

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної,
інформаційної та транспортної інфраструктури

Кафедра транспортних систем і логістики

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
бакалавра

на тему **Проектування технології транспортного
обслуговування логістичної системи з обсягом
матеріального потоку 80 тонн на добу**

Виконав: студентка 4 курсу, групи ЛОГІС 2020-2
спеціальності – 073 "Менеджмент"

(освітня програма "Логістика")

Кускова С.Р.

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

Кусковій Сніжані Романівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проектування технології транспортного обслуговування логістичної системи з обсягом матеріального потоку 80 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) 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 сучасного стану доставки масових вантажів у транспортно-логістичній системі. 2. Прогнозування обсягів доставки масових вантажів у транспортно-логістичній системі. 3. Проектування транспортно-логістичних систем доставки масових 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 доставки масових вантажів у транспортно-логістичній системі	20.05.2024	
2.	Прогнозування обсягів доставки масових вантажів у транспортно-логістичній системі	25.05.2024	
3.	Проектування транспортно-логістичних систем доставки масових вантажів	05.06.2024	
4.	Висновки. Перелік посилань	12.06.2024	

Студент

(підпис)

Кускова С.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Копитков Д.М.

Додаток
до завдання на дипломну розробку

Таблиця 1 – Обсяги перевезень вантажів у транспортно-логістичній системі

Місяць	Рік		
	2021	2022	2023
Січень	1087,5	1065,4	1040,1
Лютий	1072,2	1050,1	1024,8
Березень	1038,1	1016	990,7
Квітень	1067,2	1045,1	1019,8
Травень	1030,1	1008	982,7
Червень	1082,5	1060,4	1035,1
Липень	1100,6	1078,5	1053,2
Серпень	1060,7	1038,6	1013,3
Вересень	1056,6	1034,5	1009,2
Жовтень	1045,8	1023,7	998,4
Листопад	1042,3	1020,2	994,9
Грудень	999,2	977,1	951,8

Вид вантажу – масові насипні та навальні вантажі.

Тип рухомого складу – автомобілі-самоскиди вантажністю 7 – 10 т.

Таблиця 2 – Характеристики відправників та одержувачів вантажу

Відправник	Номер вершини	Вид вантажу	Попит, т/доба	Одержувач	Номер вершини	Відстань, км
Кар'єр	1	Пісок	25,3	Будівельний склад	5	15,8
Залізнична станція	2	Щебінь	20,5	Дорожньо-будівельна ділянка	6	14,6
Кар'єр	3	Грунт	16,8	Будівництво	7	19,4
Кар'єр	4	Глина	18,4	Керамічний завод	8	21,9

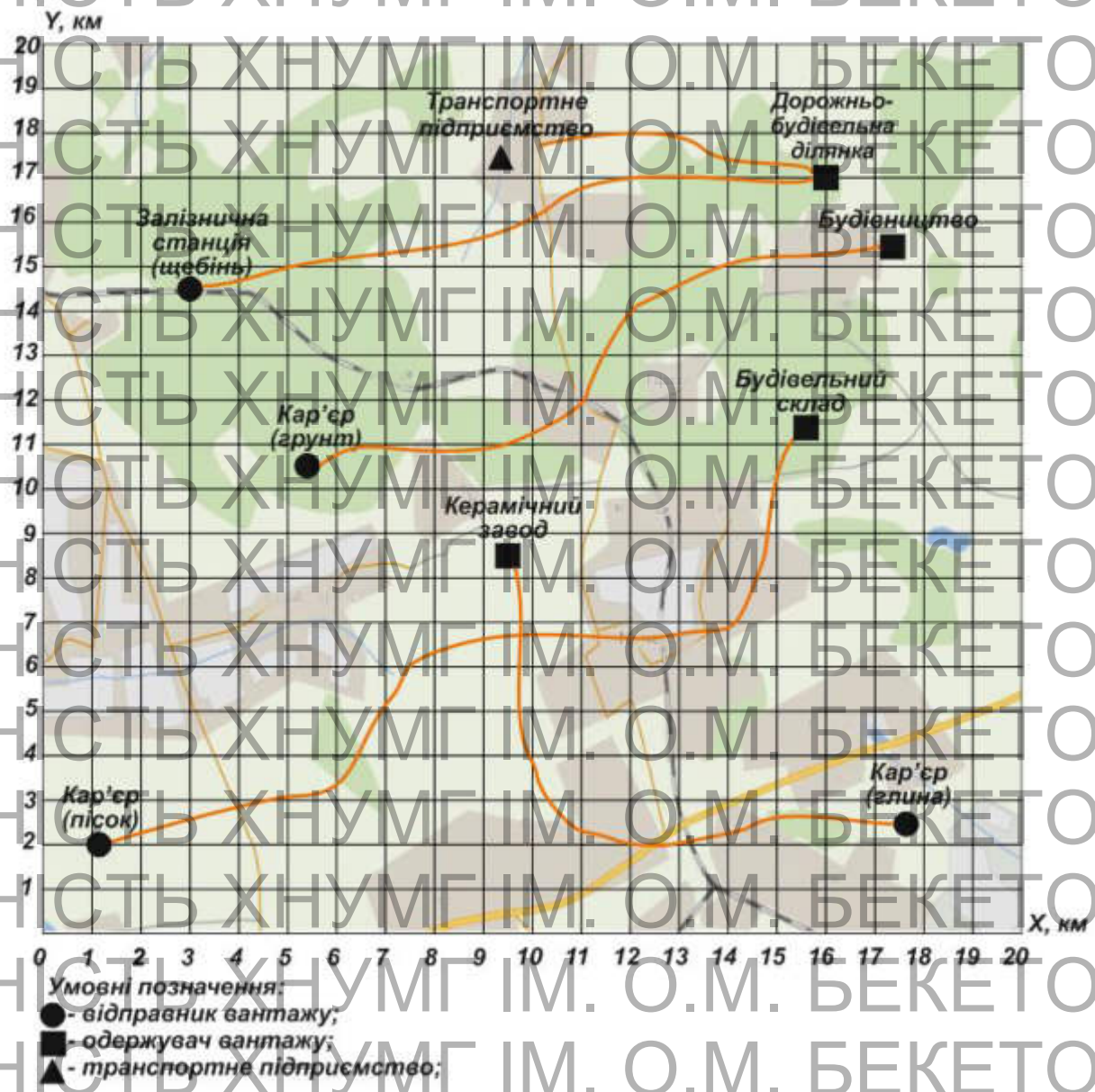


Рисунок 1 – Схема розташування учасників транспортно-логістичної системи

Студент: _____ (підпис)

Керівник _____ (підпис)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається з 44 сторінок машинописного тексту, містить 5 ілюстрації, 8 таблиць, 28 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: транспортно-логістична система доставки масових вантажів автомобільним транспортом.

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

Метод дослідження: аналітичний, статистичний.

Отримані результати. Запропоновано заходи щодо вдосконалення логістичних послуг з перевезення сипучих вантажів, включаючи обґрунтований вибір місця розташування складу, відповідну вантажопідйомність та марку самоскиду.

Рекомендації щодо впровадження: результати можуть бути використані для покращення роботи логістичних систем, які переміщують великі кількості масових вантажів матеріалів до місць застосування.

