

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 40 тонн на добу**

Виконав: студент 4 курсу, групи ЛОГІС 2020-3
спеціальності – 073 "Менеджмент"

(освітня програма "Логістика")

Костенко К.А.

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**

Костенко Карині Андріївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проектування логістичної системи просування матеріального потоку обсягом 40 тонн 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) 12.06.2024 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 сучасного стану організації руху матеріального потоку у міських логістичних системах. 2. Маркетингові дослідження ринку логістичних послуг. 3. Проектування маршрутів руху транспортних засобів у логістичних системах доставки торгових вантажів. Висновки. Перелік посилань. 4. 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 сучасного стану організації руху матеріального потоку у міських логістичних системах	20.05.2024	
2.	Маркетингові дослідження ринку логістичних послуг	25.05.2024	
3.	Проектування маршрутів руху транспортних засобів у логістичних системах доставки торгових вантажів	05.06.2024	
4.	Висновки. Перелік посилань	12.06.2024	

Студент

(підпис)

Костенко К.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Копитков Д.М.

(прізвище та ініціали)

**Додаток
до завдання на дипломну розробку**

Таблиця 1 – Обсяги перевезень вантажів у транспортно-логістичній системі

Місяць	2021	2022	2023
1	511,3	501,0	482,4
2	518,4	508,1	489,5
3	525,6	515,3	496,7
4	533,8	523,5	504,9
5	542,9	532,6	514,1
6	553,4	543,1	524,5
7	561,8	551,5	532,9
8	538,6	528,3	509,7
9	549,3	539	520,4
10	538,1	527,8	509,2
11	529,4	519,1	500,5
12	519,3	509,0	490,4

Вид вантажу – тарно-штучні вантажі.

Тип рухомого складу – бортові автомобілі з тентом BAW Fenix 33460, вантажність 3,5 т.

Район перевезень – територія міста.

Таблиця 2 – Характеристики відправників та одержувачів вантажу

Відправник	Номер вершини відправника	Вид вантажу	Обсяг, т/рік	Номер вершини одержувача
Млин	4	Борошно у мішках	1500	29
Хімічний комбінат	6	Побутова хімія	1000	47
Цукровий завод	48	Цукор у ящиках	1420	31
Комбінат хлібопродуктів	22	Вироби макаронні	1100	18
Оптовий склад	31	Бакалія	1250	22



Рисунок 1 – Схема розташування відправників та одержувачів вантажу на транспортній мережі

Студент: _____ (підпис)

Керівник _____ (підпис)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається з 49 сторінок машинописного тексту, містить 5 ілюстрації, 9 таблиць, 26 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: транспортно-логістична система доставки будівельних вантажів автомобільним транспортом за умов міста.

Мета роботи: визначити заходи щодо підвищення ефективності транспортно-логістичних систем доставки будівельних матеріалів у містах.

Метод дослідження: аналітичний, статистичний.

Отримані результати. Заходи, запропоновані для покращення транспортно-логістичного обслуговування будівельних проектів, включають розробку раціональних маршрутів доставки, координацію роботи учасників процесу доставки та створення обґрунтованих страхових запасів.

Рекомендації щодо впровадження: результати можуть бути використані для покращення функціонування логістичної системи доставки будівельних матеріалів до місця споживання.

ПРОГНОЗУВАННЯ, МАРШРУТИЗАЦІЯ,
ТАРИФ, НАВАНТАЖУВАЛЬНИЙ МЕХАНІЗМ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
Розділ 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ У МІСЬКИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ..	10
1.1 Проблеми логістики під час доставки вантажів за умов міста.....	11
1.2. Особливості переміщення руху тарно-штучних вантажів у логістичній системі.....	14
1.3 Висновки за розділом.....	17
Розділ 2 МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ.....	18
2.1 Прогнозування потреби на доставку вантажів у логістичній системі.....	18
2.2 Сегментація ринку логістичних послуг.....	20
2.3 Висновки за розділом.....	23
Розділ 3 ПРОЕКТУВАННЯ МАРШРУТІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ ДОСТАВКИ ТОРГОВИХ ВАНТАЖІВ.....	24
3.1 Планування маршрутів помашинних відправок у логістичній системі.....	24
3.2 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи автомобілів на маршрутах.....	29
3.3 Визначення собівартості та раціонального тарифу на транспортно-логістичні послуги.....	32

ННІЕІТІ ТСЛ ЛОГІС 2020-3 ЛОГІС ХХХ...Х ПЗ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Костенко К.А.			Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Копитков Д.М.			д	р	у
Н. контр.		Бурко Д.Л.			4 49		
Затв.		Куш С.І.			<i>Пояснювальна записка</i>		
					<i>ХНУМГ</i>		

3.4 Вибір засобу механізації для проведення навантажувально-розвантажувальних робіт.....	38
3.5 Висновки за розділом.....	40
ВИСНОВКИ.....	42
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	44
ДОДАТКИ.....	47
Додаток А. Результати прогнозування обсягів доставки вантажів у логістичній системі.....	47
Додаток Б. Матриця найкоротших відстаней.....	48
Додаток В. Оптимальний план закріплення постачальників за споживачами.....	49

Автомобільний транспорт відіграє важливу роль у логістиці завдяки своїй гнучкості, доступності та здатності забезпечувати своєчасну доставку.

Основними аспектами важливості автомобільного транспорту в логістиці є наступні.

Гнучкість і доступність – автомобільний транспорт забезпечує високий рівень гнучкості з точки зору маршрутів і тарифів, що дозволяє швидко реагувати на зміни в логістичному ланцюжку; можливість доставки від дверей до дверей робить автомобільні перевезення оптимальними для більшості видів вантажів.

Швидкість і актуальність – автомобілі дозволяють доставляти товари в найкоротші терміни, особливо на короткі і середні відстані; за умов міської логістики автомобілі можуть швидко адаптуватися до змін дорожніх у дорожньому русі.

Економічна ефективність – автомобільні перевезення товарів на короткі відстані, як правило, є більш економічними порівняно з іншими видами транспорту; сучасні логістичні компанії активно використовують системи управління автопарком і оптимізації маршрутів, які допомагають знизити витрати.

Автомобільний транспорт відіграє значну роль в мультимодальних перевезеннях і забезпечує заключний етап доставки вантажу кінцевому одержувачу, а використання контейнерів та транспортних пакетів у значному ступені покращує взаємодію автомобільного транспорту, передусім, з залізничним і морським транспортом.

Сучасні системи моніторингу та управління автопарком дозволяють відстежувати рух товарів в режимі реального часу, забезпечуючи високий рівень контролю і безпеки, а технології GPS і можуть допомогти підвищити безпеку і знизити ризик втрати або пошкодження вантажу.

В останні роки також активно розвивається сегмент екологічно чистого автомобільного транспорту (електромобілі, автомобілі, що працюють на газі), що допоможе знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

Таким чином, автомобільні перевезення є невід'ємним компонентом сучасної логістики, що забезпечує ефективну і надійну доставку товарів за умов міста.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ

МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ У МІСЬКИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ

1.1 Проблеми логістики під час доставки вантажів за умов міста

Логістика — це процес планування, здійснення та контролю за ефективним та економічним рухом та зберіганням товарів, послуг та інформації від точки походження до точки споживання з метою задоволення вимог клієнтів. Логістика включає різні процеси, такі як: транспортування (організація та управління перевезенням товарів різними видами транспорту (автомобільним, залізничним, морським, повітряним тощо)), складування (організація зберігання товарів на складах, включаючи управління запасами, приймання, зберігання та відвантаження), управління запасами (контроль та управління запасами для забезпечення наявності потрібної кількості товарів у потрібний час та у потрібному місці); обробка замовлень (прийом, обробка та виконання замовлень клієнтів, включаючи управління інформаційними потоками); упаковка та маркування (забезпечення належного пакування та маркування товарів для їх безпечного транспортування та зберігання), управління ланцюжками поставок (координація та інтеграція всіх учасників ланцюжка поставок (постачальників, виробників, дистриб'юторів тощо) для оптимізації всіх процесів та підвищення ефективності).

Логістика відіграє вирішальну роль в ефективному переміщенні товарів у густонаселених містах. Проте проблеми, з якими стикаються у плануванні міської логістики, стають дедалі актуальнішими проблемами в сучасних міських середовищах.

