

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 логістичної системи просування
матеріального потоку обсягом 2,8 тонни на добу**

Виконала: студентка 4 курсу, групи ЛОГІС 2020-1
спеціальності 073 "Менеджмент"

(освітня програма – "Логістика")

Коваленко А.Г.

Керівник Копитков Д.М.

Рецензент Левада В.П.

Харків – 2024 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 073 " Менеджмент"

(шифр і назва)

Освітня програма Логістика

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

к.т.н., доц. Куш Є.І

„ ”

2024 року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Коваленко Анастасії Геннадіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проектування логістичної системи просування
матеріального потоку обсягом 2,8 тонни на добу

керівник проекту (роботи) Копитков Д.М. к.пед.н., доц.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від № 345-03 від 25.04.2024 р.

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) дані, які зібрано під час проходження
переддипломної практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Вступ 1. Аналіз функціонування ланцюгів постачань у міських
транспортно-логістичних системах. 2. Визначення та опис вихідних даних для
проектування руху матеріального потоку у міській логістичній системі. 3.
Розробка заходів з просування матеріального потоку у міській логістичній
системі. Висновки. Перелік посилань.

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

Підготовка презентації у електронному вигляді за основними результатами
роботи

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

7. Дата видачі завдання 10.05.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз функціонування ланцюгів постачань у міських транспортно-логістичних системах	15.05.2024	
2	Визначення та опис вихідних даних для проектування руху матеріального потоку у міській логістичній системі	25.05.2024	
3	Розробка заходів з просування матеріального потоку у міській логістичній системі	05.06.2024	
4	Висновки. Перелік посилань	10.06.2024	

Студент

(підпис)

Коваленко А.Г.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Копитков Д.М.

(прізвище та ініціали)

Додаток
до завдання на дипломну розробку

Таблиця 1 – Попит на доставку вантажів у логістичній системі

Місяць	Рік		
	2021	2022	2023
1	50,7	43,1	37,9
2	57,9	50,3	45,1
3	56,8	49,2	44,0
4	48,3	40,7	35,5
5	61,8	54,2	49,0
6	59,6	52,0	46,8
7	63,1	55,5	50,3
8	51,1	43,5	38,3
9	48,9	41,3	36,1
10	49,2	41,6	36,4
11	51,8	44,2	39,0
12	56,2	48,6	43,4

Вид вантажу – товари народного споживання.

Тип рухомого складу – бортові автомобілі з тентом або автомобілі-фургони вантажністю 1,0 – 1,5 т.

Район перевезень – територія м. Харків.

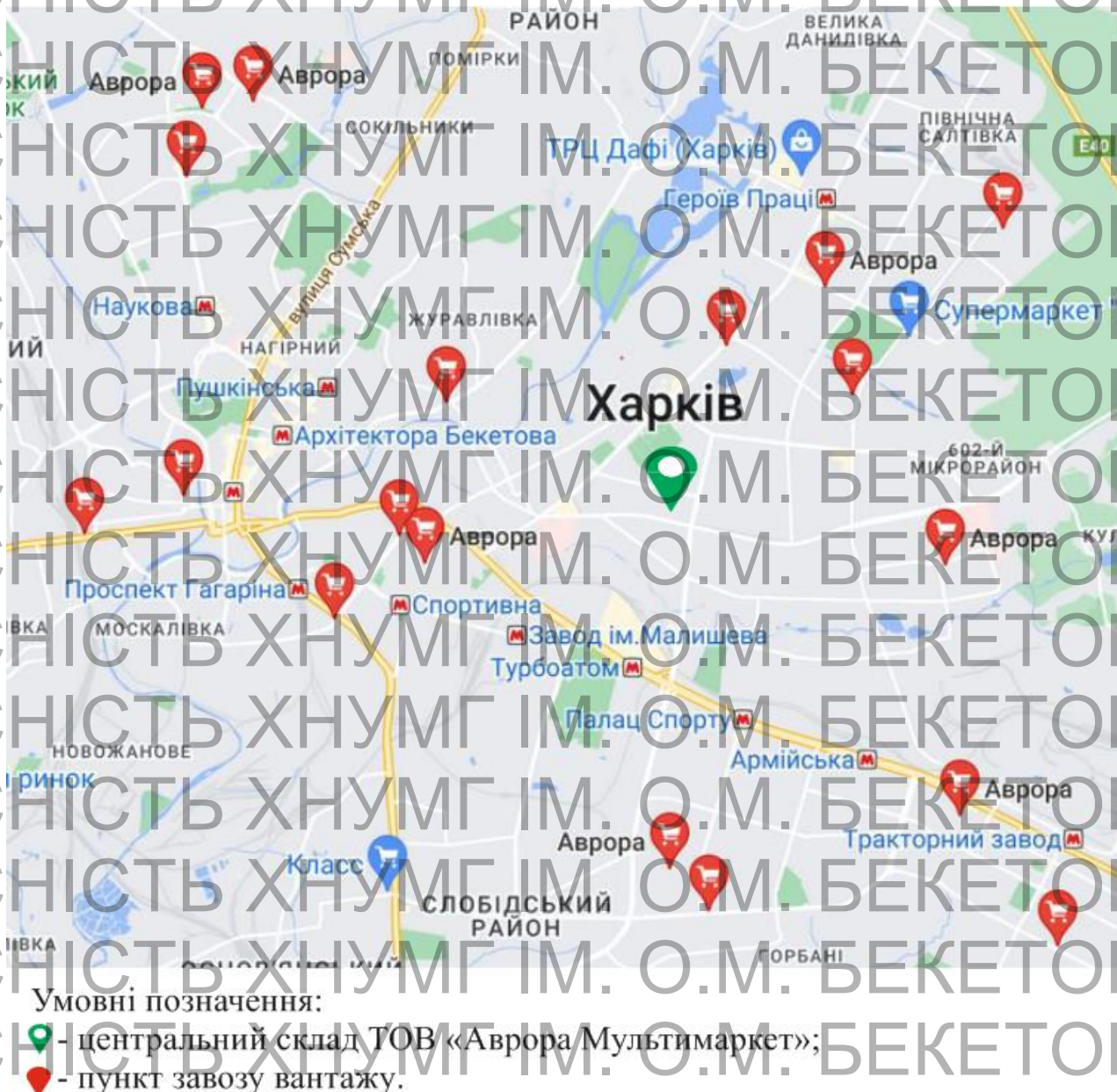


Рисунок 1 – Взаємне розташування відправника та одержувачів вантажу

Студент _____
(підпис)

Керівник _____
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
Розділ 1 АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАНЬ У МІСЬКИХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ.....	10
1.1 Оцінка методів вибору ланцюга постачань	10
1.2 Аналіз методів розподілу матеріалопотоків у ланцюзі постачань... ..	13
1.3 Висновки за розділом.....	14
Розділ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОПИС ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ РУХУ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ У МІСЬКІЙ ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ.....	16
2.1 Характеристика споживчих товарів.....	16
2.2 Визначення попиту на рух матеріальних потоків споживчих товарів.....	18
2.3 Створення вхідних даних для моделювання системи просування матеріальних потоків.....	20
2.4 Висновки за розділом.....	22
Розділ 3 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ У МІСЬКІЙ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМІ.....	23
3.1 Проектування маршрутів розвезення вантажів	23
3.2 Визначення показників роботи автомобілів на маршрутах.....	26
3.3 Вибір раціонального транспортного засобу для просування матеріального потоку.....	28

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Коваленко А.Г.		
Перевір.		Котитков Д.М.		
Н. контр.		Бурко Д.Л.		
Затв.		Куш Є.І.		