**ПРОГНОЗУВАННЯ, РОЗТАШУВАННЯ СКЛАДУ, ВАНТАЖНІСТЬ,
МАРКА РУХОМОГО СКЛАДУ**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
Розділ 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ДОСТАВКИ МАСОВИХ ВАНТАЖІВ У ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ.....	11
1.1 Аналіз організації доставки насипних вантажів у логістичній системі.....	11
1.2 Характеристика навальних та насипних вантажів	15
1.3 Висновки за розділом	16
Розділ 2 ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ДОСТАВКИ МАСОВИХ ВАНТАЖІВ У ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ.....	18
2.1 Прогнозування попиту на просування вантажів у транспортно- логістичній системі.....	18
2.2 Сегментування ринку транспортно-логістичних послуг.....	22
2.3 Висновки за розділом	23
Розділ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ДОСТАВКИ МАСОВИХ ВАНТАЖІВ.....	24
3.1 Вибір раціонального місця розташування вантажного складу.....	24
3.2 Визначення раціональної вантажності автомобіля-самоскида	27
3.3 Визначення раціонального рухомого складу під час доставки масових вантажів у логістичній системі.....	29
3.4 Визначення показників роботи рухомого складу під час доставки масових вантажів у логістичній системі.....	32
3.5 Висновки за розділом.....	36

<i>ННІЕІТІ ТСЛ ЛОГІС 2020-2 ЛОГІС XXX...X ПЗ</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Кускова С.Р.</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Копитков Д.М.</i>		
<i>Н. контр.</i>		<i>Бурко Д.Л.</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Куш С.І.</i>		
<i>Пояснювальна записка</i>				
			<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>
			д р у	4 44
<i>ХНУМГ</i>				

ВІСНОВКИ..... 37

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ..... 39

ДОДАТКИ..... 2

 Додаток А. Результати прогнозування попиту на транспортно-логістичні послуги..... 42

 Додаток Б. Результати розрахунку змінних та постійних витрат автомобіля Foton Aumark BJ 1088 GVW..... 43

 Додаток В. Результати розрахунку змінних та постійних витрат автомобіля JAC N120..... 44

Автомобільний транспорт відіграє ключову роль у сучасній логістиці завдяки своїй гнучкості, доступності та здатності задовольняти різноманітні потреби. Значимість автомобільного транспорту пояснюється кількома причинами, наведеними нижче. Управлінські функції логістики в транспортних процесах реалізуються в побудові моделі транспортного обслуговування і ґрунтуються на раціональних маршрутах перевезення та графіках доставки, тобто маршрутизації перевезень як найбільш досконалий спосіб організації потоку, що дозволяє ефективно використовувати автомобільний транспорт.

Автомобілі можуть переміщатися будь-якими дорогами, що робить їх ідеальними для побудови логістичних ланцюжків у віддалені та важкодоступні райони.

Автомобільний транспорт сприяє економічному зростанню, забезпечуючи своєчасну доставку товарів та сировини. Він підтримує логістичні ланцюжки, торгівлю та виробництво, що, у свою чергу, стимулює розвиток підприємництва та створення робочих місць.

Розвиток автомобільного транспорту стимулює будівництво та покращення дорожньої та логістичної інфраструктури, що також сприяє загальному економічному розвитку регіону.

Автомобільний транспорт має значення для соціальної інтеграції, дозволяючи людям легко спілкуватися та взаємодіяти, відвідувати магазини та здійснювати покупки незалежно від їхнього місцезнаходження.

Але не дивлячись на велику кількість переваг використання автомобільного транспорту у логістиці, існують також й значні недоліки, пов'язані, передусім, з узгодженням спільної роботи власників вантажів та автомобільного транспорту, визначенням раціонального типу транспортних

засобів, покращенням методів передбачення потреби у транспортно-логістичних послугах.

Отже, метою роботи є проектування транспортно-логістичних послуг з просування масових вантажів каналами доставки.

Завданнями роботи є:

- аналіз існуючого стану доставки масових вантажів у транспортно-логістичних системах;
- проектування логістичних послуг щодо руху масових вантажів каналами доставки;
- оцінка ефективності запропонованих послуг.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ДОСТАВКИ МАСОВИХ ВАНТАЖІВ У ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ

1.1 Аналіз організації доставки насипних вантажів у логістичній системі

Автомобільний транспорт широк використовується в логістиці, оскільки він забезпечує виконання основного завдання логістики – просування вантажів від відправника до одержувача. Отже, відповідно до завдання добовий обсяг відправки вантажів складає 80 тон. Згідно класифікацією вантажів [], що перевозяться автомобільним транспортом, таку відправку можна віднести до масової. В більшості випадків до масових вантажів відносять насипні та навальні вантажі.

Насипні та навальні – це вантажі, які перевозяться в неформованому стані, такі як вугілля, руда, пісок, гравій, щебінь, ґрунт зерно та інші сипучі вантажі. Автомобільні перевезення таких вантажів мають низку особливостей і вимог для забезпечення безпечного та ефективного транспортування. Розглянемо основні особливості цього виду перевезень.

Навантаження і розвантаження сипучих вантажів слід максимально механізувати, щоб прискорити операції і знизити витрати на робочу силу. Для цього при перевезенні сипучих вантажів автомобільним транспортом використовують екскаватори, конвеєри та шнеки. Для переміщення використовуються спеціальні транспортні засоби, такі як самоскиди з відкидним кузовом і напівпричепа для сипучих вантажів, що працюють у поєднанні з автомобілями-тягачами.

Важливо, щоб сипучі вантажі були належним чином підготовлені перед завантаженням. Високий вміст повітря або вологи у вантажі знижує насипну щільність і збільшує небезпеку при транспортуванні. Деякі вантажі цієї

категорії потребують захисту від вологи або розпилювання. Для цього використовуються водонепроникні чохла, брезенти або спеціальні герметичні контейнери.

При перевезенні сипучих вантажів слід дотримуватися наступних заходів безпеки: 1) правильний розподіл вантажу для запобігання перекиданню транспортного засобу і забезпечення стійкості; 2) використання захисних сіток, тентів і кришок для запобігання розбризкування, розпилення або висипання вантажу на дорогу або прилеглу місцевість; 3) регулярні перевірки транспортного засобу і вантажного механізму для запобігання поломкам, пригодам або нещасним випадкам на дорозі або під час вантажних операцій.

Перевезення навальних вантажів має певні обмеження. Вагові обмеження – транспортний засіб не повинен перевищувати допустимі нормативи маси, встановлені в регіоні або країні. Маршрутні обмеження – деякі дороги можуть бути заборонені для проїзду з важкими або великогабаритними вантажами. Вимоги до безпеки дорожнього руху – водій повинен мати відповідну кваліфікацію та дотримуватись правил дорожнього руху.

Ефективність перевезення вантажів навалом може бути збільшена за рахунок оптимізації таких логістичних процесів, а саме: маршрутизація перевезень – побудова найкоротшого та найбезпечнішого маршруту; використання сучасного рухомого складу – більш економічні та місткі автомобілі знижують витрати на паливо та збільшують обсяг перевезень; графіки сумісної роботи – погодження у часі роботи автомобілів та навантажувальних засобів.

Насипні та навальні вантажі перевозяться у великих обсягах в будівельній, гірничодобувній та сільськогосподарській галузях.

Найбільш ефективно транспортувати сипучі вантажі за допомогою самоскидів або автопоїздів-самоскидів зі швидким розвантаженням. Тип самоскида повинен бути адаптований до характеристик вантажу, що

перевозиться, і може бути для перевезення різних сипучих вантажів; з тристороннім розвантаженням і закритим кузовом; для сільського господарства - зі збільшеним об'ємом кузова і підвищеною прохідністю; для гірничодобувної промисловості - з поліпшеним кузовом.

Там, де відстані перевезення великі і важлива вантажопідйомність транспортного засобу, для перевезення сипучих вантажів можуть використовуватися універсальні автопоїзди.

Час завантаження самоскидів залежить від тривалості циклу роботи екскаватора і співвідношення між вантажопідйомністю вагона і ковша екскаватора. Для скорочення часу завантаження місткість ковша повинна бути кратною місткості вагона. Слід зазначити, що при розвантаженні вантажу екскаватором його ківш не повинен перевищувати 1 м від дна кузова транспортного засобу, щоб зменшити динамічне навантаження на шасі самоскида. Між вантажопідйомністю ківша екскаватора і автомобілів слід дотримуватися наступних співвідношень м'який ґрунт – 3, важкий або мерзлий ґрунт – 4, скельний ґрунт – 5.

