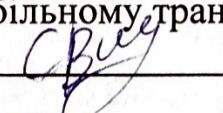


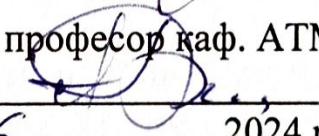
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

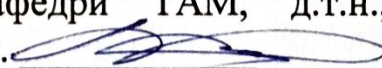
Бакалаврська дипломна робота

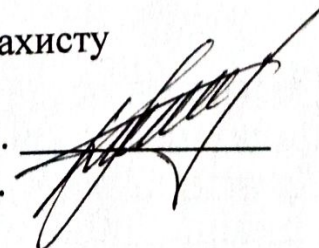
на тему:

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«УКРАГРОЗАПЧАСТИНА» МІСТО ХАРКІВ

Виконав: студент 2 курсу, групи 1ТТ-22мс
спеціальності
275 – Транспортні технології (за видами) за
спеціалізацією 275.03 – Транспортні
технології (на автомобільному транспорті)
Синявський Є.В. 

Керівник: д.т.н., професор каф. АТМ
Кашканов А.А. 
« 06 » 06 2024 р.

Рецензент: зав. кафедри ТАМ, д.т.н.,
професор Козлов Л.Г. 
« 13 » 06 2024 р.

Робота допускається до захисту
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н, доцент Цимбал С.В. 
« 14 » 06 2024 р.

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 27 Транспорт

Спеціальність 275 – «Транспортні технології (за видами)»

Спеціалізація 275.03 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітньо-професійна програма – «Транспортні технології на автомобільному транспорті»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Имбал С.В.

«10» 09 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Синявському Євгенію Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення процесів перевезення вантажів товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозапчастина» місто Харків,

керівник роботи Кашканов Андрій Альбертович, д.т.н., професор каф. АТМ,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «11» 03 2024 року №80

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2024

3. Вихідні дані до роботи: Вимоги до конструкції та експлуатації автотранспортних засобів (діючі міжнародні, державні, галузеві стандарти та технічні умови заводів-виробників автомобільної техніки); законодавство України в галузі безпеки руху, охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях; структура автопарку України; район експлуатації автомобілів – Україна; досліджувані моделі АТЗ – автомобілі ТОВ «Украгрозапчастина»; об'єкт дослідження – процес функціонування транспортно-технологічної системи доставки товару в умовах роботи заданого підприємства; похибка прогнозування досліджуваних показників не більше – 10%.

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Обґрунтування розробок з удосконалення процесів перевезення вантажів товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозапчастина» місто Харків

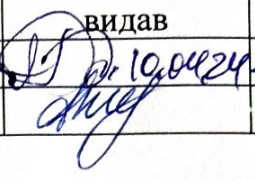
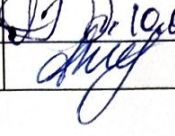
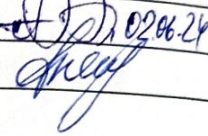
4.2 Технічні параметри покращення взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі

4.3 Розрахунок собівартості переробки вантажів у транспортному вузлі

4.4 Охорона праці

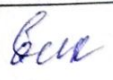
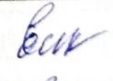
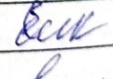
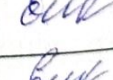
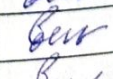
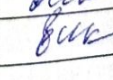
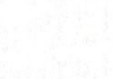
5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)
- 5.1 Загальна характеристика ТОВ «Украгрозапчастина» м. Харків
- 5.2 Рухомий склад ТОВ «Украгрозапчастина» та показники його діяльності
- 5.3 Теоретична база удосконалення процесів перевезення вантажів
- 5.4 Оптимальна частка вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом
- 5.5 Визначення моделі автомобілів та їх кількості для вивозу дрібних відправлень
- 5.6 Страховий запас і терміни збереження вантажів на складі дрібних відправлень
- 5.7 Оптимальні параметри складу дрібнопартійних вантажів
- 5.8 Результати розрахунку собівартості переробки вантажів у транспортному вузлі автомобілями ТОВ «Украгрозапчастина»
- 5.9 Основні результати, викладені в роботі (висновки)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
1-3	Кашканов А.А., д.т.н., професор каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

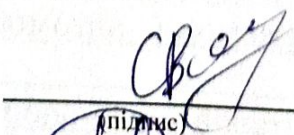
7. Дата видачі завдання 10.04.2024 р.

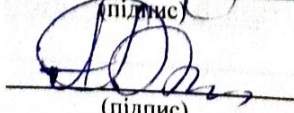
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування розробок з удосконалення процесів перевезення вантажів товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозапчастина» м. Харків	06.05-15.05.2024	
2	Технічні параметри покращення взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі. Рубіжний контроль №1	13.05-22.05.2024	
3	Розрахунок собівартості переробки вантажів у транспортному вузлі	23.05-02.06.2024	
4	Виконання розділу «Охорона праці». Рубіжний контроль №2	27.05-02.06.2024	
5	Перевірка роботи на плагіат	03.06-05.06.2024	
6	Оформлення текстових документацій та ілюстративних матеріалів	06.06-09.06.2024	
7	Попередній захист БДР	10.06-11.06.2024	
8	Допуск завідувача кафедри до захисту БДР	13.06-14.06.2024	
9	Рецензування БДР	13.06-14.06.2024	
10	Захист БДР	17.06-19.06.2024	

Студент

Керівник роботи


(підпис)


(підпис)

Синявський Є.В.

Кашканов А.А.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська дипломна робота (БДР) присвячена удосконаленню процесів перевезення вантажів товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозпахчастина» місто Харків. Вона складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У першому розділі дано загальну характеристику та виконано аналіз діяльності ТОВ «Украгрозпахчастина», визначено методи вибору видів транспорту та раціонального розподілу ресурсів між взаємодіючими видами транспорту.

В другому розділі роботи встановлено технічні параметри покращення взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі.

В третьому розділі виконано розрахунок собівартості переробки вантажів у транспортному вузлі.

Четвертий розділ присвячено питанням охорони праці при виконанні завдань БДР.

Ключові слова: автотранспортні засоби, вантажопотоки, перевезення вантажів, взаємодія видів транспорту, собівартість переробки вантажів.



SUMMARY

The bachelor's thesis is devoted to the improvement of cargo transportation processes at Ukragrozapchastchyna, a limited liability company in Kharkiv. It consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references and appendices.

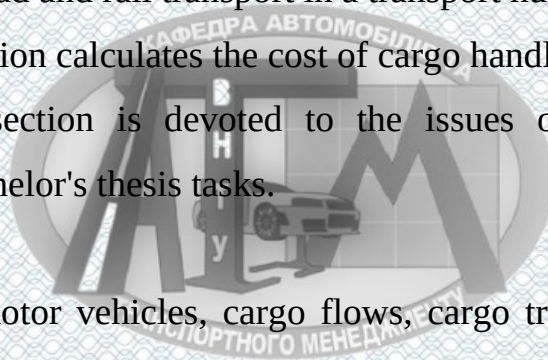
The first section gives a general description and analysis of the activities of Ukragrozapchastchina LLC, identifies methods for selecting modes of transport and rational allocation of resources between interacting modes of transport.

The second section of the paper establishes technical parameters for improving the interaction of road and rail transport in a transport hub.

The third section calculates the cost of cargo handling at a transport hub.

The fourth section is devoted to the issues of labor protection in the performance of bachelor's thesis tasks.

Keywords: motor vehicles, cargo flows, cargo transportation, interaction of transport modes, cost of cargo handling.



ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБОК З УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «УКРАГРОЗАПЧАСТИНА» МІСТО ХАРКІВ	5
1.1 Удосконалення процесів перевезення вантажів на основі покращення взаємодії видів транспорту	5
1.2 Методи вибору видів транспорту та раціонального розподілу ресурсів між взаємодіючими видами транспорту	8
1.3 Загальна характеристика діяльності ТОВ «Украгрозапчастина» місто Харків	12
1.4 Аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу ТОВ «Украгрозапчастина» місто Харків	17
2. ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ ПОКРАЩЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО І ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В ТРАНСПОРТНОМУ ВУЗЛІ	22
2.1 Обґрунтування обсягів транспортних послуг	22
2.2 Визначення частки вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом	24
2.3 Вибір моделі автомобілів і розрахунок їхньої потрібної кількості для вивозу дрібних відправлень	32
2.4 Розрахунок страхового запасу і термінів збереження вантажів на складі дрібних відправлень	39
2.5 Розрахунок оптимального рівня завантаження і потрібної кількості вантажно-розвантажувальних механізмів	46
2.6 Визначення габаритних розмірів складу дрібних відправлень	48
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК СОБІВАРТОСТІ ПЕРЕРОБКИ ВАНТАЖІВ У ТРАНСПОРТНОМУ ВУЗЛІ	52

3.1 Витрати на виконання операцій по переробці вантажів	52
3.2 Витрати на зберігання вантажів за рік	56
3.3 Річні витрати на транспортування вантажів	57
3.4 Підсумкові витрати та собівартість доставки вантажів	60
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	67
4.1 Аналіз умов праці	67
4.2 Організаційно-технічні вимоги до робочого місця	68
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи	70
4.4 Техніка безпеки	74
4.5 Пожежна безпека	75
ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	79
ДОДАТОК А (обов'язковий). Ілюстративна частина	82
ДОДАТОК Б (обов'язковий). Протокол перевірки на плагіат	

ВСТУП

Підвищення ефективності роботи транспортних систем тісно пов'язане з двома основними напрямками науково-технічного прогресу: удосконаленням управління процесом доставки товару, а також вдосконаленням і, можливо, корінними змінами технологій доставки, тобто впровадженням нових транспортно-технологічних систем (ТТС).

Під транспортно-технологічною системою розуміється комплекс узгоджених і взаємопов'язаних технічних, технологічних, економічних, організаційних і комерційно-правових рішень, що дозволяють з максимальним ефектом і найменшими витратами забезпечити доставку матеріальних потоків на конкретних напрямках руху товару до споживача.

Економічний ефект від впровадження ТТС може бути отриманий тільки при системному підході до реалізації всіх елементів процесу доставки по всьому шляху руху товару від виробника до споживача, отже оптимізація взаємодії різних видів транспорту при доставці товарів споживачам є актуальною задачею.

Метою дослідження є удосконалення процесів перевезення вантажів товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозапчастина» місто Харків на основі покращення взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати шляхи покращення взаємодії та координації роботи різних видів транспорту;
- визначити технічні параметри взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі в умовах роботи заданого підприємства;
- визначити підсумкові витрати та собівартість доставки вантажів після запропонованих удосконалень;
- розробити питання охорони праці.

1 ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБОК З УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «УКРАГРОЗАПЧАСТИНА» МІСТО ХАРКІВ

1.1 Удосконалення процесів перевезення вантажів на основі покращення взаємодії видів транспорту

Ринкові умови призводять до посилення конкуренції різних видів транспорту, що ускладнює їх функціонування і утримання кожним із них стабільних позицій на транспортному ринку. Кожний вид транспорту має свої недоліки і переваги, які характеризують їх конкурентні можливості, експлуатаційні, технічні і економічні особливості і умови функціонування. Вибір ефективного способу перевезення (виду транспорту) необхідно здійснювати з урахуванням вимог ринку до умов транспортного обслуговування.

Видам транспорту водночас притаманні процеси розподілу сфер діяльності та спільної організації перевезень, які визначають їх взаємодію [1]. Аналіз робіт таких відомих вітчизняних та зарубіжних спеціалістів, як Б. В. Артамонов, А. І. Воркут, Р.Л. Губерман, М.Ф. Дмитриченко, В.П. Куприяновский, П.В. Куренков, С.В. Милославська, К.І. Плужников, Г.С. Прокудін, О.О. Северин, Л.В. Савченко, Д.В. Зеркалов, Н.В. Правдин та інших, дає змогу запропонувати структурну схему взаємодії видів транспорту (рис. 1.1).