Однією з ключових проблем міської логістики є складний процес планування. Міські райони часто страждають від заторів, спричинених

збільшенням трафіку, що ускладнює ефективну навігацію транспортним засобам доставки. Обмежена інфраструктура, така як вузькі дороги та відсутність зон завантаження/розвантаження, ще більше ускладнює транспортування вантажів у містах. Крім того, відсутність координації між різними зацікавленими сторонами, залученими до міської логістики, включаючи підприємства, місцеву владу та постачальників транспортних послуг, перешкоджає розробці ефективних логістичних стратегій. Наприклад, у таких містах, як Нью-Йорк і Лондон, відсутність координації між транспортними компаніями та місцевою владою призвело до хаотичних умов руху та неефективних маршрутів доставки, що призвело до збільшення витрат і впливу на навколишнє середовище.

Не можна ігнорувати вплив міської логістики на навколишнє середовище. Перевезення вантажів у містах значно сприяє викидам вуглекислого газу та забрудненню повітря, оскільки транспортні засоби для доставки часто використовують викопне паливо. Частий рух вантажівок і мікроавтобусів для доставки також викликає шумове забруднення, порушуючи спокій і тишу міських жителів.

Обмежений простір для паркування та розвантаження є наслідком того, що у містах часто не вистачає спеціалізованих зон для паркування та розвантаження вантажних автомобілів, що ускладнює процес доставки.

Обмеження за вагою та розміром транспортних засобів призводять до того, що центри багатьох міст вводять обмеження на рух вантажного транспорту за вагою та габаритами, що потребує використання дрібніших і менш ефективних транспортних засобів.

Висока вартість землі та нерухомості у містах ускладнює будівництво та експлуатацію складів та логістичних центрів у межах міської межі. Значний

рівень злочинності в деяких міських районах становить загрозу для безпеки вантажів та водіїв.

У містах часто спостерігаються значні коливання попиту на товари та послуги, що вимагає від логістичних компаній високої гнучкості та оперативності у реагуванні на зміни.

Крім того, пакувальні матеріали, які використовуються для онлайн-доставки, сприяють утворенню відходів, додаючи до вже зростаючих проблем з утилізацією відходів у містах. Наприклад, дослідження показали, що етап доставки «останньої милі», який є поширеним у міській логістиці, становить значну частину загальних викидів і відходів, які утворюються в процесі логістики.

Для вирішення проблем міської логістики можуть бути реалізовані різні рішення. Одним із підходів є використання екологічно чистих видів транспорту, таких як електромобілі та велосипеди, для доставки по місту. Ці альтернативи можуть допомогти зменшити викиди вуглекислого газу та шумове забруднення, а також сприяти більш екологічній системі логістики. Крім того, інтеграція технологій, таких як програмне забезпечення для оптимізації маршруту та системи відстеження в реальному часі, може оптимізувати операції доставки та підвищити ефективність. Співпрацюючи з підприємствами, органами місцевого самоврядування та жителями, міську логістику можна змінити, щоб вона стала більш стійкою та ефективною. Наприклад, такі ініціативи, як централізовані центри доставки та спільні служби доставки, успішно зменшують затори та викиди в таких містах, як Амстердам і Сінгапур, демонструючи переваги спільних зусиль у плануванні міської логістики.

Для вирішення цих проблем міська влада та логістичні компанії впроваджують різні стратегії та технології, такі як використання

електромобілів, розвиток систем спільної доставки, оптимізація маршрутів за допомогою ІТ-рішень та створення логістичних хабів за межами міської межі

Підсумовуючи, проблеми міської логістики створюють значні виклики для міст у всьому світі. Міська логістика вимагає ретельного планування та інноваційних рішень, щоб пом'якшити ці проблеми, від заторів та інфраструктурних обмежень до впливу на навколишнє середовище та утворення відходів. Застосовуючи екологічно чисті види транспорту, використовуючи технології та сприяючи співпраці між зацікавленими сторонами, міську логістику можна перетворити на більш ефективну та екологічно чисту систему. Тільки завдяки узгодженим зусиллям і стратегічним втручанням міста можуть прокласти шлях до більш сталого майбутнього в міській логістиці.

1.2. Особливості переміщення руху тарно-штучних вантажів у логістичній системі

До тарно-штучних вантажів належить продукція, вироблена споживчими, обробними, переробними та іншими галузями промисловості.

Основними особливостями перевезення таких товарів є укрупнення вантажних одиниць і підвищення ефективності перевезень. Для цього використовуються такі методи, як пакування, палетування та використання контейнерів. Такий підхід дозволяє скоротити час вантажно-розвантажувальних робіт, оптимізувати роботу з вантажами, спростити оформлення вантажів і супровідних документів. Ці вантажі можуть являти собою коробки, ящики, бочки, контейнери та інші види упаковки. Під час перевезення тарно-штучних вантажів слід враховувати:

- типи тари: 1) коробки та ящики використовуються для пакування різних товарів, від побутової техніки до продуктів харчування; 2) контейнери – великі ємності, які можуть бути перевезені на вантажівках, поїздах, судах та літаках; 3) бочки зазвичай використовуються для рідин або сипких матеріалів;

4) палети – платформи, на які можна укладати коробки та інші вантажі для зручності переміщення;

- транспортні засоби: 1) вантажні автомобілі, які часто використовуються для внутрішньоміських та міжрегіональних перевезень; 2) залізничні вагони, що є ефективними для перевезення великих обсягів на далекі відстані;

- процеси: 1) при навантаженні та розвантаженні використовуються різні механізми та пристрої, такі як навантажувачі, кран-балки та транспортери; 2) складування – правильне розміщення вантажів на складах для забезпечення їх збереження та зручності доступу; 3) документація – оформлення всіх необхідних документів, включаючи накладні, митні декларації та страхові поліси; - маркування - забезпечення правильної ідентифікації та відстеження вантажів на всіх етапах перевезення.

Важливі значення також мають безпека (відсутність дорожньо-транспортних пригод), збереження вантажів (відсутність пошкоджень та втрат), дотримання термінів (постачання вантажів у встановлені терміни), оптимізація маршрутів (вибір найбільш ефективних маршрутів та засобів транспортування для мінімізації витрат та часу доставки). Для деяких вантажів потрібна підтримка певної температури (наприклад, для продуктів харчування або медикаментів), увагу варто приділити упаковці та транспортуванню крихких товарів, врахувати спеціальні вимоги до транспортування та зберігання небезпечних речовин.

Перевезення тарно-штучних вантажів є провідним видом перевезення вантажів, на цей спосіб припадає до 80% загальної ваги доставки. Тарно-штучні вантажі поділяються на два основних види: перший - це перевезення вантажу цілим автомобілем або другий – перевезення невеликих обсягів. Основний спосіб підвищення ефективності перевезення штучних вантажів – максимально збільшити масу вантажу. Для цього використовуються контейнери, мішки та піддони. У цьому випадку зводиться до мінімуму ймовірність простою, спрощується процес оформлення документів і

скорочується загальна кількість праці, що витрачається на вантажні роботи.

Як правило, упаковку вантажу здійснює сам відправник до передачі вантажу.

Однак цю послугу може надати транспортна компанія за помірну плату.

Крім того, піддони можуть бути як власністю компанії, так і відправника. У першому випадку піддони можна врахувати в загальній вартості транспортування. Якщо піддони належать відправнику, то вони йому й повертаються.

При транспортуванні тарно-штучних вантажів у накладній враховуються крім основних реквізитів такі позиції: маса пакетів загальна; маса нетто — зважується вантаж без пакування; вибраний тип піддону; вид пакування кожного вантажного місця; кількість пакетів.

При отриманні товару враховується загальна кількість упаковок, додаткове розпакування і зважування не потрібно, проводиться тільки зовнішній огляд. Таким чином, відповідальність за відповідність інформації, зазначеної в рахунку-фактурі, фактичному вмісту упаковки повністю несе клієнт.

Перевезення тарно-штучних вантажів потребує уважного планування та координації всіх етапів процесу, щоб забезпечити ефективність, безпеку та своєчасність доставки.

Коли клієнти подають контейнерні або дрібні вантажі, вони зобов'язані заздалегідь промаркувати кожне вантажне місце відповідно до національних стандартів.