Для самоскидів час простою під навантаженням і розвантаженням можна розрахувати як одну хвилину на тонну вантажу. Перевезення однорідного насипного вантажу від вантажовідправника до вантажоодержувача оформляється однією товарно-транспортною накладною і однією операцією вимірювання або зважування.

Кар'єрні перевезення характеризуються великими обсягами вантажів, змінними дорожніми умовами і вимогами до потужності транспортного засобу. Для цього типу перевезень використовуються кар'єрні самоскиди вантажопідйомністю близько 25 тонн.

Використання транспортних засобів у кар'єрах характеризується значними ухилами до 10%, дуже короткими маршрутами з радіусом повороту 20...25 м, складними умовами водіння, такі як різкі повороти, необхідність частого технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів через

суворі умови роботи кар'єрних самоскидів, а також наявність декількох технічних перерв для очищення поверхні і планування забою протягом зміни.

При перевезенні нерудних будівельних матеріалів (піску, щебню, глини та ін.) і ґрунту з об'ємною масою менш як $1,5 \text{ т/м}^3$ перевізники зобов'язані наростити борти автомобілів на висоту не менше ніж 200 мм. Перевізники за договором можуть взяти на себе обладнання кузовів автомобілів системою підігрівання.

Для вантаження нерудних будівельних матеріалів і ґрунту замовник повинен надавати навантажувальні механізми з об'ємом ковша не менш як $1/3$ об'єму кузова автомобіля. Під час вантаження нерудних будівельних матеріалів і ґрунту в кузов автомобіля ківш навантажувального механізму повинен знаходитись на висоті не більш як 1 м від борта кузова автомобіля.

Замовник після розвантаження повинен очистити кузов автомобіля від залишків вантажу. Інструктування з техніки безпеки водіїв автомобілів, що працюють в кар'єрі, проводиться власником кар'єру або уповноваженим ним органом спільно з перевізником. Водіям видається посвідчення на право роботи у кар'єрі.

При перевезеннях вантажів у кар'єрах відправник вантажу зобов'язаний:

- влаштувати огороження уздовж кар'єрної дороги з боку нижнього укосу висотою не менш 0,7 м;
- при наявності ухилу дороги більше 8° обладнати ділянки довжиною 50...100 м з нульовим ухилом на відстані, що не перевищує 100 м від початку підйому;
- на навантажувальних майданчиках, що мають ухили, установлювати упори під колеса транспортного засобу;
- вчасно очищати дорогу й при необхідності поливати її для видалення пилу;
- освітлювати місця роботи усередині кар'єру для запобігання осліплення водіїв;

- не допускати концентрації шкідливих домішок у кар'єрі вище встановлених норм.

Схема руху в кар'єрах може бути перехресною (одна або дві смуги), тупиковою або кільцевою. Вибір схеми руху залежить від відстані перевезення, ширини робочої зони і розташування вантажних механізмів, щільності та безпеки руху, а також вартості будівництва дороги. На кар'єрних дорогах обгін заборонений.

1.2 Характеристика навальних та насипних вантажів

Вантаж – це предмети та матеріали, які необхідно прийняти у відправника, та транспортувати до моменту передачі адресату. Властивості вантажу визначають спосіб зберігання, перевезення та вибір транспорту. Комерційні дослідження показали, що найбільша вага вантажів, приходить на пісок і щебінь.

Щебінь – це гострокутні уламки гірських порід або продукт дроблення гірських порід чи штучних кам'яних матеріалів розміром від 5 до 15 мм. Використовується як заповнювач для бетонів, що застосовуються у будівництві споруд різного призначення, а також як баласт під залізничне полотно та для улаштування дорожніх покриттів.

Середня густина щебню становить $1,60 \text{ т/м}^3$. Коефіцієнт наповнення несучого пристрою механізму складає від 1,15 до 1,2, а коефіцієнт використання максимального навантаження – 1. В основному щебінь перевозиться самоскидними автомобілями або автопоїздами. Не потребує захисту від атмосферних опадів.

Пісок являє собою дрібну уламкову породу, що складається на 50% з кварцу, польових шпатів та уламків гірських порід розміром 0,1 – 1 мм. Має вміст глини. Застосовується у будівництві. Середня об'ємна вага піску становить $1,65 \text{ т/м}^3$. Коефіцієнт наповнення несучого органу механізму становить від 1 до 1,2, а коефіцієнт використання вантажності – 1. Подібно до

щєбню, пісок перевозиться автомобілями-самоскидами або самоскидними автопоїздами. Не потребує захисту від атмосферних опадів.

Глина – це кристали оксиду алюмінію і кремнезему. Поставляється у вигляді грудок від жовтого до темно-коричневого кольору та грубого порошку. Доставка оптом або мішками. Питома вага – 0,8 – 1,0 т/м³.

Ґрунт — це результат земляних робіт (риття котлованів, траншей), утворення великих масивів землі, які потім можна використовувати для вирівнювання землі, створення будівельних майданчиків тощо. Відвантажується оптом на відкритому пересувному складі. Особливі умови доставки не потрібні. Питома вага – 0,6 – 0,7 т/м³.

1.3 Висновки за розділом

Автомобільний транспорт має ключове значення у поточній логістиці через свою гнучкість, доступність та здатність задовольняти велику кількість потреб. Проте при всіх перевагах, що виникають при використанні цього виду транспорту у логістиці, його робота містить й суттєві недоліки, відповідно до яких слід розробити заходи з їх усунення в межах логістичного ланцюга постачань.

На основі аналізу існуючих транспортно-логістичних систем доставки масових вантажів, можна зробити висновок, що найбільш розповсюдженими проблемними питаннями є узгодження роботи відправників масових вантажів та автомобільного транспорту, вибір раціонального типу та вантажності транспортних засобів, розробка добових завдань транспортним організаціям з метою кращого планування транспортного процесу, удосконалення методів прогнозування попиту на транспортно-логістичні послуги.

Визначено, що такі вантажі як щебінь, пісок, глина та ґрунт можна віднести до масових, які не потребують особливого захисту під час вантажних робіт та перевезень, але потребують чіткого узгодження роботи засобів навантаження та автомобілів-самоскидів. Перевезення масових вантажів

вимагає дотримання правил техніки безпеки при вантажних роботах у кар'єрах, забоях та котлованах.

Схеми руху в кар'єрі можуть бути пересічними (одна або дві смуги), тупиковими або кільцевими. Вибір варіанту перевезення залежить від дальності перевезення, ширини робочої зони та розташування транспортної компанії, щільності та безпеки руху, вартості будівництва кар'єрних доріг.

РОЗДІЛ 2

ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ДОСТАВКИ МАСОВИХ ВАНТАЖІВ У ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ

2.1 Прогнозування попиту на просування вантажів у транспортно-логістичній системі

Прогноз – це передбачення, засноване на аналізі минулих статистичних даних. Прогнозування обсягів поставок є важливим завданням для транспортних і логістичних компаній з точки зору планування транспортних процесів, закупівлі палива і запчастин, маркетингової політики та фінансових показників. Залежно від наявних даних можна використовувати різні методи прогнозування, характеристики з деяких наведено нижче.

Якісні методи. Експертне прогнозування використовує досвід і знання фахівців певної галузі для прогнозування майбутніх обсягів продажів. Метод Дельфі – групове прогнозування, в якому експерти роблять прогнози на різних етапах і отримують анонімний зворотний зв'язок для досягнення спільної думки. Опитування та анкетування – збір думок споживачів і партнерів про майбутній попит на продукцію.