Кожній складовій представленої схеми взаємодії видів транспорту (див. рис. 1.1) відповідають свої функції, організаційні структури, проблеми та шляхи їх вирішення. Наприклад, при технічній міжгалузевій взаємодії на міжнародному рівні розглядаються проблеми стандартизації технічних засобів, узгодження вимог до рухомого складу, розбудови сумісних інформаційних систем, тощо. Для вирішення цих проблем створюються різного типу організаційні структури на відповідних рівнях управління. При цьому слід враховувати, що техніка в

значній мірі визначає технологію, право накладає обмеження на використання техніки, регіональні потреби можуть суперечити відомчим тощо.

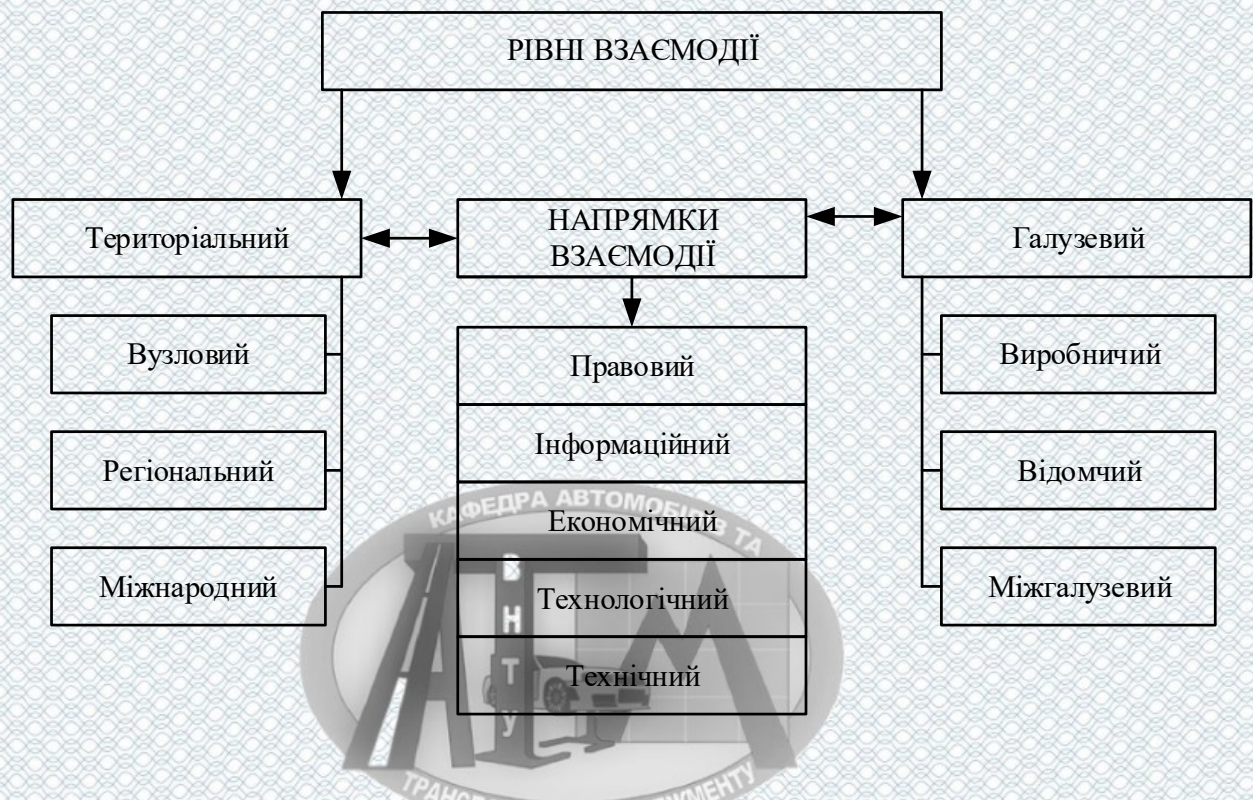


Рисунок 1.1 – Структурна схема взаємодії видів транспорту

Для ефективного функціонування взаємодіючих видів транспорту необхідно узгодити їх роботу на всіх рівнях та областях управління, що досягається шляхом координації. Координація направлена на формування коригуючих або підтримуючих дій для забезпечення погодженої роботи у досягненні організаційно незалежних цілей. Існують два шляхи досягнення погоджених дій – зрівняння пріоритетів за цілями, що збігаються та обмеження вибору альтернатив за цілями, що відрізняються [5, 9]. Процес реалізації цих шляхів уявляє собою організовану послідовність зв'язаних між собою блоків переробки інформації. Спочатку виділяються спільні інтереси і ті, що розходяться. Потім виконується оцінка ступеню їх взаємної обумовленості та взаємної залежності, які необхідні для формування шляхів взаємодії. На останньому етапі виконується вибір альтернатив, що задовольняють погодженим вимогам.

На сучасному етапі розвитку транспорту ще не вирішено багато проблем взаємодії та координації роботи різних видів транспорту на всіх рівнях управління. На рівні взаємодії транспорту та інших галузей господарства не встановлено оптимального співвідношення між рівнями розвитку суспільного виробництва та транспорту, невизначені оптимальні пропорції розвитку окремих видів транспорту, немає загально визнаної методики побудови і оцінки транспортної мережі, потребує удосконалення методика розрахунку тарифів на перевезення, відсутня єдина класифікація вантажів для всіх видів транспорту. Ці проблеми посилюються іншими, які виникають на менших рівнях управління [10-12].

З метою забезпечення раціональної взаємодії та координації роботи різних видів транспорту в транспортних вузлах найбільш доцільним вважається використання удосконаленого критерію оптимальності [1], який характеризує співвідношення між витратами на перевезення у вантажовласника W_{VV} і приведеними витратами кожного виду транспорту W_{iT} , які беруть участь у перевезенні, за умови забезпечення певного рівня $P_{\min}$ прибутку для транспорту P_{iT} , тобто

$$\begin{cases} W = \sum_{i=1}^n \frac{W_{VV} - W_{iT}}{W_{iT}} \rightarrow \max; \\ \sum_{i=1}^n P_{iT} > P_{\min}. \end{cases} \quad (1.1)$$

Такий підхід забезпечить не тільки раціональну технологію перевізного процесу і взаємодії видів транспорту, але і економію витрат вантажовласників, що підвищить продуктивність транспорту і дозволить залучати додаткові обсяги перевезень.

1.2 Методи вибору видів транспорту та раціонального розподілу ресурсів між взаємодіючими видами транспорту

Основою раціоналізації вибору видів транспорту та їх сполучення для освоєння перевезень є встановлення економічно доцільного варіанта, що задовольняє наявним ресурсам й технічним, технологічним та іншим обмеженням.

Існує два основних підходи щодо рішення даної задачі на основі використання скалярного чи векторного критерія оптимізації [13]. Більшість методик використовує векторний критерій заснований на залученні експертної інформації або багатократного визначення екстремуму до скалярного.

Відповідно до існуючих досліджень [5, 9-11] під час вибору виду транспорту або їх сполучення для освоєння заданого обсягу перевезень рекомендується критерій приведених господарських затрат. Кількісне значення даного критерію оптимізації в загальному виді можна представити так

$$E_{npj} = E_j + E_N (K_{nyj} + \alpha_1 K_{ncj} + \alpha_2 K_{gpj} + \alpha_3 K_{gj}), \quad (1.2)$$

де E_j – експлуатаційні витрати на виконання перевезень вантажів за розрахунковий період при j -му варіанті транспорту або сполучення його видів;

E_N – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень (інвестицій);

$K_{nyj}, K_{ncj}, K_{gpj}$ – капітальні вкладення в постійні пристрої, рухомий склад, вантажну масу;

K_{gj} – капітальні вкладення, пов'язані із збереженістю під час перевезень вантажів;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – коефіцієнти співставлення різних видів витрат.

За відомою методикою [14] питомі приведені витрати на перевезення вантажів автомобільним транспортом

$$C_{ij}^a = C_{ij}^e + E_N C_{ij}^k, \quad (1.3)$$

де E_N – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, що дорівнює 0,12;

C_{ij}^e, C_{ij}^k – відповідно питомі експлуатаційні витрати та питомі капітальні вкладення в рухомий склад в частині, що стосується лише руху автомобілів

$$C_{ij}^e = \frac{(C_1 + C_D) l_{ij}}{q_N \gamma \beta} + k_z (C_2 + C_3 l_{ij}), \quad (1.4)$$

де C_1, C_D – відповідно змінні витрати і дорожня складова витрат на 1 км пробігу автомобіля;

l_{ij} – відстань перевезення вантажу між пунктами i та j ;

q_N – номінальна вантажопідйомність автомобіля (автопоїзда);

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля;

β – коефіцієнт використання пробігу автомобілів;

k_z – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату, нарахування і надбавки водіям за класність;

C_2, C_3 – розцінки на оплату праці водіїв відповідно за 1 т і 1 ткм.

При необхідності додатково до витрат, що враховуються за формулою (1.4), можуть додаватися витрати, пов'язані з утриманням постійних пристроїв автотранспорту, з виконанням початково-заклучних операцій, з простоями автомобілів на лінії, з реконструкцією доріг при недостатній пропускній здатності.

Питомі капітальні вкладення в рухомий склад

$$C_{ij}^k = \frac{100K_a l_{ij}}{365\alpha T_D q_N \gamma \beta V_T}, \quad (1.5)$$

де K_a – вартість автомобіля, грн.;

α – коефіцієнт використання парку автомобілів;

T_D – час роботи автомобілів в наряді за добу;

V_T – середня технічна швидкість руху автомобілів, км/год (для міських перевезень 20-24 км/год, за містом 33-35 км/год).

Питомі приведені витрати на перевезення вантажу річним транспортом [13]



$$C_{ki}^p = C_{pki}^e + E_N C_{pki}^k, \quad (1.6)$$

де C_{pki}^e, C_{pki}^k – відповідно питомі експлуатаційні витрати та капітальні вкладення на перевезення 1 т вантажу річним транспортом.

Експлуатаційні витрати

$$C_{pki}^e = \frac{1}{\varepsilon} \left(E_p \sum \rho_{ik} l_{ik} + E_{nk} + E_O + E_{sh} + E_{ct} \right) + (E_b + E_h + E_{nv}), \quad (1.7)$$

де ε – коефіцієнт завантаження судна;

E_p – ставка витрат по рухомій операції;

$E_{nk}, E_O, E_{sh}, E_{ct}$ – ставки витрат на початково-заклучні операції очікування відправки суден, шлюзування, операції зміни тяги;

E_b, E_h, E_{nv} – відповідно ставки витрат на операції при стоянці суден під навантаженням і розвантаженням, на витрати по шляховому господарству та перевалювання вантажу в дорозі;

ρ_{ik} – поправка, яка враховує вплив плавання завантажених чи порожніх суден на швидкість руху.

Якщо для перевезення вантажу використовуються спеціалізовані судна, що повертаються порожніми, то слід додати $\rho_{ik}l_{ik}$ в завантаженому і зворотному напрямках.

Капітальні витрати

$$C_{pki}^k = \frac{1}{\varepsilon} \left(k_p \sum \rho_{ki} l_{ki} + K_{nk} + K_O + K_{sh} + K_{ct} \right) + (K_b + K_h + K_{nv}), \quad (1.8)$$

Значення ставок витрат в формулі (1.8) аналогічні відповідним величинам, що використовуються під час розрахунку експлуатаційних витрат.

Питомі експлуатаційні витрати на перевезення вантажу на залізниці [14, 15]

$$C_z = E_{nk} + E_R l_z + E_{pp}, \quad (1.9)$$

де E_{nk}, E_R, E_{pp} – відповідно ставка витрат з начально-заклучних операцій, по рухомій операції, утриманню постійних пристроїв [15].

Питомі капітальні вкладення в рухомий склад та постійні пристрої [15]

$$C_z^k = K_{nk} + K_R l_z + K_{pp} l_z, \quad (1.10)$$

де K_{nk}, K_R, K_{pp} – ставки витрат по капітальним вкладенням, аналогічним експлуатаційним.