Перевізник приймає тарні та штучні вантажі та вказує вагу вантажу та кількість місць у накладній. Якість тари і продукції, що випускається, визначається замовником перед здачею перевізнику і зазначається в пункті навантаження.

Піддони використовуються для транспортування в контейнерах, упакованих або неупакованих предметів штучного виробництва, які раніше були упаковані у великі пакети. Вони можуть бути плоскими, коробчатыми або іншої конфігурації.

Штучні вантажі, що перевищують рівень обох сторін кузова, повинні бути прив'язані міцним придатним до використання такелажем (мотузками, стрічками); забороняється прив'язувати вантаж металевими тросами або дротами.

Ящики, бочки та інші ручні вантажі повинні бути завантажені таким чином, щоб виключити можливість зміщення, бокового укладання та зносу вантажу та контейнера під час раптового гальмування, рушання з місця та повороту; з цієї причини не допускається зазорів між різними положеннями вантажу допускаються зазори, або між ними повинні бути вставлені дерев'яні розпірки та розпірки відповідної довжини та міцності.

Ламкі та крихкі вантажі, що б'ються (скло, кераміка та чавун, алюміній та емальовані вироби тощо) перевозяться з соломною, деревною стружкою або іншими матеріалами, які запобігають пошкодженню та розбиванню.

1.3 Висновки за розділом

Розглянуто проблему організації руху вантажопотоку в міських логістичних системах, на основі чого зроблено висновок, що у поточний час основними недоліками у переміщенні товарів є: відсутність координації роботи між відправниками, одержувачами та транспортними організаціями, відсутність заходів з проектування раціональних маршрутів перевезень, наявність значного екологічного та шумового навантаження на міське оточуюче середовище.

Обсяг перевезень тарно-штучні вантажів у міській логістичній системі може сягати 80 % від всіх вантажів, тому організації належних логістичних операцій з цим типом вантажів слід приділити особливу увагу.

РОЗДІЛ 2

МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ

Дослідження ринку логістичних послуг дозволяє прогнозувати розвиток економічної ситуації і формувати відповідні заходи впливу на ринок для забезпечення ефективності перевізної діяльності підприємства. Важливим завданням при проведенні маркетингових досліджень є визначення попиту на послуги та прогнозування попиту на майбутні періоди, а також виявлення цільових сегментів ринку, на які транспортно-логістична компанія повинна орієнтуватися при реалізації своїх послуг.

2.1 Прогнозування потреби на доставку вантажів у логістичній системі

Прогнозування – це процес передбачення майбутніх подій, тенденцій або результатів на основі аналізу наявних даних та інформації. У різних сферах діяльності прогнози використовуються для прийняття рішень і стратегічного планування.

Прогнозування обсягів логістичних послуг включає кілька ключових етапів та методів, які допомагають передбачити майбутні тенденції та потреби у просуванні вантажів. Основні етапи прогнозування наступні: 1) збір даних (обсяги перевезень за минулі періоди – місяці, квартали, роки; види вантажів; вартість доставки; час доставки й т.і.); 2) вибір методів прогнозування (аналіз часових рядів, регресійний аналіз, машинні методи, експертні оцінки й т.і.); 3) аналіз даних з метою виявлення закономірностей та тенденцій; 4) аналіз точності моделі (квадратичне або стандартне відхилення, похибка апроксимації, коефіцієнт детермінації); 5) адаптація моделі.

Дослідження динаміки попиту на ринку логістичних послуг базується на місячних обсягах доставки вантажів за останні 3 роки, що й наведено нижче в

табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Попит на перевезення торгових вантажів 2021–2023 роках

Місяць	Рік		
	2021	2022	2023
Січень	511,3	501,0	482,4
Лютий	518,4	508,1	489,5
Березень	525,6	515,3	496,7
Квітень	533,8	523,5	504,9
Травень	542,9	532,6	514,0
Червень	553,4	543,1	524,5
Липень	561,8	551,5	532,9
Серпень	538,6	528,3	509,7
Вересень	549,3	539,1	520,4
Жовтень	538,1	527,8	509,2
Листопад	529,4	519,1	500,5
Грудень	519,3	509,0	490,4

Щоб визначити тенденцію зміни обсягу логістичних послуг, було застосовано метод екстраполяції тенденції динамічної послідовності для прогнозування на 2024 рік. Тенденції виражають спостережувані динамічні тенденції за допомогою лінійних або нелінійних функцій часу, отриманих методом найменших квадратів або іншим способом. Для прогнозування динамічних послідовностей використано програму Forecast.exe. Програма дозволяє робити прогнози на наступний рік, знаючи місячні значення показників не менше, ніж за попередні 3 роки. Результати роботи цієї програми наведено в Додатку А.

Прогнозні результати попиту на логістичні послуги у 2024 році, які є основою для розробки заходів з проектування роботи логістичної системи, подані у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Прогноз попиту на логістичні послуги протягом 2024 року

Місяць року	Попит на послуги, т
Січень	456,300
Лютий	463,400
Березень	470,600
Квітень	478,800
Травень	487,900
Червень	498,400
Липень	506,800
Серпень	483,600
Вересень	494,300
Жовтень	483,100
Листопад	474,400
Грудень	464,300

Як видно з табл. 2.2, у 2024 році попит на переміщення вантажів у логістичній системі скоротиться на 10,3% зрівняно з 2021 роком, що пояснюється негативними економічними процесами у країні.

2.2 Сегментування ринку логістичних послуг

Сегментація ринку – це процес поділу цільової аудиторії на групи за схожими характеристиками та потребами: місцезнаходження, стать, вік, інтереси, вид діяльності, відстані перевезень, нульових пробігів, вид вантажу тощо.

Сегментація дозволяє виділити одну або кілька груп, вивчення яких допоможе визначити частку ринку, розрахувати обсяг перевезень і розробити стратегію продажів цих послуг. За результатами сегментування можна також встановити, що привертає увагу ваших клієнтів, на чому зосередитися та як допомогти споживачам знайти рішення їхніх проблем, оскільки сегментація дозволяє проводити більш глибокий аналіз цільової аудиторії.

Сегментація ринку допомагає у правильному виборі каналів спілкування з клієнтом, розробці унікальних послуг і відповідних бюджетних інвестицій у маркетингові кампанії.

На рис. 2.1 надано результати сегментації ринку логістичних послуг за видами вантажів.

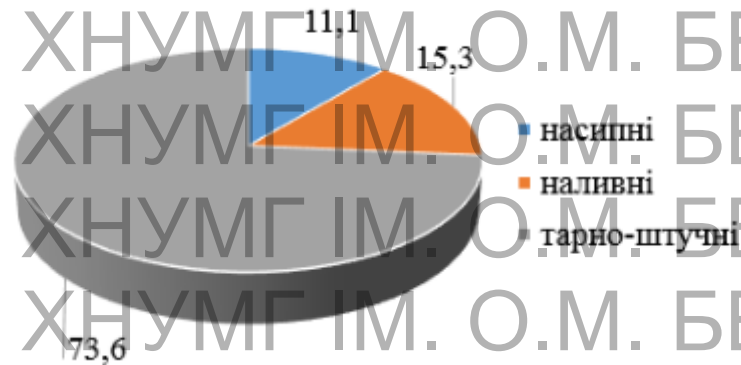


Рисунок 2.1 – Сегментування ринку логістичних послуг за видом вантажу

На рис. 2.2 наведено результати поділу тарно-штучних вантажів за найменуванням.



Рисунок 2.2 – Сегментування штучних вантажів за номенклатурою

На рис. 2.3 подано результати сегментування ринку логістичних послуг за добовим обсягом замовлень.