Кількісні методи. Аналіз часових рядів – прогнозування на основі історичних даних про продажі. Включає ковзні середні, експоненціальне згладжування та авторегресійні моделі (ARIMA). Регресійний аналіз використовує статистичні методи для визначення зв'язку між обсягами продажів та іншими змінними (наприклад, ціною, витратами на рекламу, сезонністю). Коефіцієнтний аналіз – визначення та використання факторів, що впливають на продажі, таких як сезонність і трендові фактори.

Машинне навчання та штучний інтелект – використання нейронних мереж для прогнозування, алгоритмів машинного навчання, які можуть враховувати безліч факторів, що впливають на попит на логістичні послуги.

Методи кластеризації – групування даних за схожими характеристиками та прогнозування для кожної групи.

Імітаційне моделювання – моделювання транспортних процесів та їх взаємозв'язків для розуміння довгострокових ефектів і прогнозування обсягів продажів.

Методи електронної комерції – аналіз пошукових запитів, онлайн-активності та поведінки користувачів на веб-сайтах, аналіз даних соціальних мереж.

Найбільш зручним, доступним та розробленим є регресійний аналіз, оскільки його методи отримали широку реалізацію у статистичному пакеті Microsoft Office Excel. Методи регресійного аналізу, переважно, використовують тенденцію минулого для подовження її у майбутньому.

Попит на транспортно-логістичні послуги протягом 2021 – 2023 років надано у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Попит на транспортно-логістичні послуги протягом 2021 – 2023 років

Місяць	Рік		
	2021	2022	2023
Січень	1087,5	1065,4	1040,1
Лютий	1072,2	1050,1	1024,8
Березень	1038,1	1016	990,7
Квітень	1067,2	1045,1	1019,8
Травень	1030,1	1008	982,7
Червень	1082,5	1060,4	1035,1
Липень	1100,6	1078,5	1053,2
Серпень	1060,7	1038,6	1013,3
Вересень	1056,6	1034,5	1009,2
Жовтень	1045,8	1023,7	998,4
Листопад	1042,3	1020,2	994,9
Грудень	999,2	977,1	951,8

Отже, за допомогою функції ПРЕДСКАЗ спрогнозуємо попит на транспортні логістичні послуги на 2024 рік.

Функція пакету Microsoft Office Excel 2016 ПРЕДСКАЗ – це статистична функція. Вона обчислює майбутні значення, виходячи з існуючих значень. Отримане значення – це значення у, що відповідає завданому значенню x; дані з передісторії відомі, а нове значення прогнозується на основі лінійної регресії. У табл. 2.2 надано результати прогнозу потреби у послугах на 2024 рік за використанням функції ПРЕДСКАЗ.

Таблиця 2.2 – Прогнозований попит на транспорт послуги у 2024 році

Місяць року	Попит на перевезення, т
Січень	1011
Лютий	995,7
Березень	961,6
Квітень	990,7
Травень	953,6
Червень	1006
Липень	1024,1
Серпень	984,2
Вересень	980,1
Жовтень	969,3
Листопад	965,8
Грудень	922,7

Як можна побачити з табл. 2.2, у 2024 році попит на послуги скоротиться на 12,7% порівняно з 2021 роком, що пояснюється кризовими процесами економічного розвитку країни.

2.2 Сегментування ринку транспортно-логістичних послуг

Сегментування ринку логістичних послуг – це процес поділу клієнтів на різні категорії, які можуть мати схожі потреби, вподобання та поведінку щодо

послуг вантажного транспорту. Це дозволяє компаніям точніше спрямовувати свою маркетингову діяльність і пропонувати більш відповідні послуги.

Розглянемо основні ознаки сегментування ринку логістичних послуг.

Поділ ринку за типом вантажу:

- генеральні вантажі, які не потребують спеціальних умов зберігання або транспортування;
- небезпечні вантажі – хімікати, легкозаймисті речовини, які потребують спеціальних дозволів або умов транспортування;
- крихкі вантажі – скло, кераміка, електроніка, які потребують обережного поводження;
- швидкопсувні вантажі – продукти харчування, деякі медикаменти, квіти, які потребують дотримання температурного режиму;
- негабаритні вантажі – обладнання, будівельна техніка, які потребують спеціального поводження або дозволів.

Класифікація за географічним критерієм:

- внутрішньоміські перевезення – доставка вантажів у межах міста.
- міжрегіональні перевезення – доставка вантажів між різними регіонами країни.
- міжнародні перевезення – перевезення вантажів між різними країнами.

Класифікація за типом послуг

- термінова доставка – короткі терміни доставки.
- звичайна доставка – стандартні терміни доставки.
- зберігання та логістика – додаткові послуги зі зберігання та управління запасами.
- комплекс послуг, що варіюється від пакування до доставки від дверей до дверей.

Таким чином, переваги сегментації полягають у наступному: 1) таргетована реклама дозволяє розробляти рекламні кампанії, адаптовані до конкретних сегментів; 2) покращений сервіс дозволяє надавати послуги, які відповідають конкретним потребам клієнтів; 3) підвищена ефективність

дозволяє оптимізувати використання ресурсів та заощадити кошти; 4) покращена конкурентна перевага забезпечує краще розуміння ринку і потреб клієнтів та диференціацію від конкурентів.

Отже, сегментація ринку логістичних послуг може допомогти транспортним компаніям ефективніше управляти своїм бізнесом, підвищити якість обслуговування клієнтів і досягти більшого успіху на даному ринку.

Сегментування ринку критерієм «вид вантажу» надано на рис. 2.1.

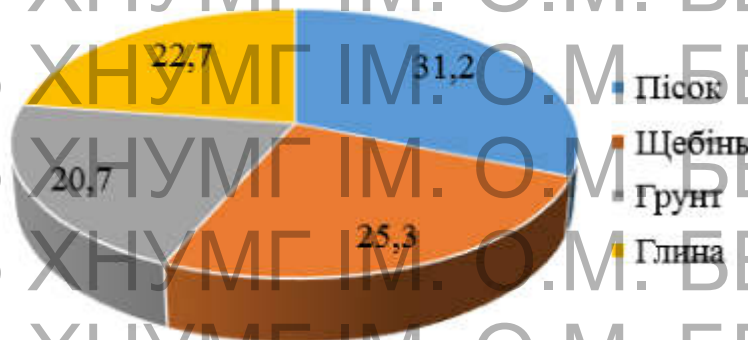


Рисунок 2.1 – Розподіл споживачів за видом вантажу

Сегментування ринку логістичних послуг за критерієм «періодичність замовлень» подано на рис. 2.2.

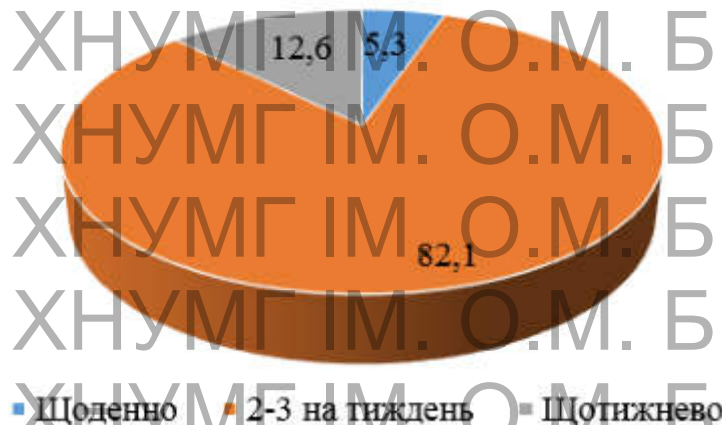


Рисунок 2.2 – Розподіл споживачів за видом вантажу

Сегментування за критерієм «обсяг відправки» наведено на рис. 2.3.