Питома вартість вантажної маси

$$C_{gj} = \frac{100Cl_j}{24 \cdot 365V_g}, \quad (1.11)$$

де C – ціна 1 т вантажу;

l_j – відстань перевезення на j -му транспорті;

V_g – середня швидкість доставки вантажу.

Розподіл обмеженого ресурсу між взаємодіючими видами транспорту виникає внаслідок різної ефективності використання капітальних вкладень чи іншого виду ресурсів на j -му транспорті. Рішення такої задачі можливе методом динамічного програмування. Основною вимогою метода є сепарабельність (можливість розділення) показника ефективності функціонування складної транспортної системи.

Сутність динамічного програмування зводиться до розгляду багатокрокового процесу, в якому на кожному кроці оптимізується функція тільки однієї змінної. Результати, отримані на окремому кроці, запам'ятовуються та використовуються на наступних кроках.

1.3 Загальна характеристика діяльності ТОВ «Украгрозахпастина» місто Харків

Основний вид економічної діяльності ТОВ «Украгрозахпастина» – оптова торгівля сільськогосподарською технікою. Підприємство було засновано 7 травня 1991 року трьома ентузіастами в стінах Харківського інституту механізації та електрифікації сільського господарства. У той час не було ані своїх територій, ані технічної бази, ані обігових коштів. Придбання першого вантажного автомобіля ГАЗ-52, майже списаного, було значною подією.

Початково прайс-лист представляв собою аркуш формату А4, на якому уміщувався весь асортимент товарів, які пропонувалися. 4 особи стояли у витоків фірми.

На даний час ТОВ «Украгрозапчастина» має свої бази (рис. 1.1) та автопарк із сучасних автомобілів (табл. 1.1-1.3), які забезпечують поставку вантажів на головне підприємство та філії (табл. 1.4), розташовані в Україні.



Рисунок 1.1 Деякі приміщення ТОВ «Украгрозапчастина» в м. Харків

Таблиця 1.1 – Наявність автотранспорту на кінець 2021 року

Найменування показників	Наявність автомо- білів, одиниць	Загальна вантажопідйомність, тонн (з точністю до 0,1), пасажиромісткість, місць для сидіння
1	2	3
Автомобілі: всього	97	—

Продовження табл. 1.1

1	2	3
Вантажні автомобілі, включаючи пікапи і фургони на шасі легкових автомобілів	85	1274,6
В тому числі за призначенням та конструкцією кузова:		
бортові	83	1250,6
самоскиди	2	24
за вантажопідйомністю:		
до 1499 кг	—	—
1500-4999 кг	13	41,1
5000-6999 кг	7	45,5
7000-9999 кг	16	134
понад 9999 кг	47	1030
Пасажирські автобуси	—	—
Спеціальні автомобілі	2	—
Легкові автомобілі	12	60

Таблиця 1.2 – Вантажні напівпричепи і автомобільні причепи

Конструкція кузова напівпричепа, причепа	Всього, одиниць	Загальна вантажопідйомність тонн (з точністю до 0,1)	Нові напівпричепи (причепи) які надійшли в звітному році, одиниць
напівпричепи	32	800	2
за конструкцією кузова: бортові	32	800	2
самоскидні	—	—	—

Таблиця 1.3 – Групування власних автомобілів залежно від часу перебування в експлуатації

Тип автомобіля (кузова)	Всього	до 3 років включно	від 3,1 до 8 років включно	від 8,1 до 10 років включно	більше 10 років
в тому числі: вантажні	85	28	42	12	3
спеціальні автомобілі	2	—	—	—	2
Легкові автомобілі	12	2	4	3	3

Таблиця 1.4 – Філії ТОВ «Украгроззапчастина»

Назва відокремленого підрозділу	Адреса
Центральний офіс	Україна, м. Харків, вул. Матросова, 1а
Філія м. Вінниця	Вінницька обл., місто Вінниця, Замостянський район, вул. Лебединського, буд. 7
Філія м. Дніпро	Дніпропетровська обл., Дніпровський район, село Братське, Запорізьке шосе, буд. 1Г
Філія м. Кропивницький	Кіровоградська обл., місто Кропивницький, Кіровський район, Проспект інженерів, буд. 8
Філія м. Лубни	Полтавська обл., місто Лубни, вулиця Київська, буд. 2
Філія м. Нова Каховка (не діє, окупована тер.)	Херсонська обл., місто Нова Каховка, вулиця Фабрична, буд. 6А
Філія м. Одеса	Одеська обл., Біляївський район, село Усатове, 465-й км автодороги С. Петербург-Київ-Одеса
Філія м. Полтава	Полтавська обл., місто Полтава, Київський район, вулиця Визволення, буд. 22
Філія м. Суми	Сумська обл., місто Суми, Ковпаківський район, вулиця Чернігівська, буд. 14
Філія м. Херсон	Херсонська обл., місто Херсон, Дніпровський район, Бериславське шосе, корп. Б буд. 13
Філія м. Хмельницький	Хмельницька обл., місто Хмельницький, вулиця Пілотська, буд. 77/ЗБ
Філія м. Умань	Черкаська обл., місто Умань, вулиця Дерев'янка, 11-д

Види діяльності ТОВ «Украгрозапчастина»:

46.61 – Оптова торгівля сільськогосподарськими машинами й устаткуванням;

45.20 – Технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів;

45.31 – Оптова торгівля деталями та приладдям для автотранспортних засобів;

46.19 – Діяльність посередників у торгівлі товарами широкого асортименту;

47.78 – Роздрібна торгівля іншими невживаними товарами в спеціалізованих магазинах;

49.41 – Вантажний автомобільний транспорт;

58.19 – Інші види видавничої діяльності.

На сьогоднішній день ТОВ пропонує асортимент більш, ніж 100 000 найменувань запасних частин у наявності зі складів й більш 300000 під замовлення, а також у продажу з'явилася посівна і ґрунтооброблювальна техніка, агрохімія.

Компанія імпортує товари з наступних країн: Китай, Чехія, Німеччина, Нідерланди, Південно-Африканська Республіка, Іспанія.

Компанія експортує товари в наступні країни: Вірменія, Молдова.

Підприємство пропонує зі складу таку сільськогосподарську техніку: сіялки зернові, бурякові й універсальні, плуги різних модифікацій, культиватори навісні й причіпні, борони дискові, борони зубові (багатоопераційні, мобільні, економічні, надійні й, що найголовніше, які дозволяють виключити використання гербіцидів) і трактори виробництва ХТЗ різних модифікацій, мінітрактори з дизельними двигунами.

Активно розвивається напрямок запасних частин до автомобільної техніки, постійно збільшується їхня номенклатура.

ТОВ «Украгрозапчастина» також займається виготовленням каталогів і технічної літератури, асортимент яких складає 160 найменувань і постійно розширюється.

За останні роки річний обсяг реалізації виріс більш, ніж у вісім разів. Кількість клієнтів підприємства щорічно збільшується, і на сьогоднішній день перевищує 40 000, а колектив ТОВ «Украгрозапчастина» нараховує півтори сотні співробітників.

1.4 Аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу ТОВ «Украгрозапчастина» місто Харків

Склад і вартість основних виробничих фондів підприємства визначаються на основі „Приміток до річної фінансової звітності за 2021 рік” за формою №5. Дані які містяться в цих формах зводяться в таблицю 1.5.

Аналізуючи дані наведені в таблиці 1.1, можна зробити висновки про структуру основних виробничих фондів підприємства: будівлі, споруди та передавальні пристрої становлять 23,46% від загальної вартості; машини та обладнання – 15,48%; транспортні засоби – 52,31%; інструменти і прилади – 2,06 %; малоцінні необоротні матеріальні активи – 0, 83%; земельні ділянки – 6,69%.

У структурі основних виробничих фондів рухомий склад (52,31%) належить до активної частини і бере участь у наданні транспортних послуг. Решта фондів (47,69%) призначена для технічного забезпечення перевізного процесу і утворює виробничо-технічну базу.

Для більш детального аналізу стану основних фондів можна використовувати наступні показники за [16, 17]: коефіцієнт відновлення, коефіцієнт вибуття, коефіцієнт придатності.

Коефіцієнт відновлення відображає інтенсивність відновлення основних фондів і визначається за формулою:

$$K_{від} = \frac{ОВ\Phi_{\epsilon}}{ОВ\Phi_{\kappa}}, \quad (1.12)$$

де $ОВ\Phi_{\epsilon}$ – вартість основних фондів, що надійшли (вводяться в дію) протягом року, грн.;

$ОВ\Phi_{\kappa}$ – вартість основних фондів на кінець року, грн.

Таблиця 1.5 – Основні виробничі фонди

Групи основних засобів	Код рядка	Залишок на початок року		Надійшло за рік	Вибуло за рік		Нараховано амортизації за рік	Залишилось на кінець року	
		Первісна (переоцінена) вартість	Знос		Первісна (переоцінена) вартість	Знос		Первісна (переоцінена) вартість	Знос
Земельні ділянки	100	–	–	222,5	–	–	–	1869,3	–
Будинки, споруди та передавальні пристрої	120	5561,9	1128,5	620,2	152,5	35,8	247,3	6555,5	1384,5
Машини та обладнання	130	2973,6	841,2	1537,3	183,7	70,7	923,2	4327,2	1764,4
Транспортні засоби	140	9416,5	5017,3	5435,4	–	–	1384,8	14617,1	6402,1
Інструменти, прилади	180	595,8	87,3	194,1	–	–	99,9	575,9	187,2
Малоцінні необоротні матеріальні активи	200	231,7	231,7	–	–	–	–	231,7	231,7
Разом	260	18779,5	7306	7815,4	336,2	106,5	2555,3	27945,0	9969,9

За даними таблиці 1.5 коефіцієнт відновлення становитиме:

$$K_{від} = \frac{7815,4}{27945,0} = 0,28.$$

Коефіцієнт вибуття характеризує ступінь інтенсивності вибуття основних фондів:

$$K_{виб} = \frac{ОВФ_{виб}}{ОВФ_n}, \quad (1.13)$$

де $ОВФ_{виб}$ – вартість основних фондів, що вибули (виведені з дії) протягом року, грн.;

$ОВФ_n$ – вартість основних фондів на початок року, грн.

За даними таблиці 1.5 коефіцієнт вибуття становитиме:

$$K_{виб} = \frac{336,2}{18779,5} = 0,018.$$

Коефіцієнт придатності характеризує технічний стан основних фондів:

$$K_{виб} = \frac{ОВФ_{зал}}{ОВФ_{перв}} = 1 - K_з = 1 - \frac{З}{ОВФ_{перв}}, \quad (1.14)$$

де $ОВФ_{зал}$ – залишкова вартість основних фондів, грн.;

$ОВФ_{перв}$ – первісна вартість основних фондів, грн.;

$K_з$ – коефіцієнт зносу;

$З$ – знос основних фондів, грн.

За даними таблиці 1.5 коефіцієнт придатності становитиме:

$$K_{виб} = 1 - \frac{9969,9}{27945,0} = 1 - 0,357 = 0,643.$$

Аналізуючи виконані розрахунки, можна зробити наступні висновки:

- основні виробничі фонди підприємства мають достатньо великий знос (35,7%);

- інтенсивність відновлення основних фондів (28%) значно перевищує інтенсивність вибуття (1,8%);

- придатність основних виробничих фондів підприємства на сьогоднішній день становить 64,3%.

Загальна кількість автотранспортних засобів, яка знаходиться на балансі підприємства, становить 97 одиниць.

Розподіл транспортних засобів за марками наступний:

- автомобілі ГАЗ-33022 – 5 одиниць;
- автомобілі ГАЗ-3309, Iveco Daily 65 – 8 одиниць;
- автомобілі КамАЗ-43114 – 7 одиниць;
- автомобілі Mercedes-Benz Actros 1831 – 10 одиниць;
- автомобілі МАЗ 5551 – 6 одиниць;
- автомобілі КрАЗ В12.2 – 15 одиниць;
- автомобілі Scania 124 з напівпричепами Kögel – 11 одиниць;
- автомобілі MAN F2000 T43 з напівпричепами Kögel – 4 одиниці;
- автомобілі Mercedes-Benz Actros 1844 з напівпричепами Kögel – 17 одиниць;
- спеціальні автомобілі – автокрани на шасі КрАЗ – 2 одиниці;
- легкові автомобілі – 12 одиниць.