ННІЕІТІ ТСЛ ЛОГІС 2020-1 ЛОГІС ХХХ...Х ПЗ

Пояснювальна записка

Літера	Аркуш	Аркушів
ø p y	6	43

ХНУМГ

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається з 42 сторінок машинописного тексту, містить 2 ілюстрації, 9 таблиць, 28 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: транспортно-логістичні системи доставки торгових вантажів автомобільним транспортом у містах.

Мета роботи: проектування заходів з створення транспортно-логістичних систем просування вантажів у містах.

Метод дослідження: статистичний, аналітичний.

Отримані результати. З метою покращення функціонування транспортно-логістичних систем роздрібних мереж запропоновано такі заходи, як визначення раціональних маршрутів руху товарів, визначення раціональних транспортних засобів та страхового запасу товарів.

Рекомендації щодо впровадження: результати можуть бути використані для вдосконалення функціонування логістичної системи доставки споживацьких товарів до роздрібної мережі.

ПРОГНОЗУВАННЯ, МАРШРУТ,
РАЦІОНАЛЬНА МАРКА, СОБІВАРТІСТЬ, ЗАПАС

ВСТУП

Логістика – це галузь, що динамічно розвивається, й забезпечує транспортування товарів з однієї точки в іншу оптимальними маршрутами і з найменшими витратами. На сучасному висококонкурентному ринку логістики якість вантажних перевезень має вирішальне значення.

У процесі транспортного обслуговування в логістичних системах важливу роль відіграє раціональне управління складом автомобільного парку, розподіл за видами робіт, планування маршрутів, оптимізація режимів роботи і термінів доставки. Обґрунтування цих процесів у логістичних системах є особливо важливим у час, коли кількість транспортних компаній з різними формами власності є величезною, а вимоги до постачальників послуг зростають.

Отже, метою роботи є проектування руху товарів народного споживання у міському логістичному ланцюгу постачань.

Для досягнення мети потрібно розв'язати наступні завдання:

- проаналізувати поточний стан роботи ланцюгів постачань;
- виокремити найбільш ефективні заходи удосконалення функціонування ланцюга постачань;
- оцінити ефективність запропонованих заходів.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАНЬ У МІСЬКИХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ

1.1 Оцінка методів вибору ланцюга постачань

Ланцюг постачань – це складна логістична система, що складається з підприємств, які перетворюють сировину на готову продукцію та розповсюджують її кінцевим споживачам або споживачам. Вибір ланцюга постачань в логістиці означає оцінку різних способів організації та розподілу товарів на їх шляху від виробника до кінцевого споживача. Такий вибір залежить від різноманітних чинників, таких як характеристики продукту, вимоги відправників та одержувачів, географічні та часові обмеження, транспортні витрати. В логістиці найрозповсюдженішими схемами постачань є такі, що наведені нижче.

Пряма доставка – виробник сам доставляє продукт безпосередньо кінцевому споживачеві. Цей метод зменшує кількість посередників і полегшує прямий контакт зі споживачами, що знижує витрати і покращує обслуговування.

Децентралізована доставка – товари доставляються через систему посередників і дистриб'юторів до кінцевих клієнтів. Цей метод дозволяє ефективно організувати доставку на великій території.

Інтегрована доставка – товари від різних виробників і постачальників об'єднуються в одну партію і разом доставляються споживачеві. Цей метод дозволяє знизити витрати на доставку за рахунок укрупнення партії вантажу та оптимізації маршрутів.

Питання обслуговування клієнтів в логістиці є критично важливим, оскільки вартість обслуговування клієнтів може бути настільки великою, що

може домінувати над витратами на постачання. Вартість ненадання цієї послуги або надання її неналежним чином важко піддається кількісній оцінці.

Наприклад, несвоєчасна поставка може мати серйозні наслідки для виробників та деяких роздрібних торговців. Невизначеність та ненадійність поставок може призвести до необхідності накопичувати та утримувати надмірні запаси, не виправдано збільшуючи операційні витрати.

Транспортні витрати становлять найбільшу частину витрат на розподіл продукції по мережі клієнтів. Внутрішні транспортні витрати включають: 1) витрати на придбання транспортних засобів; 2) витрати на аутсорсинг; та 3) витрати на субпідрядні роботи. Внутрішні транспортні витрати включають: 1) придбання транспортних засобів; 2) капітальні витрати; 3) витрати на технічне обслуговування транспортних засобів; 4) витрати на страхування та реєстрацію транспортних засобів; 5) витрати на утримання власних технічних транспортних служб; 6) прямі операційні витрати, включаючи витрати на оплату праці (заробітна плата водіїв), матеріальні витрати (паливо, технічне обслуговування та аутсорсинг) та матеріальні витрати (паливо, технічне обслуговування, ремонт); 7) витрати на управління транспортом (перевірка, контроль, планування транспортних маршрутів) [1].

Вибір конкретного плану поставок в логістиці залежить від багатьох чинників, й кожен план має свої переваги та недоліки. Рішення, як правило, базується на аналізі витрат, ефективності та задоволеності клієнтів.

Сучасні технології обробки, контролю та транспортування вантажів (повністю автоматизоване завантаження, комп'ютерний та супутниковий контроль вантажів, високошвидкісний транспорт), що використовуються для скорочення часу доставки, є дорогими і не завжди можуть бути виправдані розміром поставки.

Особливо для малих і середніх підприємств компенсація часткового часу доставки (збірка, переробка, комплектація замовлення і час транспортування) у випадку невеликих партій поставки може мати наступні позитивні ефекти

Поєднання сучасної, але дорогої технології з дешевою традиційною технологією, що значно скорочує час доставки. Компенсувати трудомістку ручну працю можна за рахунок використання швидших, але дорожчих інструментів або комп'ютеризованих систем збирання та обробки замовлень.

Аналіз технології роботи ланцюга поставок передбачає оцінювання різних аспектів і чинників, які мають вплив на вибір найкращого ланцюга поставок для компанії. Основними етапами такого аналізу є наведені нижче.

Визначення потреб і вимог підприємств – аналіз полягає у детальному вивченні потреб бізнесу, включаючи вид товарів і послуг, обсяг поставок, географічні характеристики та окремі вимоги замовника.

Оцінка існуючого ланцюга постачання – ефективний вибір ланцюга постачання вимагає аналізу наявних варіантів, таких як пряме постачання від виробника, постачання через посередників, використання сторонніх регіональних постачальників тощо.

Аналіз витрат – оцінка витрат і переваг різних ланцюгів постачання, в тому числі й транспортні витрати, витрати збереження, витрати з управління запасами та витрати послуги постачальних організацій. Інші фактори включають якість, надійність, час доставки та якість обслуговування.

Аналіз ризиків – оцінка можливих ризиків, пов'язаних з кожним ланцюгом постачання. Сюди входять ризики, пов'язані з логістичними проблемами, коливаннями цін, фінансовими ризиками, залежністю від постачальників тощо, які можуть вплинути на доставку товарів.

Стратегічне планування – оптимальний вибір ланцюга поставок вимагає врахування таких факторів, як тривалі цілі компанії, розширення ринку та географічні характеристики.

Постійний контроль – після вибору раціонального ланцюга поставок необхідний постійний моніторинг та оновлення для оцінки його ланцюга, виявлення можливостей для вдосконалення та адаптації до мінливих умов.

В результаті аналізу методів вибору ланцюга поставок компанії можуть зробити ґрунтовний вибір, щоб забезпечити оптимальне постачання товарів і послуг та збільшити ефективність своєї діяльності.