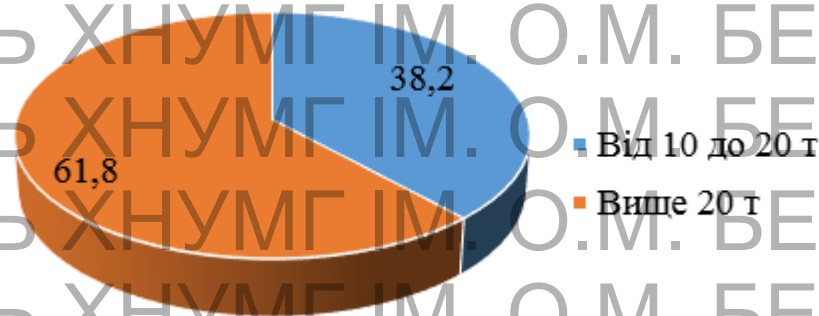


Рисунок 2.3 – Розподіл споживачів за обсягом відправки

Як видно з наведеного розподілу ринку, серед видів вантажу переважають пісок (31,2 %) та щебінь (25,3 %), що відвантажуються приблизно 1 раз у 2-3 дні (82,1%) обсягом від 20 тон вантажу (61,8 %).

2.3 Висновки за розділом

Встановлено, що з метою прогнозування попиту на логістичні послуги найбільш зручним, доступним і розробленим є регресійний аналіз, оскільки його методи широко реалізовані в пакеті статистичних програм Microsoft Office Excel. Метод регресійного аналізу в основному використовує минулі тенденції для розширення майбутніх тенденцій.

За результатами прогнозування виявлено, що, вантажопотік зменшиться на 12,7% у 2024 році, якщо порівняти з 2021 роком, що можна пояснити негативними явищами в українському господарстві.

Серед видів вантажу переважають пісок (31,2 %) та щебінь (25,3 %), що відвантажуються приблизно 1 раз у 2-3 дні (82,1%) обсягом від 20 тон вантажу (61,8 %).

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ДОСТАВКИ МАСОВИХ ВАНТАЖІВ

3.1 Вибір раціонального місця розташування вантажного складу

Вибір місця розташування складу завжди ґрунтується на умовах конкретного виробництва. Однак існують закономірності, які визначають економічні та організаційні переваги цього рішення. Так, основним фактором, що впливає на вибір місця розташування складу, є величина витрат, пов'язаних з доставкою вантажів зі складу. Ці витрати можна мінімізувати, використовуючи методи визначення центру тяжіння вантажопотоків.

Метод центру тяжіння можна використовувати, наприклад, для оптимізації розташування складів оптових компаній, які постачають продукти харчування в сусідні магазини. У цьому випадку необхідно збалансувати товарообіг магазинів, що постачаються. Якщо в зону обслуговування оптового складу входить кілька населених пунктів, куди певна група товарів постачається тільки з цього складу, то в моделі системи розподілу вантажопотік може бути пропорційний чисельності населення кожного населеного пункту.

Задача визначення точок на місцевості, що відповідають центру тяжіння фізичної моделі системи розподілу, може бути вирішена за допомогою відомих математичних формул.

У реальному регіоні точки території, що забезпечують мінімальну транспортну роботу для доставки, як правило, не збігаються з центром ваги вантажопотоку, розташованого на карті, проте, як правило, розташовані десь біля нього. Подальший аналіз можливих місць на краях знайденого центру тяжіння допоможе вибрати відповідне місце для складу.

Координаті розміщення складу розраховуються з умови:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad (3.1)$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad (3.2)$$

де X_i та Y_i – координати i -го споживача;

Q_i – обсяг споживання вантажу i -го споживача за період, т.

Вихідні дані та результати для розрахунку наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Координати розташування та обсяги споживання вантажів клієнтами

Споживач	Координата X	Координата Y	Добовий обсяг споживання, Q , т
Будівельний склад	15,5	11,2	25,3
Дорожньо-будівельна ділянка	16,1	17,1	20,5
Будівництво	17,3	15,2	16,8
Керамічний завод	8,6	9,5	18,4
Місце розрашування центрального складу	11,1	10,3	—
Середня відстань перевезення вантажів за існуючим варіантом, км			19,84
Середня відстань перевезення за варіантом 3 центральним складом, км			16,21

Таким чином, враховуючі знайдені координати раціонального розміщення складу будівельних вантажів (11,1; 10,3), відобразимо його розташування на карті, що й наведено на рис. 3.1.

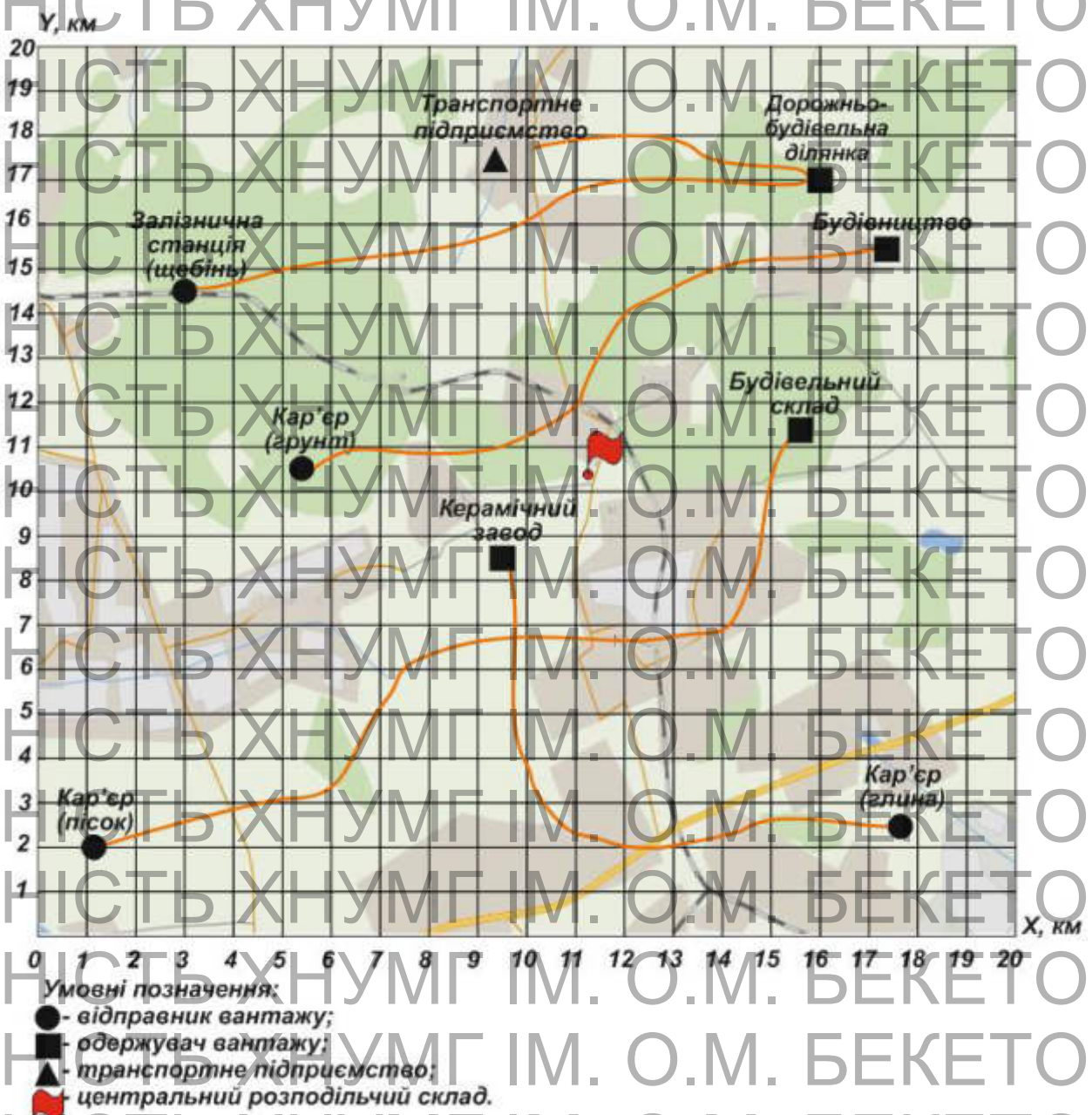


Рисунок 3.1 – Раціональне розміщення складу будівельних вантажів

Отже, знаходження місця раціонального розташування складу вантажів призводить до зменшення середньої відстані перевезення на 3,63 км.

