розташування учасників системи та побудовано граф транспортної мережі. Для ефективного просування матеріального потоку було прийнято рішення про розробку системи доставки для обслуговування роздрібною мережі. Оскільки середній обсяг доставки до роздрібних точок становить 326 кг, доцільно розглянути використання автомобілів з вантажопідйомністю до 6 тонн.

Розроблено технологію транспортного обслуговування для логістичної системи. Для транспортування матеріального потоку запропоновано використовувати автомобілі JAC N80 вантажопідйомністю 3,0 тонни, а також застосовувати відповідну схему розвізних маршрутів. Впровадження цих проектних рішень дозволить мінімізувати витрати логістичної системи до 10326,32 грн на добу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ачкасова, Л. М., Ачкасова, Л. Н. Місце і роль транспортної логістики в загальній логістичній системі. *Економіка транспортного комплексу*. 2017. Вип. 30. С.76-85.
2. Пономарьова Ю.В. Логістика: навчальний посібник; Вид. 2-ге, перероб. та доп. К.: Центр навчальної літератури, 2005. 328 с.
3. Бакаєв О. О., Кутах О. П., Пономаренко Л. А. Теоретичні засади логістики: підр. для студ. екон. і транспорт. спец. Т. 1. К.: Фенікс, 2003. 429с.
4. Чухрай Н. Логістичне обслуговування: Підручник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. 292 с.
5. Денисенко М. П., Левковець П. Р., Михайлова Л. І. та ін. Організація та проектування логістичних систем: Підручник. / за ред. проф. М. П. Денисенка, проф. П. Р. Лековця, проф. Л. І. Михайлової. К.: Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
6. Тридід О. М., Азаренкова Г. М., Мішина С. В., Борисенко І. І. Логістика: навч. посіб. К.: Знання, 2008. 566 с.
7. Кальченко А. Г. Логістика: Підручник. К.: КНЕУ, 2006. 284 с.
8. Бержанір А. Л., Рибчак В. І., Слободяник Н. П. Логістика: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] Умань (Черкас. обл.); Уман. вид.-поліграф. п-во, 2009. 347 с.
9. Нефьодов М. А., Очеретенко С. В. Логістика: навчальний посібник. Х: ХНАДУ, 2013. 164 с.
10. Кальченко А.Г. Основи логістики: Навчальний посібник. К.: Знання, КОО, 1999. 135 с.
11. Ларіна Р. Р. Формування та забезпечення надійності регіональних логістичних систем: Монографія. Донецьк: «Норд-Пресс», 2005. 284с.

12. Куш Є. І., Скрипін В. С. Формування цільової функції оптимізації витрат логістичного процесу. *Збірник наукових праць українського державного університету залізничного транспорту*. Харків: УкрДУЗТ, 2016.

Вип. 165. С. 49-59.