1.2 Аналіз методів розподілу матеріалопотоків у ланцюзі постачань

Розподілення матеріальних потоків у ланцюгу поставок означає організацію руху товарів, сировини та інших ресурсів на різних етапах і в різних точках ланцюга від постачальника до кінцевого споживача. Цей процес містить у собі розміщення, зберігання, перевезення та управління потоками матеріалів для забезпечення максимальної ефективності.

Розподілення матеріальних потоків здійснюється за допомогою таких видів діяльності.

Зберігання матеріальних ресурсів і організація простору для забезпечення ефективного доступу до необхідних матеріалів.

Відшукування оптимальних транспортних маршрутів для переміщення матеріалів на різних етапах ланцюга постачання. Сюди входить вибір виду транспорту (автомобільний, залізничний, морський, авіатранспорт), оптимізація маршрутів і планування поставок.

Управління рівнями запасів матеріальних ресурсів у різних точках ланцюга поставок для забезпечення адекватного попиту та пропозиції. Сюди входить розрахунок оптимального рівня запасів, визначення потреб у поповненні запасів і координація дій з клієнтами.

Контроль руху матеріалопотоків, часу доставки забезпечує надійність функціонування ланцюга постачань та дозволяє своєчасно вживати заходи з коригування такого руху.

Методи та моделі аналізу розподілу матеріальних потоків у логістичних ланцюгах є важливим етапом процесу управління логістичними операціями.

Цей аналіз визначає найкращий спосіб розподілу товарів і матеріалів від

постачальників до кінцевих споживачів для підвищення ефективності та задоволення потреб споживачів.

Зокрема, для аналізу розподілу матеріальних потоків у ланцюгу поставок використовуються різні методи та моделі:

- методи оптимізації маршрутів дозволяють визначити найкоротший і найефективніший маршрут доставки товарів; методи враховують відстань, час, транспортні витрати, обсяг та вагу вантажу;

- методи організації роботи складу допомагають знайти раціональну кількість і розташування складів у ланцюгу поставок; вони враховують такі чинники, як потребу в товарах, швидкість обробки запитів і вартість утримання складів;

- методи визначення запасів відшуковують раціональний рівень запасів у різних точках ланцюга постачання, допомагають запобігти затоваренню і гарантують наявність необхідного рівня запасів для задоволення вимог споживачів.

1.3 Висновки за розділом

Проаналізовано методи та моделі проектування технологій розподілу товарів у логістичних ланцюгах. Вибір ланцюгів поставок в логістиці є складним завданням, яке має враховувати різні аспекти організації та розподілу товарів від виробника до кінцевого споживача. Вибір ланцюгів поставок залежить від багатьох факторів, таких як характеристики продукції, вимоги споживачів, географічні особливості, транспортні витрати та часові обмеження.

Основними ланцюгами постачання в логістиці є пряме постачання, розподілене постачання та консолідоване постачання, що мають свої переваги та недоліки.

Аналіз методів розподілу та моделей матеріальних потоків у ланцюзі поставок є важливим кроком у процесі управління логістичними операціями.

Це допомагає визначити найкращий спосіб розподілу товарів і матеріалів від

постачальників до кінцевих користувачів, щоб забезпечити ефективність і задовольнити потреби клієнтів. Аналіз включає визначення вимог і потреб компанії, оцінку існуючого ланцюжка поставок, аналіз витрат, аналіз ризиків і стратегічне планування.

Методи та моделі, які використовуються для аналізу логістичного розподілу, включають методи оптимізації маршрутів, моделі управління складом, моделі розподілу запасів, ефективні методи планування поставок і моделі прогнозування попиту. Усі ці методи та моделі допомагають забезпечити оптимальний розподіл матеріальних потоків.

РОЗДІЛ 2

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОПИС ВИХІДНИХ ДАНИХ

ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ РУХУ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ У МІСЬКІЙ ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ

2.1 Характеристика споживчих товарів

Споживчі товари – це речі, призначені для продажу населенню для особистого, сімейного та домашнього використання (безпосереднє використання для задоволення матеріальних і культурних потреб). Як правило, придбання цих товарів не пов'язане з їх використанням у комерційних цілях.

Вони поділяються на продовольчі та непродовольчі (культурно-побутові товари, товари повсякденного вжитку, товари легкої промисловості та інші). Основні характеристики споживчих товарів наведено нижче.

Високий ступінь обігу. Товари швидко розкуповують споживачі, регулярно поповнюючи запаси. Прикладами таких товарів є продукти харчування, напої, тютюнові вироби, засоби гігієни, фармацевтичні препарати та косметика.

Відносно короткий термін придатності. Багато товарів, що належать до товарів народного споживання, мають обмежений термін придатності, тобто вони швидко втрачають якість з часом.

Значна конкуренція на ринку споживчих товарів. Багато виробників і торгових марок конкурують між собою, щоб запропонувати подібні продукти, та привернути увагу споживачів. Важливе значення мають маркетингове просування, реклама та стратегії залучення клієнтів

Здійснення частих закупівель. Населення часто купує споживчі товари, оскільки вони необхідні для щоденного використання та споживання. Це

включає щоденні покупки їжі, напоїв, основних засобів гігієни та засобів для чищення.

Широкий асортимент продукції. Група має великий асортимент товарів, що задовольняють різноманітні потреби споживачів. Наприклад, група може включати продукти харчування (консерви, закуски, напої, хлібобулочні вироби), засоби особистої гігієни (зубна паста, креми, засоби для гоління), туалетні приналежності, побутові товари (пилососи, засоби для чищення), великогабаритну техніку тощо.

Вплив сезонних коливань. Попит на групові товари може змінюватися залежно від тенденцій та сезонності. Наприклад, попит на холодні напої та морозиво може зростати влітку, тоді як попит на гарячі напої та охолоджуючі продукти може зростати взимку. Специфічні тенденції, такі як здорове харчування та здоровий образ життя, також можуть впливати на споживчі вподобання в цій групі товарів.

Таким чином, під час організації функціонування систем просування матеріального потоку потрібно враховувати вищенаведені особливості товарів народного споживання.

У подальшому дослідження базуватиметься на інформації про магазини ТОВ "Аврора Мультимаркет" – найбільша мережа магазинів формату \$1 Store в Україні. Бізнес-модель компанії базується на низьких цінах і швидкій оборотності товарів. Вона продає товари повсякденного попиту, засоби гігієни, косметику, іграшки, канцтовари та ювелірні вироби. У м. Харків мережа "Аврора Мультимаркет" представлена 18 магазинами, які й розглядатимуться у подальшому у роботі.

2.2 Визначення попиту на рух матеріальних потоків споживчих товарів

Прогнозування попиту – це процес планування попиту на товари та матеріали заздалегідь, щоб компанія-виробник або перевізник могла підтримувати максимальну прибутковість свого виробництва. Стосовно транспортно-логістичної галузі прогнозування попиту на доставку дає можливість визначити потребу у транспортних засобах, вантажних механізмах та людських ресурсах з метою якісного задоволення потреби у товарорусі.

Прогнозування здійснюється на основі даних про минулі обсяги попиту протягом 3-х років помісячно, які наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Попит на доставку товарів за останні три роки

Місяць	Рік		
	2021	2022	2023
1	50,7	43,1	37,9
2	57,9	50,3	45,1
3	56,8	49,2	44,0
4	48,3	40,7	35,5
5	61,8	54,2	49,0
6	59,6	52,0	46,8
7	63,1	55,5	50,3
8	51,1	43,5	38,3
9	48,9	41,3	36,1
10	49,2	41,6	36,4
11	51,8	44,2	39,0
12	56,2	48,6	43,4

За допомогою функції «FORECAST.LINEAR» статистичного пакету Microsoft Office Excel 2019 майбутні значення попиту на перевезення вантажів у логістичній системі розраховуються на основі поточних значень. Прогнозоване значення – це значення y , що відповідає заданому значенню x ; значення x і y відомі, а нове значення прогнозується за допомогою лінійної регресії.