Результати роботи автотранспорту за останній період часу, визначені за формами № 2-тр державного статистичного спостереження, наведені в таблиці 1.6.

Аналізуючи дані, наведені в таблиці 1.6, можемо прийти до таких висновків:

- час перебування автомобілів в наряді за добу залишається практично незмінним і складає в середньому 8,4 години;

Таблиця 1.6 - Основні техніко-експлуатаційні показники

Показники	2019	2020	2021
1. Середньооблікова кількість автомобілів, одиниць	79	84	97
2. Автомобіле-дні в господарстві, тис.	28,835	30,660	35,405
3. Автомобіледні в роботі, тис.	19,967	21,173	24,429
4. Час в наряді, тис. год.	198,435	203,096	205,203
5. Загальний пробіг, тис. км	7965,1	8365,7	9234,9
6. Обсяг перевезень, тис. т	367,2	390,24	492,48
7. Вантажообіг, тис. ткм	2924,8	3264,6	4548,0

- обсяги наданих транспортних послуг зросли: автомобіледні в роботі – на 15%; час в наряді – на 1%; обсяги перевезень і вантажооборот – на 26%; загальний пробіг – на 21%.

Аналіз показників ВТБ та діяльності підприємства показує наявність необхідних ресурсів для проведення запланованих досліджень та підтверджує обґрунтованість вибору ТОВ «Укразрозпарт» в якості базового.

2 ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ ПОКРАЩЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО І ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В ТРАНСПОРТНОМУ ВУЗЛІ

2.1 Обґрунтування обсягів транспортних послуг

Прогнозування техніко-економічних показників повинно включати кілька етапів: збір і попереднє оброблення інформації; вибір загальної тенденції зміни досліджуваного показника; визначення невідомих параметрів прогнозуючої функції; розрахунок оцінних критеріїв і вибір зазначеної функції; розрахунок прогнозованих значень показника; розрахунок їхніх довірчих інтервалів.

В якості прогнозної функції застосуємо лінійну регресію – $y = a_0 + a_1 t$.

Оцінювання параметрів a_0 і a_1 знаходиться за формулами:

$$a_0 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}; \quad (2.1)$$

$$a_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}. \quad (2.2)$$

Для розрахунку параметрів a_0 і a_1 заповнимо таблицю 2.1.

Таким чином:

$$a_0 = \frac{14 \cdot 1249,92 - 6 \cdot 2625,12}{3 \cdot 14 - 6^2} = 291,36;$$

$$a_1 = \frac{3 \cdot 2625,12 - 6 \cdot 1249,92}{3 \cdot 14 - 6^2} = 62,64.$$

Таблиця 2.1 – Розрахунок коефіцієнтів лінійної регресії

Вихідні дані		Дані розрахунку			
x_i		y_i	$x_i y_i$	x_i^2	y_i^2
календарний рік	умовний рік				
2019	1	367,2	367,2	1	134835,8
2020	2	390,24	780,48	4	152287,3
2021	3	492,48	1477,44	9	242536,6
Сума	6	1249,92	2625,12	14	529659,6
Середнє значення	2	416,64	875,04	4,67	176553,22

На основі отриманої лінійної регресії $y = 291,36 + 62,64t$ виконуємо прогнозування обсягів перевезень на 2024 рік. За розрахунками будуємо графік регресії (рис 2.1).



Рисунок 2.1 – Прогнозування величини попиту на перевезення

Прогноз на 2024 рік складає приблизно 541,92 тис. т.

Для перевірки адекватності нашої гіпотези скористаємось коефіцієнтом кореляції:

$$R = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}. \quad (2.3)$$

Для розрахунку коефіцієнта кореляції заповнимо таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Розрахунок коефіцієнта кореляції

y_i	$\hat{y}_i$	$y_i - \hat{y}_i$	$y_i - \bar{y}_i$
367,2	354,00	13,20	-49,44
390,24	416,64	-26,40	-26,40
492,48	479,28	13,20	75,84
Ср. знач	416,64	$Q_{ост} = 1045,44$	$Q_{\Pi} = 8892,98$

В таблиці 2.2 використано позначення:

$Q_{ост}$ – сумарний залишковий квадрат, що характеризує змінність залежної змінної y у результаті помилок в експериментальних даних і у виборі моделі;

Q_{Π} – повний сумарний квадрат, що характеризує змінність ознаки y при дії як врахованих, так і не врахованих факторів.

Таким чином $R = 0,94$.

2.2 Визначення частки вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом

Для організації перевантаження вантажів без використання складів у пунктах взаємодії можна скористатися одним з трьох варіантів [15, 18-22]:

- без затримки рухомого складу j -го виду транспорту;
- із затримкою рухомого складу j -го виду транспорту;
- з використанням бункерних складів.

При реалізації першого варіанта для нормальної роботи пункту взаємодії необхідне суворе узгодження розкладів руху та узгоджене надходження рухомого складу різних видів транспорту.

Найбільш економічним способом є узгодження розкладів, але існують труднощі практичної реалізації повної узгодженості графіків руху транспортних засобів з високою точністю. Тому в транспортних вузлах широко використовуються різні способи компенсації нерівномірності надходження транспортних потоків та накопичення вантажів у кількості, що виключає необхідність подвійного перевантаження.

Для підвищення частки вантажів, що перевозяться по прямому варіанту, необхідно вибрати оптимальну тривалість обробки рухомого складу взаємодіючих видів транспорту. Це завдання є актуальним для випадків, коли на одному з видів транспорту рух організовано за графіком, а на іншому прибуття рухомого складу має стохастичний характер (наприклад, пункти де взаємодіють залізничний та автомобільний транспорт). Економіко-математична модель роботи контейнерної площадки наведена в [23], дозволяє оптимізувати роботу залізничного та автомобільного транспорту в транспортному вузлі.

Вивіз із залізничної станції м. Харків вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту, без проміжного складування, на ТОВ «Украгрозапчастина» здійснюється автопоїздами в складі автомобіля-тягачів Scania 124, MAN F2000 T43, Mercedes-Benz Actros і напівпричепів Kögel Cargo. Прямій перевалці підлягають тільки повагонні відправки, автопоїзди виконують перевезення даних вантажів протягом усієї робочої зміни і вантажі доставляються на розподільчі центри.

При проведенні розрахунків варто врахувати, що через переваги даного засобу перевалки вантажів у транспортних вузлах, необхідно максимізувати

частку вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту (η). Необхідною умовою цього є рівність інтенсивностей надходження вантажів у транспортний вузол і вивозу їх із нього.

Розрахунок меж рішення виконуємо за методикою [13].

Верхня межа рішення визначається за формулою

$$\eta_V = (1 - e^{-\lambda' T_p}) \cdot (1 - e^{-\lambda'' T_p}) \cdot (1 - P_C) \cdot P_M, \quad (2.4)$$

де λ' і λ'' – година інтенсивності прибуття подач вагонів і автомобілів відповідно, од./год;

T_p – час спільної роботи автомобільного і залізничного транспорту за добу, год;

P_C – ймовірність перевантаження вантажів на склад (вихідні дані);

P_M – ймовірність безперебійної роботи навантажувально-розвантажувальних механізмів (НРМ) (за даними підприємства $P_M = 0,86$).

Обчислюємо T_p за нормативними даними, наведеними в [9].

Годинна інтенсивність подачі вагонів визначається за формулою

$$\lambda' = \frac{Q_{rich} \cdot \Theta_{pov}}{H_{zv} \cdot D_{zal} \cdot T_{dob} \cdot n_{vag}}, \quad (2.5)$$

$$\lambda' = \frac{542000 \cdot 0,51}{60 \cdot 312 \cdot 21 \cdot 5} = 0,141, \text{ од/год.}$$

де Q_{rich} – річний обсяг перевезень, т, (542 тис. т. відповідно до п. 2.1);

Θ_{pov} – частка по вагонних відправок (за даними підприємства 0,51);

H_{zv} – норма завантаження вагону, т, (за даними підприємства 60);

D_{zal} – дні роботи залізничного транспорту, діб, (за даними підприємства 312);

T_{dob} – час роботи залізничного транспорту за добу, год, (за даними підприємства 21);

n_{vag} – кількість вагонів у подачі, од., (за даними підприємства 5).

Інтенсивність прибуття автомобілів на станцію визначається за формулою

$$\lambda'' = \frac{Q_{rich} \cdot \Theta_{pov}}{q_N \cdot D_A \cdot T_M \cdot \gamma_C}, \quad (2.6)$$

де q_N – вантажопідйомність автопоїзда, т (за даними підприємства 28);

D_A – дні роботи автомобільного транспорту, діб, (за даними підприємства 294);

T_M – час роботи автомобільного транспорту на маршруті, год.;

γ_C – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля (за даними підприємства 0,86);

Час роботи автомобіля на маршруті визначається за формулою

$$T_M = T_N - 2t_0, \quad (2.7)$$

де T_N – час роботи автомобілів в наряді, год;

t_0 – час нульового пробігу, год.

$$t_0 = \frac{l_0}{V_T}, \quad (2.8)$$

де l_0 – нульовий пробіг автомобіля, км (за даними підприємства 10,1);

V_T – технічна швидкість автопоїзду, $V_T = 24$ км/год, (перевезення здійснюють у міських умовах).

$$t_0 = \frac{10,1}{24} = 0,4 \text{ год.};$$

$$T_M = 11,2 - 2 \cdot 0,4 = 10,4 \text{ год.};$$

$$\lambda'' = \frac{542000 \cdot 0,51}{28 \cdot 294 \cdot 10,4 \cdot 0,86} = 3,754, \text{ од/год.}$$

Прийmemo, що час спільної роботи автомобільного та залізничного транспорту за добу, $T_p = T_M$, тоді $T_p = 10,4$ год.

$$\eta_V = (1 - e^{-0,141 \cdot 10,4}) \cdot (1 - e^{-3,754 \cdot 10,4}) \cdot (1 - 0,02) \cdot 0,86 = 0,648.$$

Нижня межа рішення визначається за формулою

$$\eta_N = \frac{Q_N \cdot P_{VA} \cdot \eta_V}{(P_{VA} + P_{VC}) \cdot (P_{VA} + P_{CA})}, \quad (2.9)$$

де Q_N – обсяг вантажу, що надходить на станцію залізницею за час спільної роботи, т;

P_{VA} , P_{VC} , P_{CA} – переробні спроможності фронтів навантаження-розвантаження за варіантами «вагон-автомобіль», «вагон-склад», «склад-автомобіль» відповідно за час спільної роботи, т (тут необхідно врахувати, що у вихідних даних ці розміри задані за 1 годину роботи, а тому їх необхідно

привести до необхідного виду).