3.2 Визначення раціональної вантажності автомобіля-самоскида

Для забезпечення вивозу насипних вантажів з найменшими витратами на перевезення необхідно вибрати марку автомобіля-самоскида оптимальної вантажності під тип екскаватора, що є у наявності, при умові, що кількість ківшів, завантажених до кузова, має знаходитися в інтервалі від 3 до 5 одиниць.

При виборі автомобіля-самоскида слід пам'ятати, що недотримання вищенаведених умов, наприклад, будь-яке зменшення кількості завантажених ківшів до кузова призводить до надмірних ударних навантажень на кузов, раму та шасі автомобіля, що значно скорочує його термін експлуатації. В той же час, перевищення вказаної кількості ківшів, вміщуваних до кузова, призводить до невиправдано великих простоїв та зниженню продуктивності автомобіля, й, нарешті, збільшенню витрат на перевезення. Загальний вид залежності продуктивності автомобіля від простою під навантаженням або розвантаженням наведено на рис. 3.2.

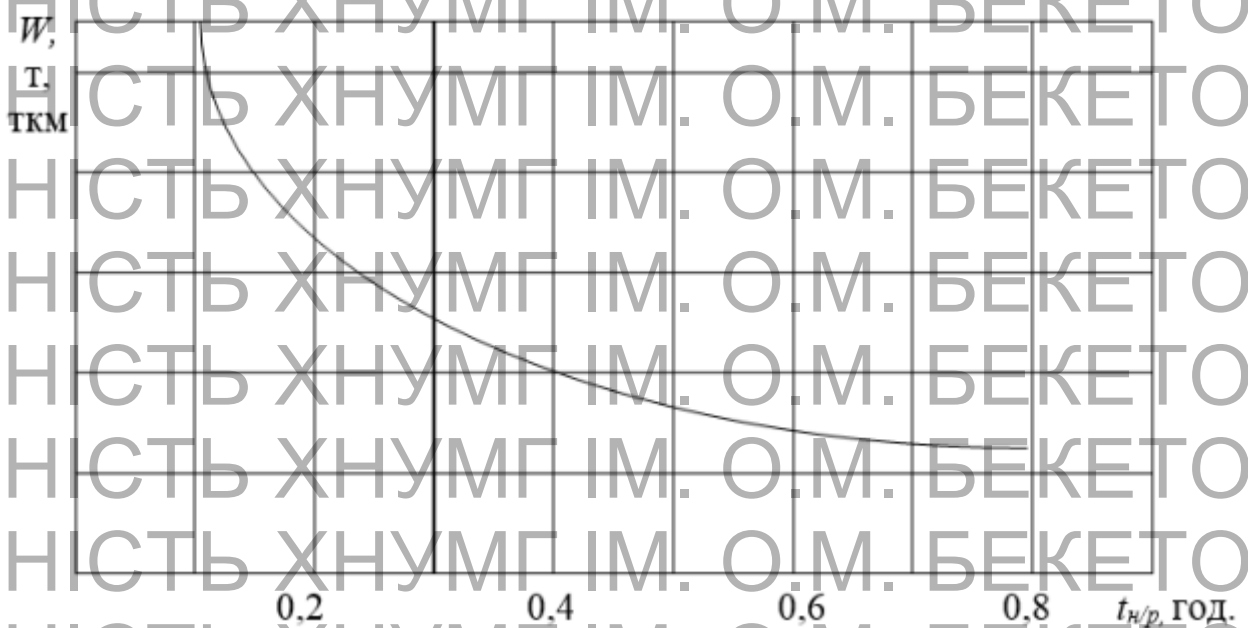


Рисунок 3.2 – Графік впливу часу простою на продуктивність автомобіля

Як видно з рис 3.1, зі зростанням простою зменшується й продуктивність автомобіля, що, в свою чергу, призводить до підвищення собівартості перевезень. Таким чином, задача відповідності вантажності самоскида вантажності ківшу екскаватора набуває важливого значення.

Рациональна вантажність автомобіля-самоскида визначається за формулою:

$$q_p = V_k \cdot \frac{k_z}{k_p} \cdot \rho \cdot \gamma \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot l_{nep} + t_{n-p} \cdot V_m}{V_k \cdot \frac{k_z}{k_p} \cdot \rho \cdot T_u \cdot V_m}}, \quad (3.3)$$

де V_k – об'єм ківша екскаватора ($3,0 \text{ м}^3$);

k_z – коефіцієнт заповнення ківша ($0,9$);

k_p – коефіцієнт розпушеності насипного вантажу (1);

ρ – щільність насипного вантажу ($0,9 \text{ т/м}^3$);

l_{nep} – середня відстань перевезення ($16,2 \text{ км}$);

t_p – середній час простою автомобіля-самоскида при навантаженні й розвантаженні ($0,2 \text{ год.}$);

V_m – середня технічна швидкість (27 км);

T_u – середній час циклу екскаватора (30 с).

$$q_p = 3 \cdot \frac{0,9}{0,85} \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 16,2 + 0,2 \cdot 27}{3 \cdot \frac{0,9}{0,85} \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 27}} = 6,8 \text{ т.}$$

Отже, перевіримо кількість завантажених ківшів для розрахованої рациональної вантажності за формулою:

$$n_k = \frac{q_n \gamma_{cm}}{V_k \cdot \rho \cdot k_s}, \quad (3.4)$$

де V_k – об'єм ківша екскаватора ($3,0 \text{ м}^3$);

ρ – щільність вантажу ($0,9 \text{ т/м}^3$);

k_s – коефіцієнт заповнення ківша ($0,9$).

Тоді кількість завантажених ківшів до кузова самоскида складатиме:

$$n_k = \frac{6,8}{3 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 2,8 \approx 3 \text{ од.}$$

Таким чином, кількість ківшів екскаватора, вмішуваних до транспортного засобу вантажністю $6,8 \text{ т}$, співпадає з рекомендованою кількістю ($3 - 5 \text{ од.}$) й підтверджує оптимальність обраної вантажності автомобіля-самоскида.

3.3 Визначення раціонального рухомого складу під час доставки масових вантажів у логістичній системі

Ефективність використання автомобілів значно залежить від їх вантажопідйомності, якості експлуатації та дотримання конкретних умов експлуатації. На ринку представлено багато типів рухомого складу з різними конструкціями, технологіями, експлуатацією та економічними параметрами.

Теорія й практика застосування автомобілів свідчать, що одні й ті ж вантажі можна перевозити різними типами і моделями рухомого складу, які мають різну продуктивність в однакових умовах експлуатації і, що важливо, різні транспортні витрати. Для вибору найбільш ефективної схеми використання рухомого складу з урахуванням конкретних умов експлуатації з урахуванням фактичної інтенсивності перевезень і формування структури

парку можна використовувати кілька методів, суть яких полягає в порівнянні різних типів і моделей рухомого складу за тих же умов експлуатації.