Цю функцію можна використовувати для прогнозування майбутніх продажів, потреб в обладнанні або тенденцій споживання. Результати прогнозування попиту на послуги наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Прогнозування попиту на послуги товароруху

Місяць	Рік
	2024
1	32,5
2	39,7
3	38,6
4	30,1
5	43,6
6	41,4
7	44,9
8	32,9
9	30,7
10	31,0
11	33,6
12	32,0

Як видно з результатів прогнозу у табл. 2.1, порівняно з 2021 роком попит на доставку продукції зменшиться приблизно на 32,1% через кризові явища у національній економіці.

2.3 Створення вхідних даних для моделювання системи просування матеріальних потоків

На етапі підготовки вхідних даних визначається місце розташування учасників просування матеріального потоку в логістичній системі. Координати розташування кожного підприємства роздрібної торгівлі, його адреса та добовий обсяг завезення наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.2 – Характеристики учасників системи просування матеріалопотоку

Номер пункту	Адреса пункту завезення	Довгота	Широта	Обсяг добового завезення, кг
0	Розподільчий центр (вул. Шевченка, 24а)	49,9969	36,25287	—
1	Вул. Старицького, 16	49,98425	36,26531	147,2
2	Вул. Отакара Яроша, 2а	49,97851	36,24824	215,4
3	Вул. Тарасівська, 3	49,98412	36,34105	163,6
4	Просп. Людвіга Свободи, 39	50,01543	36,33550	151,9
5	Вул. 23 Серпня, 51	50,03580	36,22614	163,8
6	Вул. Різдва, 16	49,99551	36,23976	195,5
7	Майдан захисників України, 4	49,98384	36,35675	132,0
8	Просп. Індустріальний, 26	50,00875	36,31831	140,6
9	Вул. Євгена Котляра, 3а	50,03577	36,23651	132,9
10	Просп. Гагаріна, 24а	50,03959	36,28326	126,5
11	Просп. Героїв Харкова, 254г	49,99203	36,36138	157,5
12	Вул. Валентинівська, 23	49,96489	36,32258	147,3
13	Просп. Героїв Сталінграду, 171	50,02131	36,36671	139,9
14	Проїзд Садовий, 16	50,03407	36,35461	126,4
15	Просп. Тракторобудівників, 71	50,03444	36,36107	143,2
16	Просп. Тракторобудівників, 160б	49,95711	36,35846	173,3
17	Вул. Амосова, 34а	49,97701	36,24508	151,6
18	Вул. Академіка Павлова, 120	50,03421	36,37107	207,2

Взаємне розташування відправника та одержувачів вантажу у м. Харків наведено на рис. 2.1.

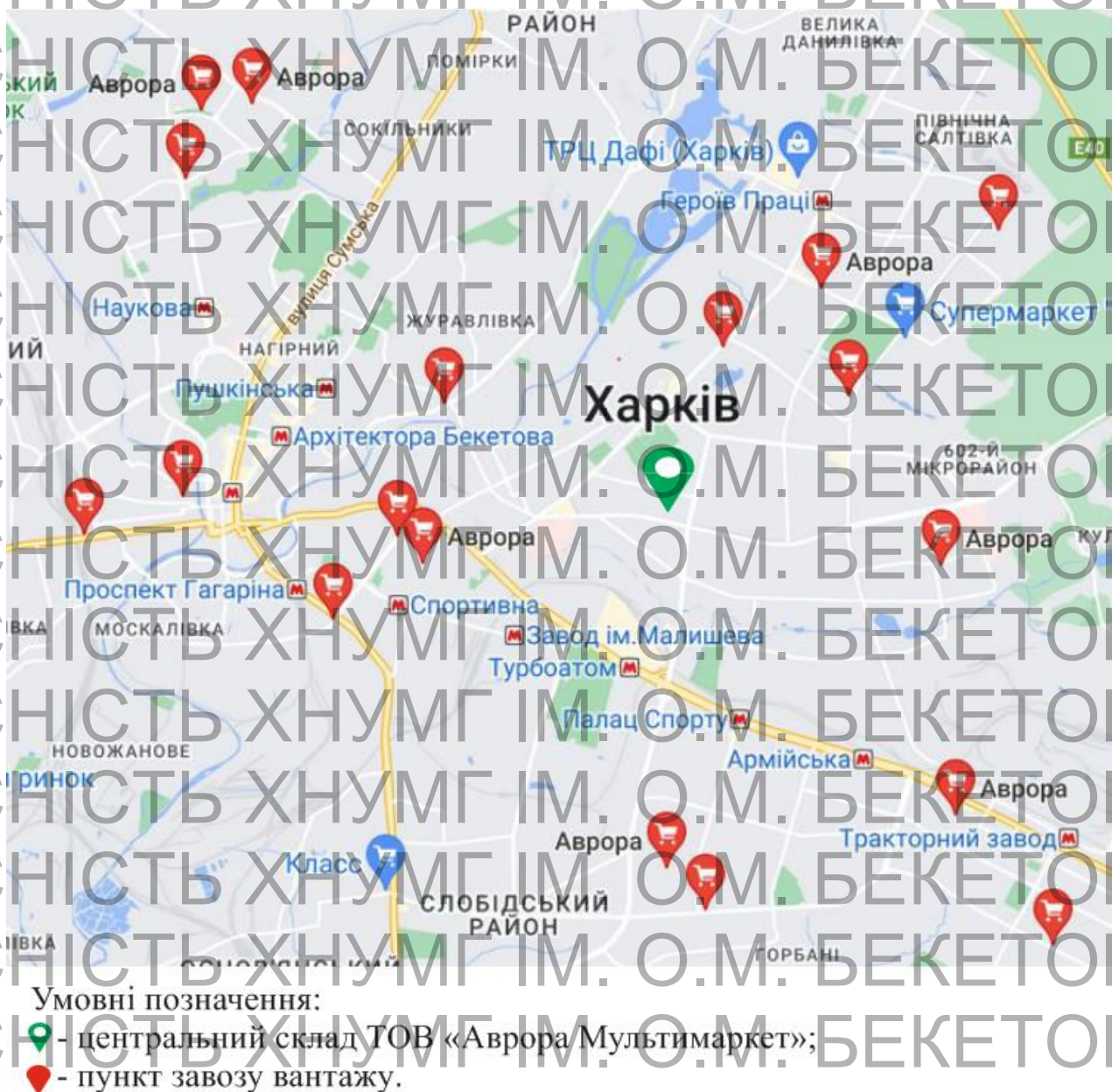


Рисунок 2.1 – Взаємне розташування відправника та одержувачів вантажу

Параметри процесу доставки дрібних відправлень споживачам такі як час навантаження-розвантаження, додатковий час на заїзд до пункту розвантаження та інші наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Вихідні параметри процесу розвезення вантажів

Параметр	Значення
Подання пунктів	GPS-координати
Масштаб карти	90
Кількість пунктів завезення	18
Параметри обслуговування	Обсяги завезення, кг
Спрямування вантажопотоку	Завезення вантажу
Час навантаження, хв./кг(л)	0,03
Час розвантаження, хв./кг(л)	0,03
Додатковий час на заїзд до пункту, хв.	5
Додатковий час на заїзд до центрального складу, хв.	7

2.4 Висновки за розділом

Було надано характеристику вантажам народного споживання та 18 одержувачам вантажу мережі ТОВ «Аврора Мультимаркет», які розташовуються у м. Харків, й до яких доставляються наведені вантажі.