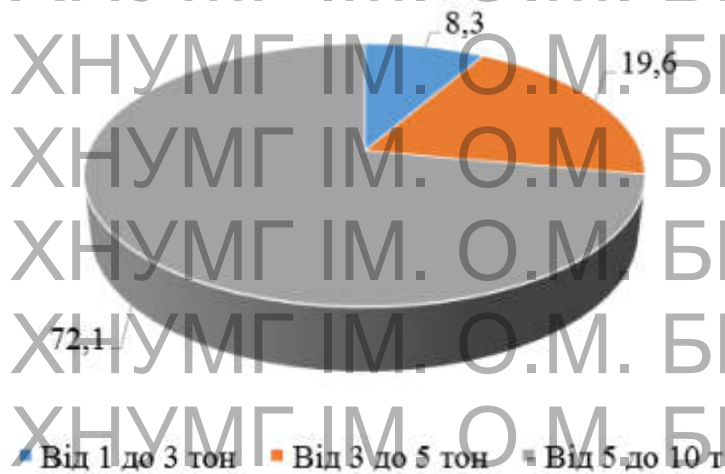


Рисунок 2.3 – Сегментування ринку за обсягом відправки

Сегментування ринку за критерієм «бажання отримувати додаткові послуги», окрім, безпосередньо, доставки наведено на рис. 2.4.



Рисунок 2.4 – Сегментування ринку за додатковими послугами

Як видно з поданих колових діаграм, серед штучного вантажу переважають борошно у мішках (55,8 %), бакалія (14,3 %) та цукерки (10,4%).

Обсяг однієї відправки знаходиться в межах 5 – 10 тон (72,1 %), а найбільш затребувана додаткова послуга серед клієнтів – навантаження-розвантаження товарів (53,2%).

2.3 Висновки за розділом

За допомогою прогнозування знайдено, що у 2024 році попит на вантажоперевезення в логістичній системі знизиться на 10,3% порівняно з 2021 роком, це пов'язано з негативною економічною ситуацією в країні.

Як видно з результатів сегментації, серед штучних товарів переважають борошно в мішках (55,8%), бакалія (14,3%) та кондитерські вироби (10,4%). Обсяг партії товару становить від 5 до 10 тонн (72,1%), а додаткова послуга, яка найбільше потрібна клієнтам, – це навантаження та розвантаження товару (53,2%).

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТУВАННЯ МАРШРУТІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ ДОСТАВКИ ТОРГОВИХ ВАНТАЖІВ

3.1 Планування маршрутів помашинних відправок у логістичній системі

Маршрутизацією перевезень є розробка послідовності руху транспортних засобів між пунктами завантаження та розвантаження. Критерієм проведеної маршрутизації частіше за все є використання пробігу, часу або коштів.

Проектування маршрутів виконується для однорідних вантажів, що потребують перевезення однотипним рухомим складом. При розробці маршрутів враховується багато обмежень, що виникають внаслідок конкретних транспортних умов: обсяги перевезень постачальників і споживачів, характер вантажів, терміни доставки, структура парку рухомого складу та його наявність, вид транспорту, режими роботи водіїв, пропускна здатність пункту завантаження та розвантаження та дорожньої мережі.

При проектуванні маршрутів можливі два підходи до організації праці:

- кожному постачальнику надається група транспортних засобів, які працюють на маятникових маршрутах;
- транспортні засоби не прив'язані до постачальників, а маршрут може проходити через різні пункти навантаження та розвантаження, що дозволить скоротити загальну відстань, яку проїжджає автомобіль, за рахунок використання раціональних кільцевих маршрутів.

Якщо кількість постачальників і споживачів невелика, то можна створити практичну схему транспортування без використання математичних методів планування. Однак на практиці при великій кількості споживачів і

постачальників необхідно використовувати спеціальні методи для створення раціональних планів транспортування.

В одному маршруті можна перевозити різні вантажі, які повинні мати місткість для перевезення одним типом рухомого складу. Тому перед проектуванням маршрутів важливо класифікувати вантажі на схожі за транспортним характеристиками групи з використанням одного типу рухомого складу. При об'їзді кожен окремий транспортний засіб завантажується лише одним споживачем. Способи помашинного транспортування поділяються на дві категорії.

До першої категорії відносяться види діяльності, які передбачають рух транспорту на незавантаженому рухомому складі. Ці заходи проводяться під час подорожей, які мають навантаження. Недоліки: відсутнє урахування усіх реальних обмежень і параметрів (час перебування в наряді, швидкість автомобіля тощо); необхідні ручні коригування плану (складання графіків руху, графіка роботи на вантажно-розвантажувальних пунктах), що може призвести до розбіжностей з отриманим варіантом.

Методи другої групи вважають, що транспортні маршрути є технологічними засобами використання ресурсів з певною ціною, а задані значення матриці умов є змінними, які описують інтенсивність транспортного потоку по маршрутах. Переваги (в порівнянні з першим способом): зменшення обсягу ручної підготовки при створенні плану з оперативними компонентами. Недоліки: великий обсяг обмежень, що визначає складність виконання; довжина черг у пунктах завантаження та розвантаження не враховується; алгоритми недостатньо ефективні для керування транспортним процесом у режимі реального часу.

Завдання складання ефективних маршрутів під час транспортування машин можна розглядати як завдання транспорту або як загальну задачу лінійного програмування.

При розгляді цієї проблеми як транспортної проблеми на основі конкретного транспортного плану поїздки з вантажем вважаються

вирішеними. Зменшити загальну відстань, яку проходять автомобілі, можна шляхом планомірного планування їх руху без вантажу.

Виявлення автомобільного руху транспортних засобів без вантажу зводиться до вирішення транспортної задачі, в якій вантажовласники вважаються відправниками, а споживачі транспортних засобів – споживачами вантажу. Метод з'єднання таблиць або більш простий метод поєднання матриць використовується для створення плану щодо виконання неодружених поїздок.

При вирішенні завдання створення раціональних транспортних маршрутів як загальної задачі лінійного програмування на виході виходить набір дозволених маршрутів. Двоетапне рішення – створення технологічно доцільних маршрутів; Вибір найбільш підходящих маршрутів.

При складанні раціональних маршрутів слід враховувати наступні обмеження: кількість поїздок в одній черзі (ланка між маршрутами) не повинна перевищувати чотирьох, тому що більша ланка призведе до більшої ймовірності відмови; максимальна тривалість роботи водія; найменше можливе значення коефіцієнта використання пробігу, що визначається мінімально можливою ефективністю перевезень.

Один тип рухомого складу призначений для перевезення всіх вантажів. Крім того, розміри кузова повинні відповідати габаритам вантажу та максимальній місткості рухомого складу.

Різноманітні обмеження в кожному випадку вимагають створення різних методів маршрутизації, включаючи евристичні, на основі досвіду минулих рішень. Останній використовується переважно обчислювальними центрами, що обслуговують автомобільний транспорт.

Враховуючи специфіку виду вантажу, обсяги перевезень та обслуговування споживачів, можна зробити висновок, що відправки, що перевозяться, є помашинними (обсяг вантажу дорівнює вантажності автомобіля), не потребують спеціального рухомого складу, час їх засвоєння є послідовним і вони є товарно сумісними.

У цьому випадку з метою збільшення пробігу та зниження транспортних витрат рекомендується розробляти кільцеві транспортні маршрути для обслуговування споживачів.

Розташування відправників та отримувачів товарів на транспортній мережі зображено на рис. 3.1.

Для відправників, що було обрано для отримання послуги, створимо план, який розподілятиме призначення між дилерами автомобілів і використовуватиме Merces.exe (Додаток В), щоб отримати найбільший ефект від повернення порожніх автомобілів.



Рисунок 3.1 – Взаємне розміщення відправників та одержувачів товарів

У табл. 3.1 літерами A_1, \dots, A_n надано відправникам, а літери B_1, \dots, B_n – отримувачам товарів. Вихідні дані вантажовідправника і вантажоодержувача (вершини розташування, вид і об'єм вантажу) наведені в табл. 3.1

Таблиця 3.1 – Інформація щодо відправників та одержувачів вантажу

Відправник	Номер вершини відправника	Вид вантажу	Обсяг, т/рік	Номер вершини одержувача
Млин	4	Борошно у мішках	1500	29
Хімічний комбінат	6	Побутова хімія	1000	47
Цукровий завод	48	Цукор у ящиках	1420	32
Комбінат хлібопродуктів	22	Вироби макаронні	1100	18
Оптовий склад	31	Бакалія	1250	24

Опорний план закріплення одержувачів за відправниками наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Вихідний план закріплення відправників та одержувачів

Відправники	Одержувачі					Разом, т
	B1 (29)	B2(47)	B3(32)	B4(18)	B5(24)	
A1 (4)	15,2 1500	6,3	8,9	10,2	5,8	1500
A2 (6)	10,7	4,9 1000	11,2	7,1	6,7	1000
A3 (48)	7,8	5,2	8,3 1420	7,2	5,4	1420
A4 (22)	3,8	7,2	8,3	9,2 1100	6,3	1100
A5 (31)	10,1	2,4	11,7	8,4	3,6 1250	1250
Разом, т	1500	1000	1420	1100	1250	6270

Для клієнтів, відібраних для обслуговування, створимо оптимальний план розподілу вантажоодержувачів між вантажовідправниками та

скористаємося програмою mercs.exe (Додаток Б), щоб отримати найкращий план повернення порожніх автомобілів.