За результатами розрахунку встановлено, що для масових перевезень найбільш орієнтовною вантажопідйомністю автомобіля-самоскида є 6,8 тонни. Таку вантажність мають автомобілі Foton Aumark BJ 1088 GVW та JAC N120. Порівняємо ці рухомі одиниці за транспортними витратами, оскільки вони є вартісною оцінкою вартості різноманітних ресурсів, що використовуються на автомобільному транспорті, а також є показником ефективності транспортного процесу. Характеристики рухомого складу наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.2 – Характеристики автомобілів

Показник	Марка автомобіля		
	Foton Aumark BJ 1088 GVW	JAC N120	
Вид палива	дизельне	дизельне	
Вантажність автомобіля, т	6,7	7,5	
Балансова вартість, грн.	1540000	1860000	
Норма лінійної витрати палива, л/100 км	18,1	18,7	
Витрата мастил	рідких, л/100 л	3	2
	консистентних, кг/100 л	0,4	0,3
Норма витрат на ТО і ремонт, грн/1000 км	4500	4200	
Ціна однієї шини, грн.	6000	6000	
Кількість шин, од.	6	6	

Порівнюємо вищенаведені марки автомобілів на основі загальних річних витрат на доставку:

$$B_{пер.} = C_{пост.} \cdot AГ_p + C_{зм.} \cdot L_{заг.} \quad (3.5)$$

де $C_{\text{пост.}}$ – постійна складова перевезення автомобілем, грн./год.;

$C_{\text{зм}}$ – змінна складова перевезення, грн./км;

AG_p – річні години роботи маршруті, авт.-год.;

$L_{\text{заг.}}$ – річний пробіг транспортного засобу, км.

Річні авто-години роботи автомобілів та запропонованим варіантом роботи:

$$AG_p = T_n \cdot D_p \cdot \alpha_v, \quad (3.6)$$

де T_n – середній час роботи автомобіля у наряді;

D_p – дні роботи;

α_v – коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.

Загальний річний пробіг автомобілів:

$$L_{\text{заг.}} = l_m \cdot D_p, \quad (3.7)$$

де l_m – загальний пробіг на маршрутах доставки вантажів, км.

Розрахунок змінних та постійних витрат проводимо за програмою `dialtax.exe`. Дана програма дозволяє розрахувати змінну та постійну складову перевезень на основі техніко-економічних характеристик автомобіля (ціна одиниці, витрати палива на 100 км пробігу, кількість коліс й т.і.), показників його роботи на маршруті (технічна швидкість, відстань перевезень, час роботи на маршруті й т.і.) та умов експлуатації (категорія умов експлуатації, номер кліматичної зони й т.і.). Результати розрахунку за програмою для кожної марки транспортного засобу наведено у Додатках А та Б.

Результати розрахунку річних витрат на доставку за марками автомобілів наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Річні витрати на доставку вантажів в логістичній системі

Назва показника	Марка автомобіля	
	Foton Aumark BJ 1088 GVW	JAC N120
Річний пробіг, км	126187,6	
Авто-години роботи, год.	6162,37	
Постійні витрати, грн/год.	205,3	214,6
Змінні витрати, грн/км.	28,6	31,2
Сумарні річні витрати на доставку вантажів, грн.	4874099,9	5259497,7

Отже, виходячи з величини загальної вартості перевезення вантажу, на маршрутах логістичної системи просування насипних вантажів доцільно використовувати автомобіль Foton BJ 1088 GVW, оскільки його вартість перевезення нижча, ніж у автомобіля JAC N120.

3.4 Визначення показників роботи рухомого складу під час доставки масових вантажів у логістичній системі

Маршрутом руху називають шлях прямування транспортного засобу під час перевезення вантажу. Маятниковим називають такий маршрут, при якому транспортні засоби рухаються однією і тією ж трасою, як у прямому, так і в зворотному напрямку. Зворотний рух можливий як з вантажем, так і без нього.

У разі перевезення насипних вантажів зворотний рух частіше відбувається без вантажу, оскільки важно забезпечити сумісний вантаж для автомобіля самоскиду у зворотному напрямку.

Взаємне розташування та обсяги перевезень навалних вантажів наведено у табл. 3.4

Таблиця 3.4 – Характеристика відправників та одержувачів вантажів

Відправник	Номер вершини	Вид вантажу	Попит, т/доба	Одержувач	Номер вершини	Відстань перевезень, км
Кар'єр	1	Пісок	25,3	Будівельний склад	5	15,8
Залізнична станція	2	Щебінь	20,5	Дорожньо-будівельна ділянка	6	14,6
Кар'єр	3	Грунт	16,8	Будівництво	7	19,4
Кар'єр	4	Глина	18,4	Керамічний завод	8	21,9

У якості прикладу наведемо визначення параметрів роботи для маршруту №1 «піщаний кар'єр – будівельний склад», автомобіль Foton Aumark BJ 1088 GVW. Показники роботи транспортних засобів для інших маршрутів наведено в табл. 3.4.

Час навантаження та розвантаження для автомобілів-самоскидів:

$$t_{н-р} = 2 \cdot q \gamma_{ст} / 60, \quad (3.8)$$

де q_n – номінальна вантажність автомобіля (6,7 т);

$\gamma_{ст}$ – статичний коефіцієнт використання вантажності автомобіля (1).

$$t_{н-р} = 2 \cdot 7 \cdot 1 / 60 = 0,23 \text{ год.}$$

Час оборту на маршруті розраховуємо за залежністю:

$$t_{об} = \frac{l_{об}}{V_m} + \sum_{i=1}^{z_i} t_{н-р_i} \quad (3.9)$$

де $l_{об}$ – довжина оборту (31,6 км);

V_m – технічна швидкість автомобіля (27 км/год.);

$$t_{об} = (31,6/27) + 0,23 = 1,4 \text{ год.}$$

Необхідна кількість обертів для вивезення добового обсягу перевезень

$$N_{об} = \frac{Q_0}{q_n \cdot \gamma \cdot z_r}, \quad (3.10)$$

$$N_{об} = 25,3 / (6,7 \cdot 1 \cdot 1) = 4 \text{ од.}$$

Необхідна кількість автомобілів для вивезення добового обсягу вантажу:

$$A_{нотр} = \frac{Q_0}{q_n \cdot \gamma \cdot z_r \cdot z_{об}}, \quad (3.11)$$

де – добовий обсяг перевезень на маршруті (25,3).

$$A_{нотр} = 25,3 / (6,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) \approx 1 \text{ од.}$$

Експлуатаційну швидкість заходимо за залежністю:

$$v_e = \frac{l_{об}}{t_{об}}, \quad (3.12)$$

$$V_e = 31,6 / 1,4 = 19,3 \text{ км/год.}$$

Час на маршруті знаходимо як:

$$T_m = N_{об} \cdot t_{об}, \quad (3.13)$$

$$T_m = 4 \cdot 1,64 = 6,56 \text{ год.}$$

Час в наряді розраховуємо, враховуючи нульовий пробіг:

$$T_n = T_m + \frac{2 \cdot l_0}{V_m}, \quad (3.14)$$

$$T_n = 6,56 + (2 \cdot 9,9 / 27) = 7,31 \text{ год.}$$

Загальний пробіг на маршруті:

$$L = N_{об.} \cdot l_{об.} + 2 \cdot l_0, \quad (3.15)$$

$$L = 4 \cdot 31,6 + 2 \cdot 9,9 = 146,2 \text{ км.}$$

Експлуатаційні показники роботи автомобілів на інших маршрутах наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Техніко-експлуатаційні показники роботи транспортних засобів на маршрутах

Показник	№ маршруту			
	1	2	3	4
Добовий обсяг, т	25,3	20,5	16,8	18,4
Марка автомобіля	Foton Aumark BJ 1088 GVW			
Вантажність, т	6,7			
Нульовий пробіг, км	9,9	7,3	4,5	9,2
Час навантаження-розвантаження, год.	0,23			
Довжина оберту, год.	31,6	29,2	38,8	43,8
Час оберту, год.	1,64	1,55	1,91	2,18
Кількість обертів, од.	4	3	3	3
Загальний добовий пробіг, км	146,2	102,2	125,4	149,8
Час роботи на маршруті, год.	6,57	4,65	5,73	6,24
Час роботи у наряді, год.	7,31	5,23	6,11	6,92
Потрібна кількість автомобілів, од.	1	1	1	1
Експлуатаційна швидкість, км/год.	19,3	18,8	20,3	20,1

3.5 Висновки за розділом

За допомогою координатного методу визначено раціональне розташування складу масових вантажів (11,1; 10,3), при якому середня відстань перевезення вантажів може скоротитися на 3,63 км.