Відповідно прогнозування обсягу матеріального потоку за допомогою функції «FORECAST.LINEAR» статистичного пакету Microsoft Office Excel 2019 було встановлено, що попит на доставку вантажів у 2024 році буде на 32% нижчим, ніж у 2021 році, через несприятливу економічну ситуацію в країні.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ У МІСЬКІЙ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Проектування маршрутів розвезення вантажів

Маршрут – це шлях, яким рухається транспортний засіб від місця відправлення до місця призначення або від місця призначення до місця відправлення. Проектування маршрутів – це створення шляху, який є раціональним з точки зору максимального використання пройденого кілометражу. Це найефективніший спосіб організації транспортного процесу, що допомагає прискорити оборотність транспортних засобів і скоротити час доставки вантажів. Дані, необхідні для генерації маршруту, представлені в розділі 3.1.

На даному етапі проектування використовуємо програму побудови маршрутів для моделювання розподілу товарів серед заданої кількості споживачів і в заданих місцях. За результатами обробки статистичних даних було призначено транспортні засоби вантажопідйомністю від 1,0 до 1,5 тон з урахуванням загального добового обсягу перевезень 2,8 тонни, а також дотримання екологічних, шумових та планувальних обмежень. Маршрути та графіки руху транспортних засобів на цих маршрутах наведені у таблицях нижче.

Показники роботи наводяться за умов при роботі на маршрутах автомобіля Volkswagen Transporter 2.0 TSI вантажністю 1 тона. Послідовність об'їзду пунктів маршруту №1 наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Параметри роботи автомобіля на маршруті №1

№ заїзду	Назва	Заїзд, ГОД.:ХВ.	Вийзд, ГОД.:ХВ.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від центру, км
0	Розподільчий центр	8:00	8:16	—	800	—
1	Вул. Академіка Павлова, 120	8:28	8:31	207,1	—	5,8
2	Вул. Валентинівська, 23	8:36	8:41	147,3	—	7,9
3	Просп. Тракторобудівників, 160б	8:46	8:51	184,1	—	10,6
4	Просп. Тракторобудівників, 71	8:57	9:02	135,2	—	13,2
5	Вул. Амосова, 34а	9:09	9:14	126,3	—	16,7
0	Розподільчий центр	9:23	—	—	—	24,3

Послідовність об'їзду пунктів маршруту №2 наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Параметри роботи автомобіля на маршруті №2

№ заїзду	Назва	Заїзд, ГОД.:ХВ.	Вийзд, ГОД.:ХВ.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від центру, км
0	Розподільчий центр	9:35	9:48	—	622	—
1	Просп. Героїв Харкова, 254г	9:53	9:58	133,7	—	5,4
2	Просп. Індустріальний, 26	10:04	10:11	155,5	—	8,6
3	Просп. Героїв Сталінграду, 171	10:18	10:24	194,7	—	13,1
4	Проїзд Садовий, 16	10:28	10:35	138,1	—	14,6
0	Розподільчий центр	10:44	—	—	—	21,9

Послідовність об'їзду пунктів маршруту №3 наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Параметри роботи автомобіля на маршруті №3

№ заїзду	Назва	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від центру, км
0	Розподільчий центр	11:00	11:17	—	750	—
1	Вул. Тарасівська, 3	11:25	11:31	134,6	—	3,3
2	Майдан захисників України, 4	11:34	11:39	128,5	—	4,5
3	Просп. Гагаріна, 24а	11:46	11:57	174,3	—	7,1
4	Вул. Євгена Котляра, 3а	12:08	12:14	150,4	—	11,8
5	Вул. Різдва, 16	12:19	12:26	162,2	—	13,6
0	Розподільчий центр	12:39	—	—	—	18,4

Послідовність об'їзду пунктів маршруту №3 наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Параметри роботи автомобіля на маршруті №4

№ заїзду	Назва	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від центру, км
0	Розподільчий центр	13:20	13:34	—	628	—
1	Вул. Отакара Яроша, 25а	13:47	13:52	154,1	—	5,7
2	Вул. 23 Серпня, 51	13:56	14:02	184,3	—	7,6
3	Вул. Старицького, 16	14:06	14:11	125,4	—	9,1
4	Просп. Людвіга Свободи, 39	14:17	14:24	164,2	—	12,6
0	Розподільчий центр	14:31	—	—	—	17,8

3.2 Визначення показників роботи автомобілів на маршрутах

Для перевірки експлуатаційної придатності отриманих маршрутів необхідно визначити техніко-експлуатаційні показники автомобілів за наступними рівняннями.

Довжина обороту на розвізному маршруті:

$$l_{об.} = \sum_{i=1}^n l_i, \quad (3.1)$$

де l_i – протяжність i -ї ділянки розвізного маршруту, км.

Коефіцієнт використання пробігу транспортного засобу на розвізному маршруті:

$$\beta_i = \frac{l_{об.}}{l_m}, \quad (3.2)$$

де $l_{об.}$ – пробіг за вантажем.

Фактичний обсяг завантаження:

$$Q_{\phi} = \sum_{i=1}^n q_{\phi i}. \quad (3.3)$$

Коефіцієнт використання вантажності:

$$\gamma = \frac{Q_{\phi}}{q_n}. \quad (3.4)$$

Час оборту транспортного засобу на маршруті:

$$t_{об.} = \frac{l_m}{V_m} + t_{н-р} + t_3(n_3 - 1), \quad (3.5)$$

де V_m – середня технічна швидкість (30 км/год.);

$t_{н-р}$ – загальний час навантаження-розвантаження за оберт;

t_3 – додатковий час заїзду у кожний пункт (0,15 год.);

n_3 – кількість пунктів заїзду.

Потрібне число рухомого складу для роботи на маршруті:

$$A_{\text{потр.}} = \frac{Q_n}{q_n \cdot \gamma_c \cdot n_{\text{об.}}} \quad (3.6)$$

Результати розрахунків для всіх маршрутів надано у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Параметри роботи автомобіля Volkswagen Transporter 2.0 TSI на розроблених маршрутах

Показник	Маршрут			
	1	2	3	4
Вантажність транспортного засобу, кг	850			
Добова потреба у вантажах, кг	800	622	750	628
Кількість пунктів завезення вантажу, од.	5	4	5	4
Вантажний пробіг на маршруті, км	16,7	14,6	13,6	12,6
Загальний пробіг на маршруті, км	24,3	21,9	18,4	17,8
Коефіцієнт використання пробігу	0,69	0,67	0,74	0,71
Коефіцієнт використання вантажності	0,94	0,73	0,83	0,74
Потрібна кількість автомобілів, од.	1	1	1	1
Час обертю на маршруті, год.	1,4	1,16	1,65	1,18

Як видно з результатів маршрутизації, для обслуговування кожного маршруту необхідно 1 автомобіль, а загальний час його роботи на всіх маршрутах складає 5,4 години, й не перебільшує встановленого значення, що складає 8 годин.

3.3 Вибір раціонального транспортного засобу для просування матеріального потоку

При виборі та оцінці транспортних засобів використовується набір критеріїв, які можна класифікувати за різними ознаками залежно від поставленого завдання. Отже, критерії можна класифікувати наступним чином:

- за кількістю врахованих факторів – одиничні (специфічні) та комбіновані (узагальнені);
- за ступенем залежності – повністю залежні, частково залежні та незалежні від зовнішніх умов праці;
- за характером – кількісні та якісні;
- за кількісним значенням – абсолютні та відносні;
- за конкретним показником – технічні, експлуатаційні, економічні, екологічні й т.і.