У табл. 3.2 наведено раціональні маршрути руху автомобілів у логістичній системі, отриманих методом таблиць зв'язків. Методом таблиць зв'язків називається суміщення опорного плану наведеного у табл. 3.1, з планом оптимального повернення порожніх транспортних засобів, що наведено у Додатку В.

Таблиця 3.3 – Раціональні маршрути руху

Маршрут	Річний обсяг перевезень на маршруті, т	Вантажний пробіг за оберт, км	Довжина оборту, км	Коефіцієнт використання пробігу
A1B1B1A1	1500	11,2	22,4	0,5
A2B2B2A2	1000	16,3	32,6	0,5
A3B3B3A5A5B5B5A3	1350	26,3	35,2	0,75
A4B2B2A5A5B5B5A4	1170	22,6	33,7	0,67
A5B3B3A4A4B4B4A5	1250	25,4	36,4	0,71

3.2 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи автомобілів на маршрутах

Для кожного отриманого маршруту визначаються експлуатаційні показники транспортних засобів, що відносяться до цього маршруту. Техніко-експлуатаційні показники – це параметри, які використовуються для опису процесу перевезення, підготовки перевезення вантажу, організації та оцінки функціонування автомобільного транспорту на маршруті.

Перша група показників присвячена характеристиці ступеня використання автомобільного транспорту при перевезенні вантажів: коефіцієнти технічної готовності, вантажопідйомності і пробігу. Друга група описує показники ефективності, пов'язані з транспортом: кількість операцій,

загальна кількість кілометрів, обсяг перевезень, час обороту і так далі.

Час навантаження та розвантаження для автомобілів з тентом:

$$t_{np} = [2 * (13 + 3 * (q_{cm} - 1))] / 60, \quad (3.1)$$

де q_n – номінальна вантажність автомобіля (3,5 т);

γ_{cm} – статичний коефіцієнт використання вантажності автомобіля (1).

Час обороту на маршруті розраховуємо за залежністю:

$$t_{ob} = \frac{l_{ob}}{V_m} + \sum_{i=1}^{z_i} t_{itp_i} \quad (3.2)$$

де l_{ob} – довжина обороту, км;

V_m – технічна швидкість автомобіля, км/год.;

z_i – кількість їздок на маршруті.

Можливу кількість оборотів 1 автомобіля на маршруті за зміну розраховуємо по формулі:

$$z_{ob} = \frac{T_m}{t_{ob}}, \quad (3.3)$$

де T_m – час роботи на маршруті, год.

$$T_m = T_n - T_0 \quad (3.4)$$

Час на нульовий пробіг:

$$T_0 = \frac{2 \cdot l_0}{V_m} \quad (3.5)$$

Необхідна кількість обертів для вивезення добового обсягу перевезень:

$$N_{об} = \frac{Q_{об}}{q_n \cdot \gamma \cdot z_i}, \quad (3.6)$$

Скорегований час роботи на маршруті складає:

$$T'_m = z_{об} \cdot t_{об}, \quad (3.7)$$

Необхідну кількість автомобілів для вивезення добового обсягу вантажу знаходимо за допомогою формули:

$$A_{понт.} = \frac{Q_{об}}{q_n \cdot \gamma \cdot z_i \cdot z_{об}}, \quad (3.8)$$

Експлуатаційну швидкість автомобілів визначаємо за залежністю:

$$v_e = \frac{l_{об}}{t_{об}}, \quad (3.9)$$

Час в наряді розраховуємо з урахуванням нульового пробігу

$$T_n = T'_m + \frac{l_0}{V_m}, \quad (3.10)$$

Техніко-експлуатаційні показники роботи автомобілів на інших маршрутах наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.4 – Техніко-експлуатаційні показники роботи автомобілів на маршрутах

Показник	№ маршруту				
	1	2	3	4	5
Добовий попит на перевезення, т	9,62	6,41	9,10	7,05	8,01
Марка автомобіля	BAW Fenix 33460				
Вантажність, т	3,5				
Довжина нульового пробігу, км	8,3	10,8	4,3	7,8	3,7
Час на нульовий пробіг, км	0,66	0,86	0,34	0,58	0,54
Час навантаження-розвантаження, год.	0,61	0,61	1,23	1,23	1,23
Час оборту, год.	1,51	1,91	2,63	2,57	2,68
Довжина оборту, год.	22,4	32,6	35,2	33,7	36,4
Потрібна кількість обортів, од.	3	2	3	2	3
Час роботи на маршруті, год.	4,53	3,82	7,89	5,14	8,04
Час роботи у наряді, год.	5,19	4,68	8,23	5,76	8,34
Потрібна кількість автомобілів, од.	1	1	1	1	1
Експлуатаційна швидкість, км/год.	14,83	16,96	13,38	13,11	13,58

3.3 Визначення собівартості та раціонального тарифу на транспортно-логістичні послуги

Тариф – це ціна одиниці послуги. На автомобільному транспорті – це перевезені тони, кількість годин роботи, кількість пройдених кілометрів, кількість годин очікування й т.і.

За формою побудови тарифи можуть бути:

- табличними, вираженими у виді готових плат за всю відстань перевезення;
- схемними, за якими плату визначають множенням ставки за одиницю послуги на тривалість, кількість цієї послуги або відстань перевезення.

Тарифи визначаються в кожному випадку індивідуально з урахуванням собівартості та встановленої норми прибутку. За видами тарифи на автомобільні перевезення бувають:

- погодинний – тариф, за яким стягується плата за користування рухомим складом протягом певного періоду часу (тривалість роботи у замовника), коли неможливо або нерационально визначити точну кількість вантажу, що перевозиться; використовується в міських перевезеннях з тривалим перебуванням автомобіля під вантажними роботами, очікуванням, при невеликих відстанях перевезень.

- покілометровий – тариф, що стягується за 1 кілометр пробігу; використовується при міжнародних і міжміських перевезеннях, де наявні великі пробіги;

- відрядний – тариф за 1 т перевезеного вантажу, коли можливо виконати точний облік вантажу, що перевозиться, ставка тарифу залежить від відстані перевезень й класу вантажу.

На практиці найбільш розповсюдженим стали погодинні та покілометрові тарифи завдяки їх простому розрахунку.

Собівартість переміщення вантажу складається зі змінних витрат, що залежать від пробігу, і постійних, які залежать від часу реалізації послуги. Визначаємо собівартість доставки для прийнятних маршрутів.

Сумарні витрати на 1 годину роботи автомобіля на маршруті визначаються по формулі:

$$Z_{\Sigma} = Z_{\text{нв}} + Z_n + Z_m + Z_{\text{то}} + Z_u + Z_a + Z_{\text{мн}} + Z_{\text{зг}}, \quad (3.11)$$

де $Z_{\text{нв}}$ – витрати на заробітну плату водіїв, грн.;

Z_n – витрати на паливо, грн.;

Z_m – витрати на мастильні матеріали, грн.;

$Z_{\text{то}}$ – витрати на технічне обслуговування і ремонт автомобілів, грн.;

Z_u – витрати на реновацію автомобільних шин, грн.;

Z_a – амортизаційні відрахування, грн.;

$Z_{уп.}$ – витрати на заробітну плату управлінського персоналу, грн.;

$Z_{зг.}$ – загальногосподарські витрати, грн.

Заробітна платня водія за годину роботи:

$$Z_{зг.} = \Gamma_{мс} \cdot (1 + H_{сс}), \quad (3.12)$$

де $\Gamma_{мс}$ – годинна тарифна ставка водія, грн./год.;

$H_{сс}$ – норма відрахувань на соцстрах (0,375).