Обсяг вантажу, що поступає на станцію залізницею за час спільної роботи визначається за формулою

$$Q_N = \frac{Q_{rich} \cdot \Theta_{pov} \cdot T_M}{D_{zal} \cdot T_{dob}}. \quad (2.10)$$

Переробні спроможності фронтів навантаження-розвантаження за час спільної роботи визначаються за формулами

$$P_{VA} = P'_{VA} \cdot T_M, \quad (2.11)$$

$$P_{VC} = P'_{VC} \cdot T_M, \quad (2.12)$$

$$P_{CA} = P'_{CA} \cdot T_M, \quad (2.13)$$

де P'_{VA} , P'_{VC} , P'_{CA} – переробні спроможності фронтів навантаження-розвантаження, т/год, (за даними підприємства відповідно 34, 40, 40).

$$Q_N = \frac{542000 \cdot 0,51 \cdot 10,4}{312 \cdot 21} = 438,762 \text{ т};$$

$$P_{VA} = 34 \cdot 10,4 = 353,6 \text{ т/год.};$$

$$P_{VC} = 40 \cdot 10,4 = 416 \text{ т/год.};$$

$$P_{CA} = 40 \cdot 10,4 = 416 \text{ т/год.};$$

$$\eta_N = \frac{438,762 \cdot 353,6 \cdot 0,648}{(353,6 + 416) \cdot (353,6 + 416)} = 0,170.$$

Після перевірки значень верхньої та нижньої межі розраховуємо частку вантажу, що перевантажується за прямим варіантом. Розрахунок частки вантажів проводиться шляхом почергової підстановки чисел, що лежать між верхньою і нижньою межами у рівняння:

$$F = a \cdot \eta^4 + b \cdot \eta^3 + c \cdot \eta^2 + d \cdot \eta + f, \quad (2.14)$$

де $a = Q_N^2$;

$$b = Q_N \cdot (P_{VC} + P_{CA} - 2 \cdot Q_N - 2 \cdot P_{VA});$$

$$c = Q_N \cdot (4 \cdot P_{VA} + Q_N - P_{VC} - P_{CA}) + (P_{VA} - P_{VC}) \cdot (P_{VA} - P_{CA});$$

$$d = P_{VA} \cdot \left(P_{VC} + P_{CA} - 2 \cdot Q_N - 2 \cdot P_{VA} - \frac{P_{VC} \cdot P_{CA}}{Q_N \cdot \eta_V} \right);$$

$$f = P_{VA}^2.$$

Тоді $F = 192512 \cdot \eta^4 - 330267 \cdot \eta^3 + 451940,7 \cdot \eta^2 - 481533 \cdot \eta + 125033$.

Те чергове значення η , при якому сума F відхиляється від нуля на найменший розмір, вважається істинним значенням частки вантажів, перевантажених за прямим варіантом. Результати розрахунків приведені у таблиці 2.3 та рис. 2.2.

Частка вантажів, перевантажених по прямому варіанту складає $\eta = 0,361$.

Річний обсяг вантажів, перевантажених за прямим варіантом, визначається із залежності

$$Q_{VA} = Q_N \cdot D_A \cdot \eta. \quad (2.15)$$

Таблиця 2.3 – Проміжні значення частки вантажів, перевантажених по прямому варіанту

Значення η	Значення функції F	Значення η	Значення функції F
0,170	54903,07	0,456	-23642,3
0,217	38737,26	0,504	-32753,1
0,265	23903,46	0,552	-40738
0,313	10307,05	0,600	-47546,8
0,361	-2122,46	0,648	-53105,6
0,409	-13431,5		

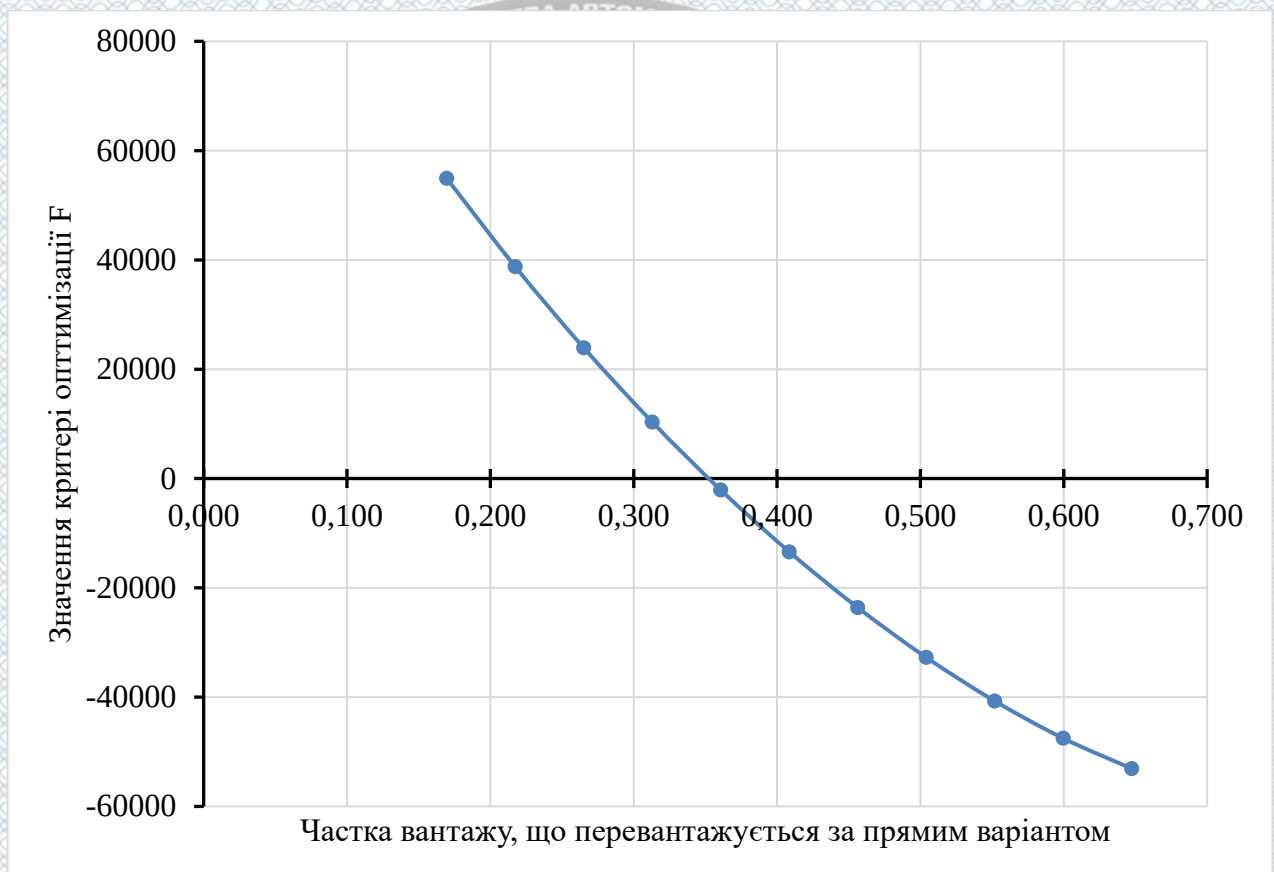


Рисунок 2.2 – Графічне відображення процесу вибору оптимального значення частки вантажу, що перевантажується за прямим варіантом

$$Q_{VA} = 438,762 \cdot 294 \cdot 0,361 = 46542,22 \text{ т.}$$

2.3 Вибір моделі автомобілів і розрахунок їхньої потрібної кількості для вивозу дрібних відправлень

Найбільш якісно обробити дрібнопартійні вантажі можна якщо використовувати розвізні маршрути, це виконується за рахунок того, що розмір партії вантажу менше вантажопідйомності автомобіля, з цього виходить, що за один оберт автомобіль може обслуговувати декількох клієнтів на даний вид вантажу. Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності проводиться із умови мінімуму витрат на перевезення дрібнопартійних вантажів.

Собівартість перевезення 1 т вантажу по кожній марці автомобіля визначається за формулою



$$S_T = \frac{C_{zm} \cdot l'_M + C_{post} \cdot t'_{ob}}{q_N \cdot \gamma_C}, \quad (2.16)$$

де C_{zm} , C_{post} – змінні та постійні складові собівартості (відповідно грн/км та грн/год) (вихідні дані);

l'_M – довжина розвізного маршруту, км;

t'_{ob} – час обертів на розвізному маршруті, год.

Щоб визначити раціональну вантажопідйомність автомобіля необхідно знати оптимальний розмір партії для кожної із марок автомобілів, котрий визначається за формулою

$$q_{opt j} = \sqrt{\frac{\left(C_{vz} + C_{kmi} \cdot \left(\bar{l}_{i2pzm} + \frac{2 \cdot l_0 \cdot t_d}{T_N} \right) + C_{post} \cdot t_d \right) \cdot r}{0,5 \cdot C_{zb}}}, \quad (2.17)$$

де C_{vz} – постійна складова витрат виконання замовлення, грн/зам. (за

даними підприємства 33);

C_{kmi} – витрати які приходяться на 1 км пробігу автомобіля, грн/км;

t_d – додатковий час на заїзд у один пункт на розвізному маршруті, год (приймаємо $t_d = 0,15$ год);

$\bar{l}_{i2pzm}$ – пробіг автомобіля між двома пунктами заводу на маршруті, км, (за даними підприємства 6,5);

r – середній об'єм поставки в адрес одного утримувача, т;

C_{zb} – вартість зберігання 1 т вантажу на складі протягом доби, грн/т·доб, (за даними підприємства 15,9).

Витрати на один км пробігу визначаються за формулою



$$C_{km} = C_{zm} + \frac{C_{post}}{V_T}. \quad (2.18)$$

Відповідно проводиться розрахунок для інших марок автомобілів з урахуванням того, що $V_T = 25$ км/год для автомобілів вантажопідйомністю до 7 т, а $V_T = 24$ км/год вантажопідйомністю більше 7 т; умови експлуатації – міські.

Середній об'єм поставки за адресом одного отримувача розраховується за формулою

$$r = \frac{Q_{dob}^{dv}}{N_{dv}}, \quad (2.19)$$

де Q_{dob}^{dv} – добовий об'єм перевезення дрібних вантажів, т;

N_{dv} – загальна кількість отримувачів дрібних вантажів, од. (за даними підприємства 384).

Добовий об'єм перевезення дрібних вантажів визначається за формулою

$$Q_{dob}^{dv} = \frac{Q_{rich}^{dv}}{D_A}. \quad (2.20)$$

Річний об'єм дрібнопартійних вантажів визначається за формулою

$$Q_{rich}^{dv} = (Q_{rich} - Q_{rich} \cdot \Theta_{pov}) \cdot \Theta_{dv}, \quad (2.21)$$

де Θ_{dv} – доля дрібних відправок, (за даними підприємства 0,52).

Кількість пунктів заводу на маршруті визначається за формулою



$$n_z = \frac{q_N \cdot \gamma_C}{q_{opt}}. \quad (2.22)$$

Із подальших розрахунків потрібно виключити автомобілі, у яких кількість пунктів заводу на розвізному маршруті менше одного.

Довжина розвізного маршруту визначається за формулою

$$l'_M = 2 \cdot \bar{l}_i + (n_z - 1) \cdot \bar{l}_{i2pzm}, \quad (2.23)$$

де $\bar{l}_i$ – середня відстань доставки дрібнопартійних вантажів, км (за даними підприємства 18).

Час оборту на розвізному маршруті визначається за формулою

$$t'_{ob} = \frac{l'_M}{V_T} + t_{NR} + (n_z - 1) \cdot t_d, \quad (2.24)$$

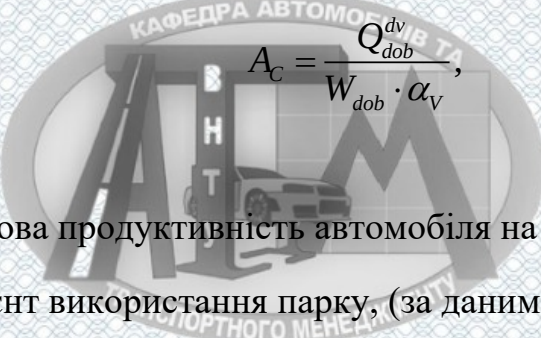
де t_{NR} – час навантаження та розвантаження вантажу, год.

$$t_{NR} = 2 \cdot \left(\frac{12 + 2(q_N \cdot \gamma_C - 1)}{60} \right). \quad (2.25)$$

При розрахунку слід значення виразу $q_N \cdot \gamma_C$ округлювати до цілого в більший бік.

За розрахунками собівартості перевезення потрібно вибрати транспортний засіб, у якого найменша собівартість перевезення 1 т вантажу.