У більшості випадків частковим показником або критерієм, який включає всі вищезазначені компоненти і відповідає визначенню, наведеному раніше, є собівартість перевезень. Це пов'язано з тим, що собівартість перевезень – це вартісний показник, на основі якого приймаються управлінські та технічні рішення щодо вдосконалення транспортних процесів. Собівартість перевезень – це оцінка витрат, які природних ресурсів, сировини, палива, енергії, основних фондів, робочої сили та інших послуг вантажного автомобільного транспорту, і, як правило, є кінцевим результатом транспортного процесу.

Вартість перевезення однієї тонни вантажу автомобільним транспортом через логістичну систему розраховується у наступний спосіб:

$$S_m = \frac{l_{\text{іє}}}{q_n \gamma_c \beta} \left(C_{3m} + \frac{C_{\text{ноcm}}}{V_m} \right) + \frac{C_{\text{ноcm}} \cdot f_{\text{н-р}}}{q_n \gamma_c}, \quad (3.1)$$

де $l_{\text{іє}}$ – довжина їздки з вантажем, км;

q_n – номінальна вантажність транспортного засобу, т;

γ_c – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β – коефіцієнт використання пробігу;

V_m – технічна швидкість транспортного засобу, км/год.;

$t_{н-р}$ – час на навантаження-розвантаження, год.;

$C_{зм}$ – змінна складова перевезень, грн/км;

$C_{пост.}$ – постійні складова перевезень, грн/год.

Всі показники визначаються за результатами маршрутизації перевезень, тоді як змінні та постійні витрати на перевезення розраховуються за наступними залежностями:

$$C_{зм} = 1,113 \cdot q_n^{0,039} + 1,254 \cdot H_n^{0,897}, \quad (3.2)$$

$$C_{пост.} = 1,113 \cdot q_n^{0,278} + 1,096 \cdot L^{0,921}, \quad (3.3)$$

де q_n – номінальна вантажність транспортного засобу, т;

H_n – лінійна норма витрат палива транспортного засобу, л/100 км;

L – пробіг за звітний період, км.

Наприклад, для автомобіля Volkswagen Transporter 2.0 TSI змінні витрати на перевезення складатимуть:

$$C_{зм} = 1,113 \cdot 1^{0,039} + 1,254 \cdot 5,3^{0,897} = 6,71 \text{ грн/км}$$

Постійні витрати на перевезення для автомобіля Volkswagen Transporter 2.0 TSI складатимуть:

$$C_{пост.} = 1,174 \cdot 1^{0,039} + 1,096 \cdot 69,8^{0,921} = 64,2 \text{ грн/год.}$$

Результати розрахунків постійних та змінних витрат, собівартості розвезення вантажу в залежності від марки автомобіля надано у Додатку А.

Як видно з Додатку А, зменшення кількості маршрутів і загальної відстані зі збільшенням вантажопідйомності транспортних засобів пояснюється тим, що транспортні засоби з більшою вантажопідйомністю можуть доставляти товари до більшої кількості пунктів доставки на кожному оберті на маршруті, таким чином, зменшуючи кількість додаткових заїздів на склади для зберігання вантажів.

3.4 Розрахунок величини страхового запасу логістичної системи

Страховий запас – обґрунтована кількість товару для зменшення ризику дефіциту або надлишку через коливання попиту та пропозиції. Він діє як буферний запас між прогнозованим і фактичним рівнями попиту, і деякі компанії підтримують рівень страхового запасу, щоб мати достатньо одиниць для задоволення несподіваного попиту клієнтів або для вирішення проблем з виробництвом чи ланцюжком поставок.

Відсутність запасів призводить до дефіциту товарів, що спричиняє низку проблем. По-перше, без запасу клієнти не можуть купити товар, що одразу знижує продажі. Ця втрата продажів не тільки впливає на поточні продажі, але й може вплинути на майбутню лояльність клієнтів та репутацію бренду. Дефіцит товару може призвести до незадоволених клієнтів, які не можуть знайти те, що шукають, й звернуться до конкурентів. Додаткові витрати, які можуть бути пов'язані з дефіцитом, включають вартість відкладених замовлень, процеси продажу запасів і сприяння поповненню запасів, що може додатково вплинути на прибутковість.

З іншого боку, занадто великий страховий запас може поставити під загрозу грошові потоки. Надлишкові резервні запаси зрештою призводять до непотрібних затоварювань, додаткових витрат на зберігання та інвентаризацію,

а також скорочення грошових потоків, які можна було б ефективніше використати в інших сферах бізнесу. Якщо надлишкові запаси не можуть бути продані або не користуються попитом, існує ризик залишитися з нежиттєздатними запасами, які необхідно продати зі знижкою, щоб отримати мінімальний прибуток або навіть збиток. Через ці фактори ризику продавцям важливо замовляти достатній страховий запас, щоб компенсувати коливання пропозиції та зміни попиту, але не настільки, щоб це ставило під загрозу їхні грошові потоки та прибутки.

Сезонні коливання споживчого попиту впливають на потреби в запасах і вимагають додаткових заходів для коригування рівня страхових запасів. Коливання попиту також означають, що споживчий попит на певний товар або послугу коливається протягом певного періоду часу і є непередбачуваним.

Величина страхового запасу у випадку рівномірного закону розподілу потреб вантажу визначається у такій послідовності.

Відшукується коефіцієнт дефіциту за формулою:

$$P_d = \frac{C_1}{C_1 + C_2}, \quad (3.10)$$

де C_1 – витрати на зберігання одиниці продукту протягом доби (210 грн/т);

C_2 – витрати, обумовлені відсутністю продукту протягом доби (580 грн/т).

Отже, коефіцієнт дефіциту складатиме:

$$P_d = \frac{210}{210 + 580} = 0,27. \quad (3.11)$$

Величина страхового запасу при рівномірному попиті на вантаж:

$$R_c = (0,5 - P_d) \cdot (G_{\text{макс}} - G_{\text{мін}}), \quad (3.12)$$

де G_{\max} та G_{\min} – максимальне та мінімальне споживання товарів на складі за період (44,9 та 30,1 т, відповідно).

Тоді страховий запас складатиме:

$$R_c = (0,5 - 0,27) \cdot (44,9 - 30,1) = 3,46 \text{ т.}$$

3.5 Розрахунок площі складу дрібних відправок

Склади – це комплекси приміщень, що призначені для зберігання матеріальних цінностей та надання складських послуг (сортування, фасування, пакування й т.і.). Одним з ключових параметрів складу є його розмір. Він вказує на кількість товарів, які можуть одночасно зберігатися в розподільчому центрі.

Розмір виражається в кубічних метрах або тоннах. Площа, що визначається розміром технічних проходів і проїздів всередині будівлі. Її розмір визначається тим, яке обладнання використовується в різних складських операціях, які вантажі підлягають зберігання яким є вантажообіг комплексу.

Отже, площу складу дрібних відправок розраховуємо по формулі:

$$F_{\text{скл}} = \frac{Q_{\max}}{H_n \cdot k_n \cdot h}, \quad (4.11)$$

де Q_{\max} – максимальна величина запасу вантажів, що зберігатиметься на складі (3,46 т);

H_n – навантаження на квадратний метр площини складу (1,1 т/м²);

k_n – коефіцієнт використання корисної площини складу (0,6);

h – висота складування вантажів (1 м).

$$F_{\text{скл}} = \frac{3,46}{1,1 \cdot 0,6 \cdot 1} = 5,23 \text{ м}^2$$

Враховуючи будівельні вимоги щодо кратності всіх розмірів 10 см, приймаємо площу складу, рівною 6 м² (2 м x 3 м) або 200 см x 300 см.