Витрати на паливо:

$$Z_m = 0,01 \cdot H_{100} \cdot V_e \cdot C_n, \quad (3.13)$$

де H_{100} – норма витрат палива на 100 км пробігу, л/100км;

C_n – вартість 1 л палива, грн./л.;

V_e – експлуатаційна швидкість, км/год.

Витрати на мастильні матеріали:

$$Z_m = 0,0001 (H_m \cdot C_m + H_{рм} \cdot C_{рм}) \cdot H_{100} \cdot V_e, \quad (3.14)$$

де H_m – норма витрат мастил, л/100 л палива;

C_m – ціна мастил, грн./л.;

$H_{рм}$ – норма витрат рідких мастил, л/100 л палива;

$C_{рм}$ – ціна рідких мастил, грн./л.;

Витрати на технічне обслуговування і ремонт автомобілів:

$$Z_{мо} = \frac{H_{мо} \cdot V_e}{1000}, \quad (3.15)$$

де $H_{мо}$ – норма витрат на технічне обслуговування, грн./1000км.

Витрати на реновацію автомобільних шин:

$$Z_{ш} = \frac{V_e}{L_n} \cdot n_{ш} \cdot C_{ш}, \quad (3.16)$$

де L_n – норма експлуатаційного пробігу автомобільних шин, км;

$n_{ш}$ – кількість шин, од.;

$C_{ш}$ – вартість однієї шини, грн.

Витрати на амортизацію:

$$Z_a = \frac{H_a \cdot C_a}{D_p \cdot T_n}, \quad (3.17)$$

де H_a – річні відрахування на амортизацію (25%);

C_a – ціна автомобіля, грн.

Витрати на заробітну плату управлінського персоналу визначаються виходячи з чисельності персоналу:

$$Z_{зн} = \frac{N_n}{A} \cdot \Gamma_{мсп} \cdot (1 + H_{сс}), \quad (3.18)$$

де N_n – чисельність управлінського персоналу, од.;

$\Gamma_{мсп}$ – годинна тарифна ставка управлінського персоналу, грн./год.

Чисельність управлінського персоналу визначається в залежності від облікової кількості автомобілів:

$$N_n = 2 + A_o \cdot 0,15. \quad (3.19)$$

Отримане значення округляється з точністю до одного знака після коми.

Постійні витрати на 1 годину роботи транспортного засобу на маршруті:

$$C_{nocm} = 3_{net} + 3_{at} + 3_{mt} + 3_{3zt} \quad (3.20)$$

Змінні витрати на 1 км пробігу транспортного засобу на маршруті:

$$C_{зм} = (3_{nt} + 3_{mt} + 3_{mot} + 3_{utr}) / V_e \quad (3.21)$$

Собівартість перевезення 1 т вантажу на маршруті розраховуємо по формулі:

$$S_m = (C_{зм} \cdot l_{об} + C_{nocm} \cdot t_{об}) / (q_n \cdot \gamma), \quad (3.22)$$

де l_m – обертова довжина маршруту, км;

$t_{об}$ – час оборту, год.;

q_n – номінальна вантажність автомобіля, т;

γ – статичний коефіцієнт використання вантажності.

Погодинний тариф за перевезення розраховуємо з урахуванням податку на додану вартість та норми гарантованого прибутку:

$$T_{AG} = 3_{\Sigma} \cdot \left(1 + \frac{НП}{100}\right) \left(1 + \frac{ПДВ}{100}\right), \quad (3.23)$$

де 3_{Σ} – сумарні годинні витрати на роботу автомобіля, грн/год.;

$НП$ – норма прибутку (10 %);

$ПДВ$ – податок на додану вартість (20%).

Покілометровий тариф:

$$T_{1км} = \frac{T_{AG}}{V_e} \quad (3.24)$$

Відрядний тариф (тариф за перевезення 1 тону вантажу):

$$T_{\text{відр.}} = S_{\text{ім}} \cdot \left(1 + \frac{\text{НП}}{100}\right) \left(1 + \frac{\text{ПДВ}}{100}\right).$$

Результати розрахунків витрат та тарифів наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Результати розрахунку витрат та тарифів

Показник	Маршрут				
	1	2	3	4	5
Витрати на заробітну плату водія, грн/год.	82,20	82,20	82,20	82,20	82,20
Витрати на паливо, грн/год.	86,19	98,74	77,59	76,03	78,81
Витрати на мастильні матеріали, грн/год.	7,97	9,13	7,18	7,03	7,29
Витрати на технічне обслуговування і ремонт, грн/год.	34,13	39,10	30,73	30,11	31,21
Витрати на шини, грн/год.	2,05	2,35	1,84	1,81	1,87
Амортизація автомобіля, грн/год.	76,75	76,07	74,24	74,78	67,04
Заробітна плата управлінського персоналу, грн/год.	75,62	75,62	75,62	75,62	75,62
Накладні витрати, грн/год.	36,49	38,32	34,94	34,76	34,40
Сумарні годинні витрати, грн/год.	401,41	421,53	384,35	382,34	378,45
Постійні витрати, грн/год.	271,07	272,21	267,00	267,37	259,26
Змінні витрати, грн/км	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78
Собівартість перевезення 1 т, грн/т	216,39	288,66	180,83	175,78	201,99
Відрядний тариф, грн/т	281,30	375,26	235,08	228,52	262,59
Погодинний тариф, грн/год.	521,84	547,98	499,65	497,04	491,99
Покілометровий тариф, грн/км	35,16	32,23	37,40	37,97	36,26

Враховуючи особливості роботи автомобілів в міській транспортно-логістичній системі, пов'язані з великою кількістю пунктів заїзду та значним простом для виконання вантажних робіт, доцільно використати погодинний тариф.

3.4 Вибір засобу механізації для проведення навантажувально-розвантажувальних робіт

Під час переміщення товарів логістичними каналами на вантажні роботи приходиться до 30 % від всіх витрат коштів на товарорух. Таким чином, важливим питанням є вибір раціонального вантажного механізму. Вибір залежить від багатьох факторів, таких як тип вантажу, обсяг і частота вантажних операцій, особливості складу або терміналу, доступні кошти для придбання механізму та технічні вимоги.

Основними типами вантажно-розвантажувальних механізмів є: виличні навантажувачі, штабелери, річтраки, візки та гідравлічні підйомники. Електричні навантажувачі підходять для використання у закритих приміщеннях, оскільки не виділяють вихлопних газів. Мають низький рівень шуму та експлуатаційні витрати. Дизельні та газові навантажувачі: використовуються на відкритих майданчиках та за важких умов експлуатації.

В більшості випадків є більш потужними і вантажопідйомними. Штабелери застосовуються для штабелювання товарів на стелажах. Зазвичай використовуються у складах з високим рівнем складування. Річтраки є ідеальними для роботи у вузьких проходах та за високої щільності складування. Мають високу маневреність і велику висоту підйому. Візки та гідравлічні підйомники застосовуються для переміщення вантажів на невеликі відстані та підйомів на невелику висоту. Легкі в експлуатації та обслуговуванні.

Критерії їх вибору вантажних механізмів є наступними: тип вантажу (вага, габарити та особливості вантажу), частота та обсяг операцій (для частих та інтенсивних операцій доцільно використовувати автоматизовані чи напівавтоматизовані системи), особливості складу (висота стелажів, ширина проходів та наявність зон із різними умовами), економічні чинники (вартість придбання, експлуатаційні витрати механізму, а також очікуваний термін служби обладнання), екологічні та санітарні норми (вимоги щодо рівня шуму,

викидів та гігієни, особливо для роботи з вантажами харчової та фармацевтичної промисловості).

Правильний вибір навантажувально-розвантажувального механізму дозволяє підвищити продуктивність робіт, знизити загальні витрати на просування товару та покращити безпеку на робочому місці.

Отже, порівняємо 2 виделкових навантажувача – газовий EP Equipment CPQD15T8-K21 (вантажність 1,5 тони) та Hyundai 16B-9 (вантажність 1,5 тони) за критерієм максимальної експлуатаційної продуктивності. Характеристики навантажувачів наведено у табл. 3.6.