Відповідно до обсягу ківша (3,0) екскаватора розраховано раціональну вантажність автомобіля-самоскида яка склала 6,8 тон при збереженні раціонального співвідношенні кількості ківшів на 1 кузов, що складає 3 одиниці.

На основі річних витрат на доставку вантажів у логістичні систем встановлено, що найбільш раціональним буде використання автомобіля-самоскиду Foton Aumark BJ 1088 GVW, оскільки його витрати є меншими (4874099,9 грн.) за витрати автомобіля-самоскида JAC N120 (5259497,7 грн.).

ВИСНОВКИ

Автомобільний транспорт є ключовим для сучасної логістики через його гнучкість, доступність і здатність задовольняти великі обсяги попиту. Однак, незважаючи на всі переваги використання цього виду транспорту в логістиці, його робота містить і суттєві недоліки, відповідно до яких слід розробляти заходи щодо їх усунення в логістичному ланцюгу поставок.

Аналізуючи роботу існуючої транспортно-логістичної системи доставки сипучих вантажів, можна зробити висновок, що найбільш поширеними проблемами є координація роботи між відправниками сипучих вантажів і автоперевізниками, вибір способів транспортування, формулювання щоденних завдань транспортних організацій з метою кращого планування транспортних процесів і вдосконалення методів прогнозування попиту на транспортно-логістичні послуги.

Визначено, що для прогнозування попиту на логістичні послуги найбільш зручним, доступним і розробленим методом є регресійний аналіз, оскільки його методи широко використовуються в статистичному пакеті Microsoft Office Excel.

Метод регресійного аналізу в основному використовує минулі тенденції для екстраполяції майбутніх тенденцій. За результатами прогнозу, у 2024 році вантажопотік зменшиться на 12,7% порівняно з 2021 роком, що можна пояснити негативними явищами в економіці України.

Серед видів вантажів основними є пісок (31,2%) та гравій (25,3%), які відправляються приблизно кожні 2-3 дні (82,1%), а обсяг вантажу становить 20 тонн (61,8%).

Методом координат визначено доцільне розташування складу навалочних вантажів (11.1; 10.3), а середню відстань транспортування вантажу можна зменшити на 3,63 кілометра.

Виходячи з об'єму ковша екскаватора (3,0) і дотримуючись прийнятого співвідношення 3 ковші на кузов автомобіля, прийнята вантажопідйомність самоскида становить 6,8 тонни.

Виходячи з річної вартості доставки вантажів у логістичній системі, визначено найбільш доцільне використання самоскида Foton Omark BJ 1088 Gvw, оскільки його витрати є нижчими за витрати самоскида JAC N120 (4874099,9 грн. та 5259497,7 грн., відповідно).

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. Груцький Є.А. Економіко-математичні методи планування логістичної діяльності / Е.А. Груцький – К. : 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'єв А. А. Логістика міських транспортних систем / А. А. Бочкар'єв, П. А. Бочкар'єв – 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 / М. Н. Григор'єв, А. П. Долгов, С. А. Уваров. – 4-те 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: Державтотрансдніпроект, 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 / І. А. Пузанова. – Київ: Сучасна думка, 2022. – 319 с.
27. Єремєєва Л. Є. Логістика автомобільного транспорту / Єремєєва Л. Є. – Київ: Фінанси, 2004. – 368 с.
28. Witkowski J. Logistyka firm japonskich. – Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, 1999. – 118 s.

Додаток А

Результати прогнозування попиту на транспортно-логістичні послуги

14	1050,1
15	1016
16	1045,1
17	1008
18	1060,4
19	1078,5
20	1038,6
21	1034,5
22	1023,7
23	1020,2
24	977,1
25	1040,1
26	1024,8
27	990,7
28	1019,8
29	982,7
30	1035,1
31	1053,2
32	1013,3
33	1009,2
34	998,4
35	994,9
36	981,8
37	=
38	ПРЕДС
39	КАЗ(
40	37:B2:
41	B2:A2:
42	A24)
43	1024,1
44	984,2
45	980,1
46	969,3
47	965,8
48	922,7

Рисунок А.1 – Використання функції «Предсказ» для прогнозування обсягів транспортно-логістичних послуг

Додаток Б

Результати розрахунку змінних та постійних витрат
автомобіля Foton Aumark BJ 1088 GVW

Автомобіль.....	Foton Aumark BJ 1088 GVW
Тип.....	самоскид
Вид палива.....	дизельне
Лінійна витрата, л/100км.....	18.3
Ціна палива, грн/л.....	52.0
Вантажність, т.....	6.7
Кількість коліс.....	6
Ціна колеса, грн/од.....	6000
Марка шин.....	240-508
Ціна автомобіля, тис. грн.....	1540.0

Умови експлуатації

Категорія умов експлуатації.....	2
Номер кліматичної зони.....	2
Клімат.....	помірний
Середовище.....	нормальне

Умови роботи

Час роботи автомобіля на маршруті, год.....	5.79
Технічна швидкість, км/год.....	27
Довжина їздки з вантажем, км.....	19.8
Коефіцієнт використання вантажності.....	1.0
Коефіцієнт використання пробігу.....	0.5

Змінні витрати

грн/км

Паливо.....	11.98	41.9
Масляні матеріали.....	3.29	11.5
Ремонт та відновлення шин.....	7.09	24.8
Технічне обслуговування та ремонт.....	1.49	5.2
Запасні частини.....	4.75	16.6
Змінна складова витрат.....	28.60	100.0

Постійні витрати

грн/год

Заробітна плата водія.....	75.55	36.8
Амортизація автомобіля.....	88.89	43.3
Накладні витрати.....	7.39	3.6
Інші витрати.....	12.32	0.6
Податок на заробітну плату.....	21.15	10.3
Постійна складова витрат.....	205.3	100.0

Рисунок Б.1 – Змінні та постійні витрати автомобіля

Foton Aumark BJ 1088 GVW

Додаток В

Результати розрахунку змінних та постійних витрат
автомобіля JAC N120

Автомобіль.....	JAC N120	
Тип.....	самоскид	
Вид палива.....	дизельне	
Лінійна витрата, л/100км.....	19.6	
Ціна палива, грн/л.....	52.0	
Вантажність, т.....	7.5	
Кількість коліс.....	6	
Ціна колеса, грн/од.....	6000	
Марка шин.....	240-508	
Ціна автомобіля, тис. грн.....	1860.0	
*** Умови експлуатації ***		
Категорія умов експлуатації.....	2	
Номер кліматичної зони.....	2	
Клімат.....	помірний	
Середовище.....	нормальне	
*** Умови роботи ***		
Час роботи автомобіля на маршруті, год.....	5.79	
Технічна швидкість, км/год.....	27	
Довжина їздки з вантажем, км.....	19.8	
Коефіцієнт використання вантажності.....	1.0	
Коефіцієнт використання пробігу.....	0.5	
----- Змінні витрати -----		
Паливо.....	13.07	41.9
Масляні матеріали.....	3.59	11.5
Ремонт та відновлення шин.....	7.74	24.8
Технічне обслуговування та ремонт.....	1.62	5.2
Запасні частини.....	5.18	16.6
Змінна складова витрат.....	31.20	100.0
----- Постійні витрати -----		
Заробітна плата водія.....	78.97	36.8
Амортизація автомобіля.....	92.93	43.3
Накладні витрати.....	7.73	3.6
Інші витрати.....	12.98	0.6
Податок на заробітну плату.....	22.10	10.3
Постійна складова витрат.....	214.6	100.0

Рисунок Б.1 – Змінні та постійні витрати автомобіля

JAC N120