З урахуванням того, що навантаження-розвантаження автомобіля-фургона можливо лише ззаду, віддаємо перевагу торцевому способу розміщення транспортних засобів на постах. При використанні торцевого способу розташування автомобілів глибина фронту розраховується за формулою:

$$B_{\phi} = R_1 - R_2 + B_a + C + 2 \cdot Z, \quad (4.2)$$

де R_1 – зовнішній габаритний радіус повороту автомобіля (6,2 м);

R_2 – внутрішній габаритний радіус повороту автомобіля (3,3 м);

B_a – габаритна ширина автомобіля (2,18 м);

C – мінімальна відстань від автомобіля до стіни складу (0,2 м);

Z – мінімальна відстань від автомобіля який рухається до іншого автомобіля або межі площини (1 м).

Отже, глибина фронту складатиме:

$$B_{\phi} = 6,2 - 3,3 + 2,18 + 0,2 + 2 \cdot 1 = 7,28 \approx 8 \text{ м}$$

Кількість постів навантаження визначається з умови:

$$X_{n(p)} = \frac{Q_{\text{доб.}} \cdot t_m \cdot \eta_n}{T_p}, \quad ()$$

де $Q_{\text{доб.}}$ – добовий обсяг перевезення (2,8 т);

t_m – час навантаження 1 тони вантажу (0,03 год.);

η_n – коефіцієнт нерівномірності прибуття автомобілів під навантаження
(1,2);

T_p – час роботи пункту навантаження (8 год.).

Тоді кількість постів навантаження складатиме:

$$X_{n(p)} = \frac{2,8 \cdot 0,03 \cdot 1,2}{8} = 1 \text{ од.}$$

Довжину навантажувального фронту розраховуємо за формулою:

$$L_\phi = X_{n(p)} \cdot (B_a + a) + a \quad (4.3)$$

де $X_{n(p)}$ – кількість постів навантаження або розвантаження, од;

L_a – габаритна довжина автомобіля (5,27 м);

a – відстань між автомобілями, які стоять на постах навантаження (1 м).

$$L_\phi = 1 \cdot (5,27 + 1) + 1 = 7,27 \approx 8 \text{ м}$$

Розміри складу, схему складу та схему розстановки автомобілів надаємо на рис. 3.2.

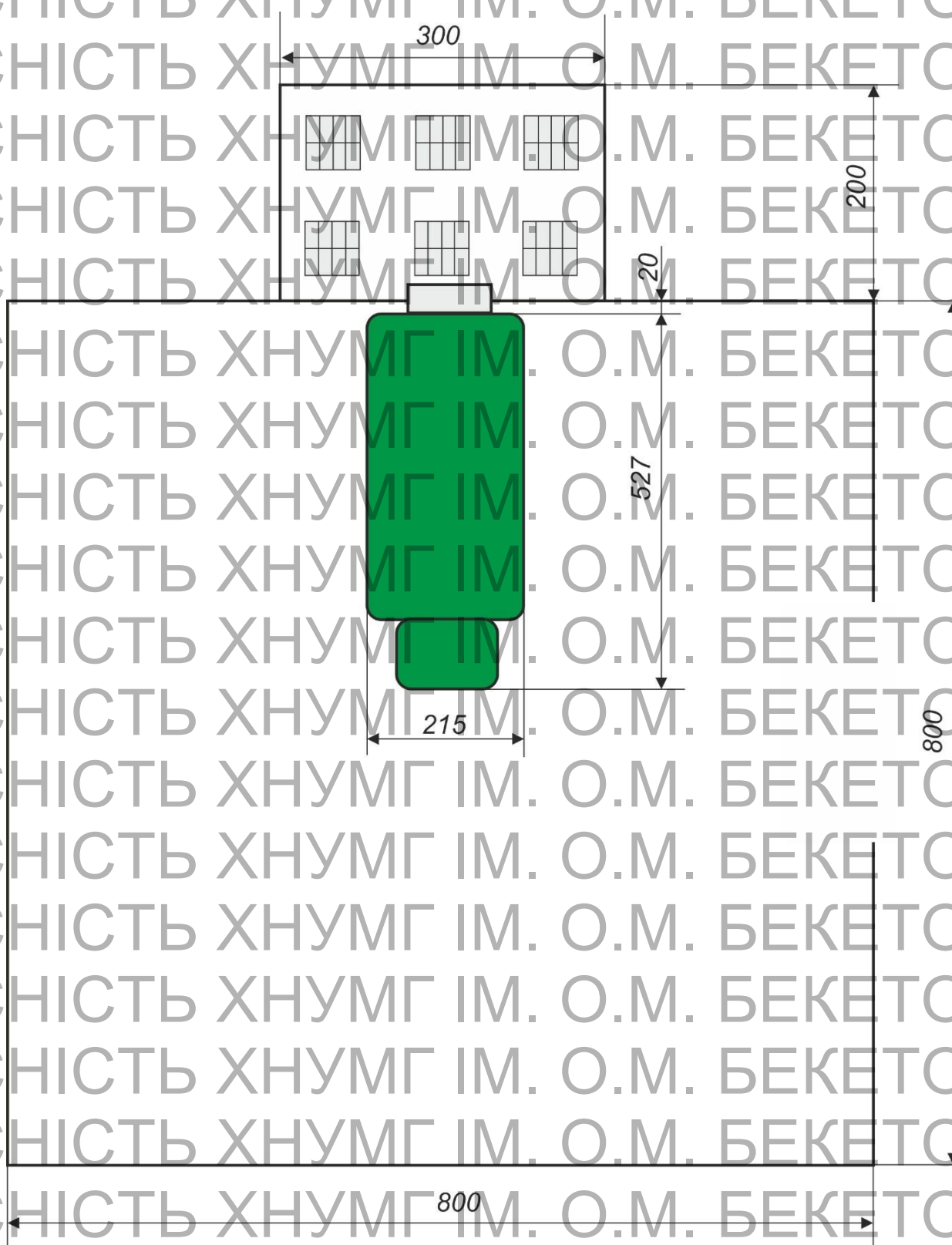


Рисунок 3.2 – Схема складу та розстановки автомобілів

3.6 Висновки за розділом

Розроблено 4 маршрути доставки продукції клієнтам, які виявилися ефективними з точки зору використання пробігу та завантаження автомобілів всіх запропонованих марок – Volkswagen Transporter 2.0 TSI, Opel Vivaro L1 BlueHDi, Mercedes-Benz Sprinter W 906.

Визначено відповідну марку автомобіля – Mercedes-Benz Sprinter W 906 вантажністю 1,5 тони, що забезпечує просування вантажів до торгівельної мережі з найменшою собівартістю, яка складає 457,12 грн/т.

Розмір страхового запасу для стабільного постачання товарів у роздрібну мережу має дорівнювати 3,46 тони на місяць.

Потрібна площа складу для дрібних відправок склала 6 м², виходячи з обсягів запасів, що зберігатимуться, та габаритних розмірів транспортного засобу Mercedes-Benz Sprinter W 906.