Годинна технічна продуктивність навантажувача:

$$W_m = \frac{3600 \cdot q_n}{T_u}, \quad (3.25)$$

де q_n – вантажність навантажувача, т;

T_u – час циклу, с.

Годинна експлуатаційна продуктивність навантажувача:

$$W_e = W_m \cdot K_{ев} \cdot K_{вр}, \quad (3.26)$$

де $K_{ев}$ – коефіцієнт використання вантажності (0,9);

$K_{вр}$ – коефіцієнт використання робочого часу (0,9).

Необхідна кількість навантажувачів для переробки добового обсягу вантажів визначається за формулою:

$$X_m = \frac{Q_{відп.}}{W_e}, \quad (3.27)$$

де $Q_{відп.}$ – добовий обсяг відправки (40 т).

Таблиця 3.6 – Характеристики та продуктивність навантажувачів

Показники	EP Equipment CPQD15T8-K21	Hyundai 16B-9
Тип двигуна	Газовий	Електричний
Вантажність на вилах, т	1,5	1,5
Найбільша висота підйому вил, м	4,5	6,0
Швидкість переміщення, м/с	4,8	5,7
Швидкість підйому вантажу, м/с	0,21	0,29
Радіус повороту, м	1,62	1,31
Час на розгін-гальмування, с	7	5
Підйом вил без вантажу із транспортного положення до вантажу в штабелі, м	0,88	0,91
Транспортування вантажу на середню відстань, м	20	20
Опускання вил вантажу в нижнє транспортне положення, м	0,2	0,2
Час циклу, с	122,3	108,1
Технічна продуктивність, т/год.	44,2	49,9
Експлуатаційна продуктивність, т/год.	39,7	44,9
Необхідна кількість механізмів, од.	1	1

Як видно з табл. 3.6, для виконання вантажних робіт доцільно обрати електричний навантажувач Hyundai 16B-9, оскільки він має найменший час циклу (108,1 с) та більшу експлуатаційну продуктивність (44,9 т), ніж газовий навантажувач CPQD15T8-K21.

3.5 Висновки за розділом

Отримано кільцеві маршрути доставки торговельних вантажів – 2 маятникових та 3 кільцевих з середньою ефективністю використання пробігу, що перевищує 65 %.

Розраховано показники роботи автомобілів на отриманих маршрутах, в результаті чого встановлено, що маршрути забезпечують повне використання робочого часу водія та транспортного засобу.

Розраховано найбільш розповсюджені тарифи на логістичні послуги. Враховуючи особливості роботи автомобілів у транспортно-логістичній системі міста, пов'язані з великою кількістю зупинок та значними простоями під час виконання транспортних операцій, рекомендується використовувати погодинну оплату.

Встановлено, що для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт рекомендується вибирати електронавантажувач Hyundai 16B-9, який має найкоротший час циклу (108,1 с) і більший рівень продуктивності (44,9 т), ніж газовий механізм EP CPQD15T8-K21.

ВИСНОВКИ

Розглянуто питання організації вантажопотоку в міських логістичних системах і зроблено висновок, що основними недоліками просування сучасного вантажопотоку є: відсутність координації між відправниками, одержувачами та перевізниками, відсутність обґрунтованих проектних заходів щодо маршрутизації, значні екологічні та шумові навантаження на транспортні шляхи та міське середовище.

Обсяг перевезень штучних вантажів у міській логістичній системі може досягати 80% усіх вантажів, тому особливу увагу слід приділяти організації логістичних операцій саме для цього виду вантажів.

Наведені транспортні характеристики вантажів і тому визначено, що комерційні вантажі рекомендовано транспортувати в упаковці на піддонах для захисту від впливу температури та атмосферних опадів.

Прогнозування – це спроба передбачити майбутні події, тенденції або результати на основі аналізу минулих даних та інформації. У різних галузях передбачення використовуються для вироблення рішень і стратегічного планування. За результатами прогнозування встановлено, що 2024 року попит на вантажоперевезення в логістичній системі знизиться на 10,3% порівняно з 2021 роком, це пов'язано з негативною економічною ситуацією в країні.

В результаті поділу ринку виявилось, що від загальної кількості штучного вантажу перевозиться борошно в мішках (55,8%), бакалія – 14,3%, цукерки – 10,4%. Обсяг одного відправлення становить від 7 до 10 тонн (72,1%), а найбільш затребувана клієнтами додаткова послуга – навантаження та розвантаження вантажів (53,2%).

Було отримано маршрути розподілу торгових вантажів – 2 маятникових і 3 кільцевих із середнім показником використання пробігу понад 65 відсотків.

Визначено показники продуктивності автомобілів на пройдених маршрутах, в результаті виявлено, що на маршрутах продуктивно

використовується більша частину робочого часу водія та транспортного засобу.

Визначено найпоширеніші тарифи на транспортні послуги. Враховуючи специфіку роботи автомобілів у транспортно-логістичній системі міста, а також велику кількість зупинок та значні простой під час перевезень, рекомендовано застосовувати погодинну оплату.

Виявлено, що для вантажно-розвантажувальних робіт електронавантажувач Hyundai 16В-9 є найпродуктивнішим (44,9 т) і має найменший час циклу (108,1 с), що й визначає його використання під час проведення вантажних робіт.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Системологія на транспорті / Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля, та ін. – Київ: Знання України, 2005 р. – Т. 1. – 344 с. – (Основи теорії систем і управління).
2. Балабанова Л.В. Управління персоналом транспортних підприємств / Л.В. Балабанова, О.В. Сардак. – К. : ЦУЛ, 2020. – 468 с.
3. Болтянська Л.О. Економіка підприємства / Л.О. Болтянська, Л.О. Андреева, О.І. Лисак. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. – 668 с.
4. Бойчик І. Економіка підприємства / І. Бойчик. – Київ: КОНДОР, 2016. – 125 с.
5. Дяків О. П., Управління персоналом / О.П. Дяків, В.М. Островерхов. – Тернопіль: ТНЕУ, 2018. – 288 с.
6. Михайлов С.І. Менеджмент / Михайлов С.І. – Київ: Центр учбової літератури, 2017. – 536 с.
7. Осовська Г.В. Менеджмент / Г.В. Осовська. – Київ: Кондор, 2015. – 563 с.
8. Петруня Ю.Є., Говоруха В.Б., Літовченко Б.В. Прийняття управлінських рішень / За заг. ред. Ю.Є. Петруні. 2-ге видання. – Київ: Центр учбової літератури, 2018. – 216 с.
9. Григорак М.Ю. Логістика постачання, виробництва і дистрибуції / М.Ю. Григорак. – К.: НАУ, 2017. – 364с.
10. Крикавський Є.В. Логістичні системи / Є.В. Крикавський. – Львів: Львівська політехніка, 2019. – 288 с.
11. Нечаєв Г.І. Основи організації роботи та управління транспортно-складськими комплексами / Г.І. Нечаєв. – Луганськ: СУДУ ім. В. Даля, 1998. – 226 с.
12. Хруцький Є.А. Економіко-математичні методи у плануванні логістичної діяльності / Є.А. Хруцький. – Київ.: Лебідь, 2006. – 187 с.

13. 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.

14. Александров, О. А. Логістика: навчальний посібник / О. А. Александров. – К: ІНФРА, 2020. – 217 с.

15. Анікін Б. А. Логістика виробництва: теорія та практика: підручник і практикум для вузів / Б. А. Анікін, Р. В. Селишев, В. А. Волочієнко; відповідальний редактор Б. А. Анікін. – Дніпро: Фоліо, 2021. – 454 с.

16. Бочкар'юв А. А. Логістика міських транспортних систем / А. А. Бочкар'юв, П. А. Бочкар'юв – К.: Юрайт, 2022. – 150 с.

17. Герамі В. Д. Міська логістика. Вантажні перевезення / В. Д. Герамі, А. В. Колік. – Х.: Фоліо-Плюс, 2022. – 343 с.

18. Григор'єв М. Н. Комерційна логістика: теорія та практика: підручник для вузів / М. Н. Григор'єв, В. В. Ткач, С. А. Уваров. – 3-тє вид., Випр. та дод. – Київ: Видавництво Юрайт, 2022. – 507 с.

19. Григор'єв М. Н. Логістика. У 2 ч. Частина 1: підручник для вузів / М. Н. Григор'єв, А. П. Долгов, С. А. Уваров. Київ: Видавництво Юрайт, 2022. – 472 с.