Для обраної марки транспортного засобу потрібно розрахувати необхідну кількість автомобілів даної марки



$$A_C = \frac{Q_{dob}^{dv}}{W_{dob} \cdot \alpha_V}, \quad (2.26)$$

де W_{dob} – добова продуктивність автомобіля на розвізному маршруті, т.;
 α_V – коефіцієнт використання парку, (за даними підприємства 0,74).

$$W_{dob} = q_N \cdot \gamma_C \cdot n_{ob}. \quad (2.27)$$

Кількість обертів за час роботи на маршруті можна визначити за формулою

$$n_{ob} = \frac{T_M}{t_{ob}}. \quad (2.28)$$

Річний об'єм дрібнопартійних вантажів

$$Q_{rich}^{dv} = (542000 - 542000 \cdot 0,51) \cdot 0,52 = 138101,6 \text{ т.}$$

Добовий об'єм перевезення дрібних вантажів

$$Q_{dob}^{dv} = \frac{138101,6}{294} = 469,733 \text{ т.}$$

Середній об'єм поставки за адресом одного отримувача

$$r = \frac{469,733}{384} = 1,223 \text{ т.}$$

Витрати на один км пробігу, оптимальний розмір партії вантажу та кількість пунктів заводу на маршруті зведені до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахункові показники, які характеризують маршрут

Модель автомобіля	q_N	C_{zm}	C_{post}	C_{km}	$q_{opt j}$	n_z
ГАЗ 33022	1,5	5,30	17,65	6,01	3,427	0,376
Iveco Daily 65	3,9	7,16	23,83	8,11	3,752	0,894
ГАЗ 3309	4,5	8,75	29,12	9,91	4,009	0,965
КамАЗ 43114	6,5	10,34	34,42	11,71	4,251	1,315
Mercedes-Benz Actros 1831	8,3	11,40	37,95	12,98	4,413	1,618
МАЗ 5551	8,5	11,93	39,71	13,58	4,488	1,629
КрАЗ В12.2	12	14,58	48,53	16,60	4,847	2,129
Scania 124	17,5	19,61	65,30	22,33	5,463	2,755
MAN F2000 T43	20	22,00	73,24	25,05	5,732	3,000

Із подальших розрахунків виключаємо автомобілі ГАЗ 33022, Iveco Daily 65 та ГАЗ 3309 так як кількість пунктів заводу на розвізному маршруті повинна бути більше одного (рис. 2.3).

Розрахунки собівартості перевезення 1 т вантажу зводимо до таблиці 2.4.

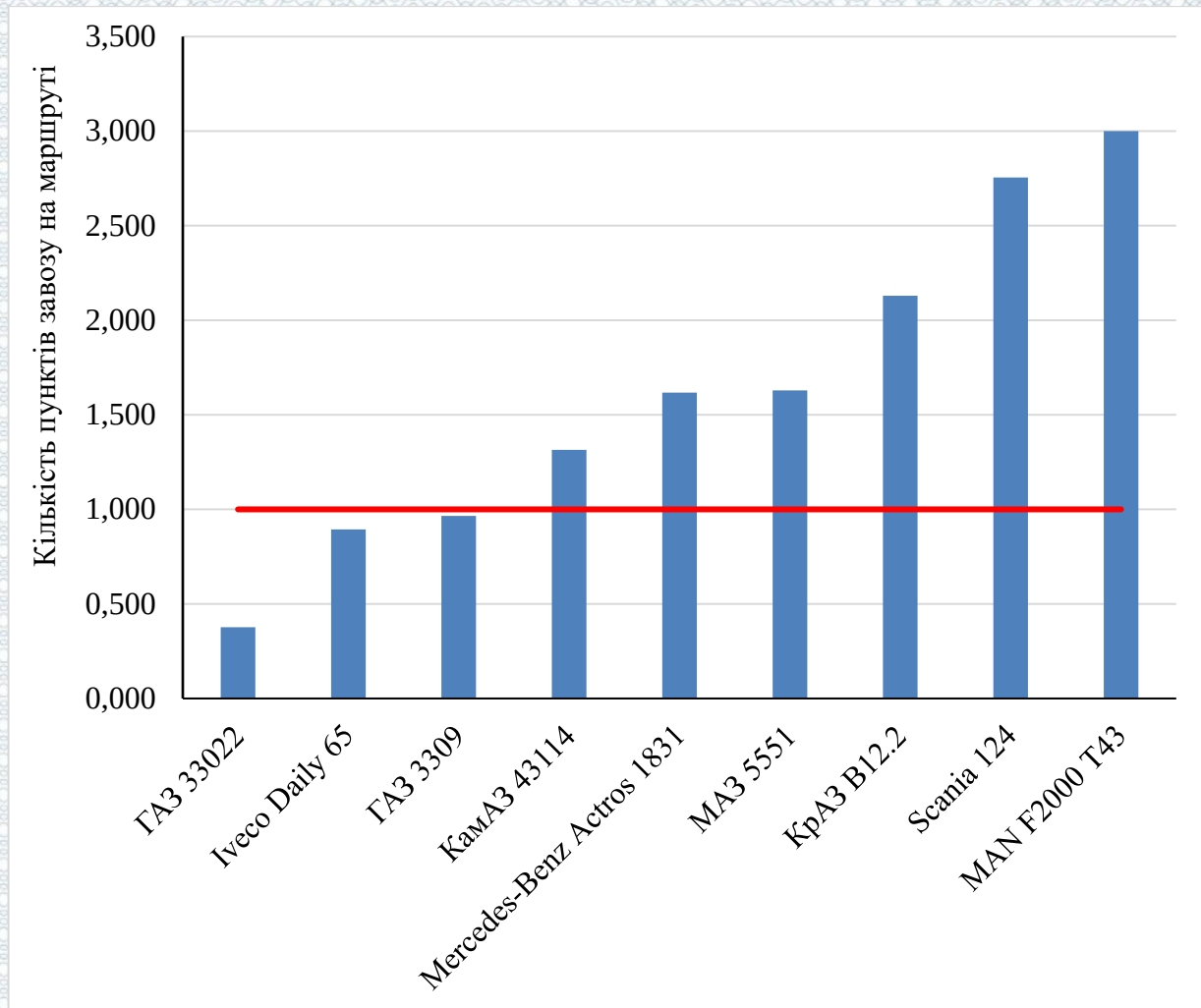


Рисунок 2.3 – Вибір ТЗ за кількістю пунктів заводу на маршруті

Таблиця 2.4 – Характеристика роботи автомобілів на маршруті

Модель автомобіля	q_N	l'_M	t_{NR}	t'_{ob}	S_T
КамАЗ 43114	6,5	38,0	0,7	2,3	84,52
Mercedes-Benz Actros 1831	8,3	40,0	0,9	2,6	77,49
МАЗ 5551	8,5	40,1	0,9	2,6	79,33
КрАЗ В12.2	12	43,3	1,1	3,0	75,18
Scania 124	17,5	47,4	1,4	3,6	77,21
MAN F2000 T43	20	49,0	1,5	3,8	78,82

На основі даних із табл. 2.4 та рис. 2.4, вибираємо автомобіль КрАЗ В12.2, тому що у нього найменша собівартість перевезення 1т вантажу – 75,18 грн/т.

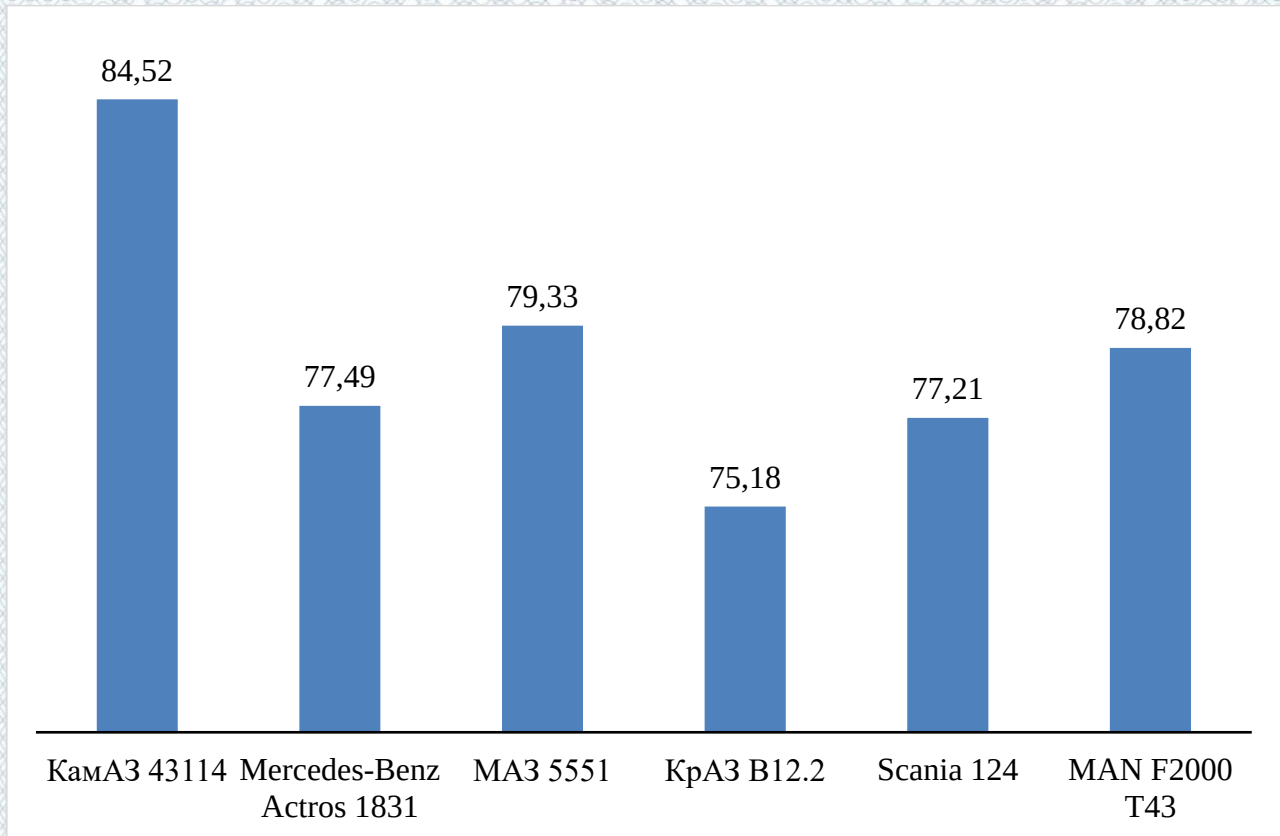


Рисунок 2.4 – Вибір ТЗ за мінімальною собівартістю перевезень

Для обраної марки транспортного засобу:

– кількість обертів за час роботи на маршруті

$$n_{ob} = \frac{10,4}{3,0} \approx 4;$$

– добова продуктивність

$$W_{dob} = 12 \cdot 0,86 \cdot 4 = 41,28 \text{ т};$$

– необхідна кількість автомобілів

$$A_c = \frac{469,733}{41,28 \cdot 0,74} = 15 \text{ од.}$$

2.4 Розрахунок страхового запасу і термінів збереження вантажів на складі дрібних відправлень

Для розрахунку страхового запасу необхідно знати закон розподілу цієї випадкової величини. При показниковому законі розмір страхового запасу розраховується за формулою [10]

$$R_c = (0,5 - P_D) \cdot (G_{\max} - G_{\min}), \quad (2.29)$$

де $G_{\max}$, $G_{\min}$ – відповідно максимальне і мінімальне значення обсягу витрати вантажу зі складу за період між двома черговими поставаннями, т;

P_D – ймовірність дефіциту.

Ймовірність дефіциту розраховується за формулою [13]

$$P_D = \frac{C_{zb}}{C_{zb} + C_{vid}}, \quad (2.30)$$

де C_{zb} – вартість збереження тони вантажу протягом доби, грн/т·доби, (за даними підприємства 15,9);

C_{vid} – витрати відсутності тони вантажу протягом доби, грн/т·доби, (за даними підприємства 410).

Різницю $G_{\max} - G_{\min}$ можна прийняти рівною $3\sigma_g$ [15].