ВИСНОВКИ

Проаналізовано методи технічного проектування та моделі розподілу товарів у ланцюгах поставок. Вибір ланцюгів поставок в логістиці є складним завданням, яке повинно враховувати різні аспекти організації та розподілу товарів від виробника до кінцевого споживача. Вибір ланцюга поставок залежить від багатьох факторів, таких як характеристики продукції, вимоги клієнтів, географічне розташування, транспортні витрати та часові обмеження. Основними ланцюгами поставок в логістиці є прямі поставки, розподілені поставки та консолідовані поставки, кожен з яких має свої переваги та недоліки.

Аналіз методів розподілу та схем матеріальних потоків у ланцюгу поставок є важливим кроком у процесі управління логістичними операціями. Він допомагає визначити найкращий спосіб розподілу товарів і матеріалів від постачальників до кінцевих споживачів для забезпечення ефективності та задоволення потреб клієнтів. Аналіз включає визначення вимог і потреб компанії, оцінку існуючого ланцюга поставок, аналіз витрат, аналіз ризиків і стратегічне планування.

Методи та моделі, що використовуються для аналізу логістичної дистрибуції, включають методи оптимізації маршрутів, моделі управління складом, моделі розподілу запасів, методи ефективного планування ланцюгів поставок та моделі прогнозування попиту. Всі ці методи і моделі допомагають забезпечити оптимальний розподіл матеріальних потоків.

Надано характеристику товарам широкого вжитку та 18 магазинам у мережі ТОВ "Аврора Мультимаркет" у Харкові. Згідно з прогнозом обсягів доставки за допомогою функції FORECAST.LINEAR в пакеті статистики Microsoft Office Excel 2019, несприятлива економічна ситуація в країні призвела до зниження попиту на вантажні перевезення у 2024 році на 32% порівняно з 2021 роком.

Встановлено, що відповідною маркою транспортного засобу є Mercedes-Benz Sprinter W 906 вантажопідйомністю 1,5 тис. кг, що гарантує транспортування товару до торговельної мережі за найнижчою вартістю 457,12 грн за тону.

Розмір страхового запасу для стабільного постачання товару в роздрібну мережу становить 3,46 тис. кг на місяць.

Залежно від кількості запасів, що зберігаються, та габаритних розмірів транспортного засобу, складська площа, необхідна для схоронності невеликих партій вантажу, становила 6 м².

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Григорак М.Ю. Логістика постачання, виробництва і дистрибуції / М.Ю. Григорак. – К.: НАУ, 2017. – 364с.
2. Крикавський Є.В. Логістичні системи / Є.В. Крикавський. – Львів: Львівська політехніка, 2019. – 288 с.
3. Хруцький Є.А. Економіко-математичні методи у плануванні логістичної діяльності / Є.А. Хруцький. – Київ.: Лебідь, 2006. – 187 с.
4. Амітан В.Н. Логістизація процесів в організаційно-економічних системах / В.Н. Амітан, Р.Р. Ларіна, В.Л. Пілюшенко. – Донецьк: ТОВ «Схід Лтд», 2003. – 73 с.
5. Нечаєв Г.І. Основи організації роботи та управління транспортно-складськими комплексами / Г.І. Нечаєв. – Луганськ: СУДУ ім. В. Даля, 1998. – 226 с.
6. Бойко Н.І. Транспортно-вантажні системи та склади / Н.І. Бойко, С.П. Чередниченко. - Львів: Фенікс, 2007. – 400 с.
7. Касаткіна Ф.П. Організація перевізних послуг та транспортного процесу / Ф.П. Касаткін, С.І. Коновалов, Е.Ф. Касаткіна. - К.: Академпроект, 2005. - 352 с.
8. Майборода М.Є. Вантажні автомобільні перевезення / М.Є. Майборода, Беднарський В.В. - Житомир: Принт Пресс, 2009. - 322 с.
9. Седюкевич В.М. Автомобільні перевезення вантажів / В.М. Седюкевич, С.А. Аземша. – Рівне: Рівненщина, 2011. – 208 с.
10. Горєв А.Є. Вантажні автомобільні перевезення / А.Є. Горєв - К.: Наукова думка, 2005. - 288 с.
11. Дмитрієв І.А. Економіка автомобільного транспорту / Дмитрієв І.А. - Х.: ХНАДУ, 2003. - 192 с.
12. Анісімов А.П. Планування та аналіз діяльності автотранспортних підприємств / А.П. Анісімов. - К.: Транспортне право, 2009. - 145 с.

13. Шуканова О. М. Маркетинг послуг / О.М. Шуканова. - К.: Кондор, 2003. - 304 с.

14. Сарафанова Є.В. Вантажні автомобільні перевезення / Є.В. Сарафанова, А.А. Євсєєва, Б.П. Копців. - К.: "Березень", 2007. - 380 с.

15. Шинкаренко В.Г. Економічна оцінка інновацій на автомобільному транспорті / В.Г. Шинкаренко, О.М. Жарова. - Харків: ХНАДУ, 2005. - 136 с.

16. Правдіна Н.В. Транспортне забезпечення торгової діяльності / Н.В. Правдіна. - Ужгород: УжДТУ, 2007. - 95 с.

17. Мезенцев В.М. Математичні методи у плануванні автомобільними перевезеннями вантажів / В. М. Мезенцев. - К.: Друкарня, 1994. - 304 с.

18. Автомобільний транспорт. Нормативно-правова база. - К.: Атіка, 2011. - 496 с.

19. Єдині норми часу на перевезення вантажів автомобільним транспортом та відрядні розцінки для оплати праці водіїв. - К.: Економіка, 1990. - 35 с.

20. Нагорний Є.В. Комерційне обґрунтування перевезень / Є.В. Нагорний, Н.Ю. Шраменко, Г.І. Нестеренко. - Х.: ХНАДУ, 2013. - 268 с.

21. Жидков В.П. Організація і планування перевезень дрібних партій вантажів автомобільним транспортом / Жидков В.П. - Одеса: ОдМУ, 2012. - 143 с.

22. Автомобільні перевезення вантажів: організація та облік. - Харків: Фактор, 2007. - 592 с.

23. Єдині норми виробітку та часу на вагонні, автотранспортні та складські вантажно-розвантажувальні роботи. - К.: Вища школа, 1997. - 24 с.

24. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. - К.: 1997 р. - 128 с.

25. Кузьменко А. І., Комаров Є. Д. Моделювання вантажних автомобільних перевезень на підставі реверсивної логістики / А. І. Кузьменко, Є. Д. Комаров // Транспортні системи и технології перевезень. - 2017. - №14. - С. 61 - 68

26. Колодізева Т. О. Управління ланцюгами поставок / Т. О. Колодізева. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 164 с.
27. Доля К.В. Мережне моделювання та аналіз транспортних процесів / К. В. Доля ; Харків. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 212 с.
28. Костромін Г.Т. Управління матеріальними ресурсами / Г.Т. Костромін – Кіровоград: ТОВ „Імекс ЛТД”, 2007. – 240 с.

Додаток А

Собівартість просування 1 тони вантажу у логістичній системі

Таблиця А.1 – Собівартість перевезення 1 тони вантажу у логістичній системі за марками автомобілів

Марка автомобіля	Вантажність, т	Кількість маршрутів, од.	Загальний пробіг на маршрутах, км	Витрати палива, л/100 км	Змінні витрати, грн/км	Постійні витрати, грн/км	Собівартість перевезення 1 т вантажу, грн/т
Volkswagen Transporter 2.0 TSI	0,85	4	82,4	5,3	6,71	64,2	592,94
Opel Vivaro L1 BlueHDi	1,2	3	74,6	6,1	7,4	59,89	466,14
Mercedes-Benz Sprinter W 906	1,5	2	68,4	7,5	8,01	55,68	457,12