20. Григор'єв М. Н. Логістика. Просунутий курс. Частина 2: підручник для вузів / М. Н. Григор'єв, А. П. Долгов, С. А. Уваров. – 4-тє вид., Перероб. та дод. – Київ: Видавництво Юрайт, 2022. – 341 с.

21. Дибська В. В. Логістика складування: підручник / В. В. Дибська. – Київ: ІНФРА-М, 2021. – 559 с.

22. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні – Київ: Державтотрансдніпроєкт, 1998. – 129 с.

23. Крамаренко І.Г. Організація комерційної роботи на автомобільному транспорті / І.Г. Крамаренко – Харків, ХНАДУ, 2001. – 105 с.

24. Новаков, А. А. Логістика в деталях: навчальний посібник / А. А. Новаков. – Житомир: Інфра-Інженерія, 2021. – 528 с.

25. Носов А. Л. Логістика: навчальний посібник / А. Л. Носов. - Львів: Магістр, 2021. - 184 с.

26. Пузанова І. А. Інтегроване планування ланцюгів поставок: підручник для бакалаврату та магістратури / І. А. Пузанова. - Київ: Сучасна література, 2022. - 319 с.

Додаток А

Результати прогнозування обсягів доставки вантажів у логістичній системі

Користувач:	Kostenko				
Вихідні дані:					
511.300	518.400	525.600	533.800	542.900	553.400
561.800	538.600	549.300	538.100	529.400	519.300
501.000	508.100	515.300	523.500	532.600	543.100
551.500	528.300	539.000	527.800	519.100	509.000
482.400	489.500	496.700	504.900	514.000	524.500
532.900	509.700	520.400	509.200	500.500	490.400
Дані прогнозу:					
456.300	463.400	470.600	478.800	487.900	498.400
506.800	483.600	494.300	483.100	474.400	464.300

Додаток А

Матриця найкоротших відстаней

Номер району відправлення 4																		
КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	з
ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	--4--
1	2	10.2	2	3	9.0	3	4	5.6	4	4	0.0	5	4	1.2	6	5	4.4	
7	14	5.9	8	7	7.5	9	16	11.5	10	11	9.4	11	12	6.2	12	4	1.9	
13	5	3.2	14	13	5.0	15	7	7.3	16	10	10.2	17	11	8.3	18	19	6.0	
19	20	3.9	20	12	3.6	21	13	5.0	22	21	7.0	23	22	8.5	24	25	9.2	
25	26	7.7	26	19	5.6	27	20	5.2	28	21	7.1	29	22	9.4	30	29	12.0	
31	30	14.7	32	24	10.8	33	26	8.7	34	35	10.2	35	27	6.7	36	35	8.3	
37	36	10.6	38	37	14.0	39	32	12.5	40	32	12.9	41	33	10.5	42	43	8.5	
43	35	7.8	44	36	9.5	45	44	11.4	46	45	13.1	47	46	14.5	48	39	14.0	
49	40	15.2	50	42	10.2	51	44	11.3	52	45	13.2							
Номер району відправлення 6																		
КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	з
ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	--6--
1	2	13.2	2	10	12.0	3	4	10.0	4	5	4.4	5	6	3.2	6	6	0.0	
7	6	2.7	8	7	4.3	9	16	13.3	10	11	11.2	11	12	8.0	12	13	3.7	
13	6	1.5	14	13	3.3	15	7	4.1	16	10	12.0	17	11	10.1	18	19	7.8	
19	20	5.7	20	12	5.4	21	13	3.3	22	21	5.3	23	15	6.4	24	25	11.0	
25	26	9.5	26	19	7.4	27	20	7.0	28	21	5.4	29	22	7.7	30	29	10.3	
31	30	13.0	32	24	12.6	33	26	10.5	34	35	12.0	35	27	8.5	36	28	7.1	
37	36	9.4	38	37	12.8	39	32	14.3	40	32	14.7	41	33	12.3	42	43	10.3	
43	35	9.6	44	36	8.3	45	44	10.2	46	45	11.9	47	46	13.3	48	39	15.8	
49	40	17.0	50	42	12.0	51	44	10.1	52	45	12.0							
Номер району відправлення 22																		
КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	з
ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	--22--
1	2	13.9	2	10	12.7	3	11	11.4	4	5	7.0	5	13	5.8	6	13	5.3	
7	14	3.0	8	7	4.6	9	16	14.0	10	11	11.9	11	18	8.7	12	13	6.0	
13	21	3.8	14	22	2.1	15	23	3.8	16	10	12.7	17	11	10.8	18	19	6.8	
19	20	4.7	20	21	4.4	21	22	2.0	22	22	0.0	23	22	1.5	24	25	10.0	
25	26	8.5	26	19	6.4	27	20	6.0	28	21	4.1	29	22	2.4	30	29	5.0	
31	30	7.7	32	24	11.6	33	26	9.5	34	35	10.9	35	36	7.4	36	28	5.8	
37	29	5.3	38	37	8.7	39	32	13.3	40	32	13.7	41	42	11.3	42	43	9.2	
43	35	8.5	44	36	7.0	45	37	6.1	46	45	7.8	47	46	9.2	48	39	14.8	
49	50	16.0	50	42	10.9	51	44	8.8	52	45	7.9							
Номер району відправлення 31																		
КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	з
ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	--31--
1	2	20.5	2	10	19.3	3	11	18.9	4	5	14.7	5	13	13.5	6	13	13.0	
7	14	10.7	8	15	11.0	9	16	19.0	10	16	18.5	11	18	16.2	12	20	13.6	
13	21	11.5	14	22	9.8	15	23	10.1	16	24	17.7	17	25	15.9	18	19	14.3	
19	20	12.2	20	27	11.9	21	22	9.7	22	29	7.7	23	29	7.8	24	25	14.5	
25	26	13.0	26	27	10.9	27	28	10.3	28	29	9.0	29	30	5.3	30	31	2.7	
31	31	0.0	32	24	16.1	33	26	14.0	34	35	14.8	35	36	11.3	36	28	9.7	
37	38	7.7	38	41	4.3	39	32	17.8	40	32	18.2	41	42	15.2	42	43	13.1	
43	44	12.4	44	35	10.4	45	37	8.5	46	38	7.4	47	46	8.8	48	39	19.3	
49	50	19.9	50	42	14.8	51	44	12.2	52	46	8.6							
Номер району відправлення 48																		
КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	КОН:	ПРЕ:	ДЛИ:	з
ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	ЕЧН:	ДП:	НА	--48--
1	2	10.8	2	10	9.6	3	11	12.8	4	12	14.0	5	12	14.4	6	13	15.8	
7	14	17.0	8	7	18.6	9	16	9.3	10	16	8.8	11	18	10.1	12	20	12.1	
13	12	14.3	14	13	16.1	15	7	18.4	16	24	8.0	17	25	9.2	18	25	6.2	
19	26	10.1	20	19	10.4	21	20	12.8	22	21	14.8	23	22	16.3	24	32	4.8	
25	24	6.3	26	25	8.4	27	26	9.0	28	27	11.3	29	28	14.0	30	29	16.6	
31	30	19.3	32	39	3.2	33	32	5.8	34	33	7.3	35	43	10.3	36	35	11.9	
37	45	13.9	38	37	17.3	39	48	1.5	40	39	3.1	41	40	7.6	42	50	8.5	
43	42	9.2	44	43	11.2	45	44	13.1	46	45	14.8	47	46	16.2	48	48	0.0	
49	48	1.7	50	49	6.8	51	50	10.2	52	45	14.9							

Рисунок А.1 – Результати розрахунку найкоротших відстаней

Додаток В

Оптимальний план закріплення постачальників за споживачами

ПРОГРАМА РІШЕННЯ ЗАВДАННЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ ЗА СПОЖИВАЧАМИ

ХДАДТУ * Кафедра ОПІДР * 1994

Расчет выполнил : Kostenko

постачальників - 5 споживачів - 5

Постачальники		Споживачі	
Номер	Загальний обсяг	Номер	Загальний обсяг
1	1500	1	1500
2	1000	2	1000
3	12350	3	1350
4	360	4	1170
5	1250	5	360
		5	1250