Середньоквадратичне відхилення обсягів витрати вантажів за період між двома черговими постачаннями визначається за формулою

$$\sigma_g = k_g \cdot G_n, \quad (2.31)$$

де k_g – коефіцієнт варіації попиту (за даними підприємства 0,24);

G_n – середній обсяг витрати вантажу між двома черговими постачаннями (приймається рівним кількості вантажу в подачі вагонів).

При нормальному законі розмір страхового запасу розраховується за формулою [10]



$$R_C = t_\beta \cdot \sigma_g, \quad (2.32)$$

де t_β – чисельне значення стандартизованого відхилення інтегральної функції нормального розподілу (табл. 2.5), що відповідає довірчій ймовірності

$$t_\beta = \frac{\beta_D - \beta_{DP}}{\beta_{DN} - \beta_{DP}} \cdot (t_{\beta N} - t_{\beta P}) + t_{\beta P}, \quad (2.33)$$

де β_D – рівень довірчої ймовірності;

β_{DP} – попереднє до β_D значення з таблиці 2.5;

β_{DN} – наступне за β_D значення з таблиці 2.5;

$t_{\beta P}$ – значення t_β з таблиці 2.5, яке відповідає значенню β_{DP} ;

$t_{\beta N}$ – значення t_β з таблиці 2.5, яке відповідає значенню β_{DN} .

Рівень довірчої ймовірності визначається за формулою

$$\beta_D = 1 - P_D. \quad (2.34)$$

де P_D – ймовірність дефіциту.

Таблиця 2.5 – Численні значення стандартизованого відхилення інтегральної функції нормального закону розподілу в залежності від рівня довірчої ймовірності

β_D	0,2	0,5	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99	0,999
t_β	0,253	0,674	1,282	1,645	1,96	2,326	2,576	3,291

Виходячи з умов фактичної задачі ймовірність дефіциту

$$P_D = \frac{15,9}{15,9 + 410} = 0,037.$$

Середній обсяг витрати вантажу між двома черговими постачаннями (приймається рівним кількості вантажу в подачі вагонів) – $G_n = 5 \cdot 60 = 300$ т.

Середньоквадратичне відхилення обсягів витрати вантажів за період між двома черговими постачаннями

$$\sigma_g = 0,24 \cdot 300 = 72 \text{ т.}$$

Тоді розмір страхового запасу

$$R_C = (0,5 - 0,037) \cdot 3 \cdot 72 = 99,936 \text{ т.}$$

Після визначення розміру страхового запасу необхідно розрахувати максимальний обсяг вантажів, що зберігаються на складі дрібних відправок. Максимальний обсяг вантажу, який зберігається на складі визначається за формулою

$$Q_{\max} = (48 - T_M) \cdot Q_{\text{zal}}^{\text{rich}} + R_C, \quad (2.35)$$

де $Q_{\text{zal}}^{\text{rich}}$ – годинна інтенсивність надходження вантажів по залізничній дорозі, т/год.

Годинна інтенсивність надходження вантажів по залізничній дорозі визначається за формулою

$$Q_{\text{zal}}^{\text{rich}} = \frac{(Q_{\text{rich}} - Q_{\text{rich}} \cdot \Theta_{\text{pov}}) \cdot \Theta_{\text{dv}}}{D_{\text{zal}} \cdot T_{\text{dob}}}. \quad (2.36)$$

$$Q_{\text{zal}}^{\text{rich}} = \frac{(542000 - 542000 \cdot 0,51) \cdot 0,52}{312 \cdot 21} = 21,078 \text{ т/год.}$$

Максимальний обсяг вантажу, який зберігається на складі

$$Q_{\max} = (48 - 10,4) \cdot 21,078 + 99,936 = 892,461 \text{ т.}$$

Годинна інтенсивність вивозу вантажів автомобільним транспортом визначається за формулою

$$Q_A^{\text{rich}} = \frac{(Q_{\text{rich}} - Q_{\text{rich}} \cdot \Theta_{\text{pov}}) \cdot \Theta_{\text{dv}}}{D_A \cdot T_M}. \quad (2.37)$$

$$Q_A^{\text{rich}} = \frac{(542000 - 542000 \cdot 0,51) \cdot 0,52}{294 \cdot 10,4} = 45,167 \text{ т/год.}$$

Через те що автомобільний транспорт працює менше ніж кількість календарних днів в році (див. вихідні дані), то вантаж зі складу вивозиться не

кожен день тижня. Зміна обсягів вантажу на складі дрібних відправлень за один день роботи автомобільного транспорту визначається за формулою

$$\Delta Q' = (Q_A^{rich} - Q_{zal}^{rich}) \cdot T_M. \quad (2.38)$$

$$\Delta Q' = (45,167 - 21,078) \cdot 10,4 = 250,524 \text{ т.}$$

Зміни обсягу вантажу на складі у нічні години визначаються за формулою

$$\Delta Q'' = (T_{dob} - T_M) \cdot Q_{zal}^{rich}. \quad (2.39)$$

$$\Delta Q'' = (21 - 10,4) \cdot 21,078 = 223,424 \text{ т.}$$

Використавши дані про максимальний обсяг вантажу на складі дрібних відправлень, а також дані про зміну кількості вантажу на складі за час спільної роботи з 8:00 до $(8:00 + T_M)$ і уночі з $(8:00 + T_M)$ до 8:00 визначають наявність вантажу по дням тижня

$$Q^{PON(8:00+T_M)} = Q_{\max} - \Delta Q', \quad (2.40)$$

$$Q^{VIVT(8:00)} = Q^{PON(8:00+T_M)} + \Delta Q''. \quad (2.41)$$

Термін збереження вантажів на складі дрібних відправок розраховується на основі тижневого графіка поповнення і витрати вантажів. Цей графік будується виходячи з таких передумов:

1 – вантажі надходять на склад і витрачаються зі складу рівномірно;

2 – обідня перерва в роботі транспорту не враховується (при цьому час роботи на маршруті не змінюється).

Використавши дані о максимальному обсязі вантажу на складі дрібних відправлень, а також дані о зміні кількості вантажу на складі за час спільної роботи з 8:00 до 17:42 і уночі з 17:42 до 8:00 визначаємо наявність вантажу по дням тижня:

$$Q^{PON(8:00+T_M)} = 892,461 - 250,524 = 641,936 \text{ т},$$

$$Q^{VVT(8:00)} = 641,936 + 223,424 = 865,361 \text{ т}.$$

Для решти днів тижня розрахунки проводимо аналогічно, результати їх наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Розподілення об'єму вантажу на складі по дням тижнів

Наявність вантажу за днями тижня, т						
Часи доби	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота
8:00	892,461	865,361	838,261	811,161	784,061	756,961
18:42	641,936	614,836	587,736	560,636	533,536	506,436

На основі даних табл. 2.6 будуємо графік витрат вантажу на складі дрібних відправлень, котрий наведено на рис. 2.5.

Термін збереження вантажів на складі визначається за формулою

$$t_{zb} = \frac{PL \cdot \mu_Q \cdot \mu_T}{T_{dob} \cdot Q_{tyj}}, \quad (2.42)$$

де PL – площа під ломаною на графіку, мм;

μ_Q, μ_T – масштаби обсягів і часу, т/мм і год/мм відповідно;

Q_{tyj} – обсяг завезення вантажів дрібними партіями на станцію за тиждень,

т.

Обсяг заводу дрібнопартійних вантажів на станцію за тиждень розраховується за формулою

$$Q_{tyj} = Q_{zal}^{rich} \cdot T_{dob} \cdot D_{tyj}, \quad (2.43)$$

де D_{tyj} – кількість робочих днів у тиждні ($D_{tyj} = 7$ діб);

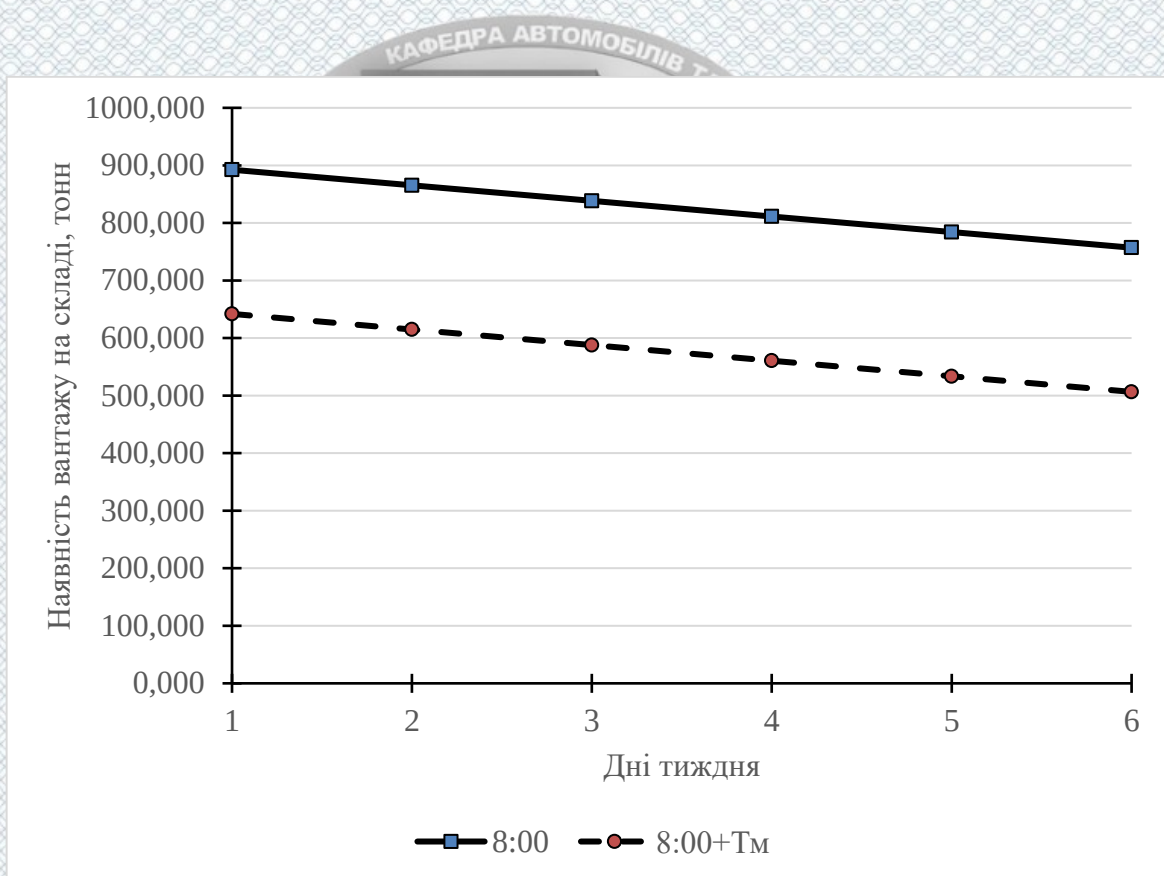


Рисунок 2.5 – Графік витрат вантажу на складі дрібних відправлень

$$Q_{tyj} = 21,078 \cdot 21 \cdot 7 = 2648,524 \text{ т.}$$

Площа під графіком $PL = 4948,263 \text{ мм}^2$. Масштаб обсягів $\mu_Q = 5 \text{ т/мм}$.
Масштаб часу $\mu_T = 1 \text{ год/мм}$.

Термін збереження вантажів на складі

$$t_{zb} = \frac{4948,263 \cdot 5 \cdot 1}{21 \cdot 2648,524} = 2,7 \text{ діб.}$$

2.5 Розрахунок оптимального рівня завантаження і потрібної кількості вантажно-розвантажувальних механізмів

Оптимальний рівень завантаження НРМ визначається за формулою



$$\rho_{opt} = 1 - \sqrt{\frac{k_C \cdot \beta_C \cdot C_0}{k_C \cdot \beta_C \cdot C_0 + C_M}}, \quad (2.44)$$

де k_C – коефіцієнт, що враховує стохастичні характеристики транспортних потоків ($k_C = 0,11$ – при нормальних законах розподілу інтервалів у вхідному потоку транспортних засобів і тривалості обслуговування транспортних засобів; $k_C = 1,0$ – при показникових законах розподілу);

β_C – коефіцієнт, що враховує коливання добових обсягів перевезень і помилку прогнозу планових обсягів робіт ($\beta_C = 1,12 \dots 1,18$);

C_0 – середньозважена вартість простою транспортної одиниці, грн/год;

C_M – вартість часу простою НРМ, грн/год (у курсовій роботі прийняти рівною вартості машино-години роботи НРМ) (за даними підприємства 199).

Середньозважена вартість часу простою транспортної одиниці розраховується за формулою

$$C_0 = \alpha_A \cdot C_{post} + (1 - \alpha_A) \cdot C_V \cdot n_{vag}, \quad (2.45)$$

де α_A – частка автомобілів у вхідному потоці транспортних засобів;

C_{post} – постійна складова собівартості перевезень обраної моделі автомобіля, грн/год;

C_V – вартість простою вагона, грн/год (вихідні дані).

Частку автомобілів у вхідному потоці транспортних засобів визначаємо за формулою

$$\alpha_A = \frac{H_{zv} \cdot n_{vag}}{H_{zv} \cdot n_{vag} + q_N \cdot \gamma_C}. \quad (2.46)$$

$$\alpha_A = \frac{60 \cdot 5}{60 \cdot 5 + 12 \cdot 0,86} = 0,967.$$


Середньозважена вартість часу простою транспортної одиниці

$$C_0 = 0,967 \cdot 48,53 + (1 - 0,967) \cdot 157 \cdot 5 = 73,03 \text{ грн/год.}$$

Прийmemo $k_C = 1$ – при показникових законах розподілу, $\beta_C = 1,12$.

Оптимальний рівень завантаження НРМ

$$\rho_{opt} = 1 - \sqrt{\frac{1 \cdot 1,18 \cdot 73,03}{1 \cdot 1,18 \cdot 73,03 + 199}} = 0,45.$$

Для подальшої організації роботи необхідно визначити кількість НРМ, розрахунок яких проводимо за формулою

$$X_M = \frac{Q_{zal}^{rich} + Q_A^{rich}}{W_T \cdot K_U \cdot \rho_{opt}}, \quad (2.47)$$

де W_T – технічна продуктивність НРМ, т/год, (за даними підприємства 20,8);

K_U – коефіцієнт використання робочого часу НРМ, (за даними підприємства 0,77).

Кількість НРМ округляємо до цілого в більший бік.

$$X_M = \frac{21,078 + 45,167}{20,8 \cdot 0,77 \cdot 0,45} \approx 10 \text{ од.}$$

Виходячи із отриманої кількості механізмів, скорегований рівень завантаження НРМ визначається за формулою

$$\rho'_{opt} = \frac{Q_{zal}^{rich} + Q_A^{rich}}{W_T \cdot K_U \cdot X_M}. \quad (2.48)$$

$$\rho'_{opt} = \frac{21,078 + 45,167}{20,8 \cdot 0,77 \cdot 10} = 0,348.$$

Під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт вантажів, що перевантажують через склад, вантажів складського зберігання, а також при навантажуванні та розвантажуванні контейнерів приймаємо $\rho'_{opt} = 1$.

2.6 Визначення габаритних розмірів складу дрібних відправлень

Розміри площадки для навантаження чи розвантаження вантажів визначаються глибиною та довжиною навантажувального фронту, які залежать

від способу розташування автомобілів на постах та конструкції рухомого складу.

В нашому випадку дрібнопартійні вантажі перевозяться КрАЗ В12.2, складські вантажі – Scania 124, параметри яких подані в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Технічна характеристика автомобілів

Модель автомобіля	Вантажо-підйомність, кг	Довжина, мм	Ширина, мм	Радіус повороту, м	
				зовнішній	внутрішній
КрАЗ В12.2	12000	8650	2540	11,5	6,9
Scania 124	17500	8995	2500	9,8	5,7

Глибина фронту для торцевого способу розташування автомобілів розраховується за формулою:



$$B_F = R_1 - R_2 + L_A + C + 2Z, \quad (2.49)$$

де R_1 – зовнішній габаритний радіус повороту автомобілям, м;

R_2 – внутрішній габаритний радіус повороту автомобіля, м;

L_A – габаритна довжина автомобіля, м;

C – мінімальна відстань від автомобіля до стіни складу, $C = 0,2$ м;

Z – мінімальна відстань від автомобіля який рухається до іншого автомобіля або межі площини, $Z = 1$ м;

$$B_F = 11,5 - 6,9 + 8,65 + 0,2 + 2 \cdot 1 = 15,45 \text{ м.}$$

Довжина навантажувального фронту для торцевого способу розташування автомобілів розраховується за формулою:

$$L_F = X_M \cdot (B_A + b) + b, \quad (2.50)$$

де X_M – кількість постів навантаження або розвантаження, од;

B_A – габаритна ширина автомобіля, м;

b – відстань між автомобілями, які стоять на постах навантаження, приймаємо 2 м.

$$L_F = 10 \cdot (2,54 + 2) + 2 = 47,4 \text{ м.}$$

Площа складу дрібних відправок розраховується за формулою

$$F_{skl} = \frac{Q_{\max}}{N_M \cdot K_{vp}}, \quad (2.51)$$

де N_M – навантаження на квадратний метр площі складу, т/м², (за даними підприємства 1,5);

K_{vp} – коефіцієнт використання корисної площини складу (за даними підприємства 0,71).

$$F_{skl} = \frac{892,461}{1,5 \cdot 0,71} = 838 \text{ м}^2.$$

Результатом є побудова схеми розташування автомобілів на складі рис. 2.6.

При розрахунку довжини і ширини складу дрібних відправок варто керуватися такими принципами:

- 1 – довжина фронту навантаження не повинна перевищувати габаритної довжини складу;
- 2 – довжина і ширина складу повинні бути кратні 6 м;
- 3 – результуюча площа складу повинна відрізнятись від розрахункової на мінімальний розмір і бути не менше останньої.

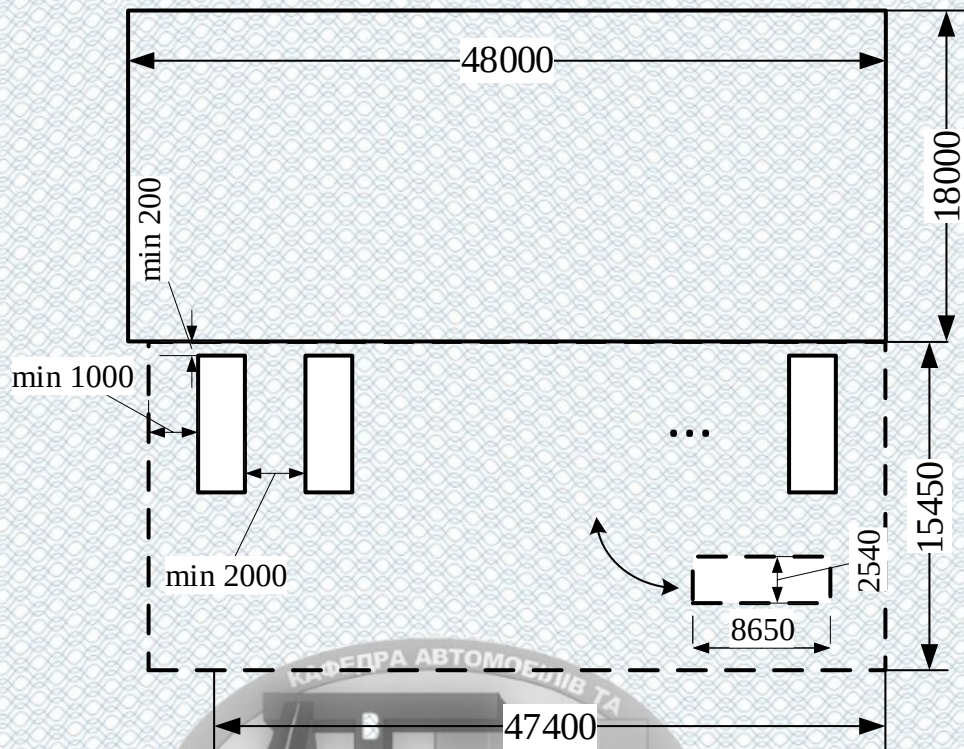


Рисунок 2.6 – Схема розташування автомобілів на складі

Для забезпечення мінімального часу на маневрування, мінімальної глибини постів та можливість завантаження через задній борт автомобіля, вибираємо торцевий спосіб розташування автомобілів на навантажувально-розвантажувальних постах. Приймавши до уваги розраховану за формулою (2.51) площу складу та необхідність врахованих будівельних норм та правил, приймаємо розмір складу 18х48 м при цьому площа складу буде дорівнювати 864 м².

3 РОЗРАХУНОК СОБІВАРТОСТІ ПЕРЕРОБКИ ВАНТАЖІВ У ТРАНСПОРТНОМУ ВУЗЛІ

Собівартість доставки вантажів включає в себе суму витрат на транспортування, зберігання і переробку вантажів. Загальна собівартість доставки вантажів розраховується за формулою

$$S_D = S_{PR} + S_{ZB} + S_{TR}, \quad (3.1)$$

де S_{PR} – собівартість переробки вантажу, грн/т;

S_{ZB} – собівартість зберігання вантажу, грн/т;

S_{TR} – собівартість транспортування вантажу, грн/т.

3.1 Витрати на виконання операцій по переробці вантажів

Витрати на виконання операцій по переробці визначаються за формулою

$$S_{PR} = C_{TO} \cdot N_{TO}, \quad (3.2)$$

де C_{TO} – собівартість виконання однієї тонно-операції, грн/т;

N_{TO} – кількість тонно-операцій з одиницею вантажу, од.

Щоб розрахувати собівартість виконання однієї тонно-операції, використовується така формула

$$C_{TO} = \frac{C_{MG}}{W_T \cdot K_U \cdot \rho'}, \quad (3.3)$$

де C_{MG} – вартість машино-години роботи навантажувально-розвантажувального механізму, грн/год, (за даними підприємства 199).

Для дрібнопартійних вантажів

$$C_{TO} = \frac{199}{20,8 \cdot 0,77 \cdot 0,414} = 30,04 \text{ грн/т.}$$

Для розрахунку собівартості однієї тонно-операції при переробці контейнерів, вантажів складського зберігання і вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту приймаємо $\rho' = 1$, тобто ця собівартість дорівнює:

$$C_{TO} = \frac{C_{MG}}{W_T \cdot K_U}. \quad (3.4)$$

$$C_{TO} = \frac{199}{20,8 \cdot 0,77} = 12,43 \text{ грн/т.}$$



Кількість тонно-операцій з одиницею вантажу при дрібнопартійних відправленнях та для вантажів складського зберігання визначається за формулою

$$N_{TO} = 2\alpha_N + 3\alpha_C, \quad (3.5)$$

де α_N – частка вантажів, що не сортуються на складі; $\alpha_N = 1 - \alpha_C$;

α_C – частка вантажів, що сортуються на складі (за даними підприємства 0,04).

Для дрібнопартійних вантажів та для вантажів складського зберігання

$$N_{TO} = 2 \cdot (1 - 0,04) + 3 \cdot 0,04 = 2,04 \text{ од.}$$

Кількість тонно-операцій: при повагонних відправленнях приймаємо 1 од., при контейнерних відправленнях – 2 од.

Собівартість переробки:

– вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту

$$S_{PR} = 12,43 \cdot 1 = 12,43 \text{ грн/т};$$

– вантажі складського зберігання

$$S_{PR} = 12,43 \cdot 2,04 = 25,35 \text{ грн/т};$$

– дрібнопартійні вантажі

$$S_{PR} = 30,04 \cdot 2,04 = 61,28 \text{ грн/т};$$

– контейнери

$$S_{PR} = 12,43 \cdot 2 = 24,85 \text{ грн/т}.$$



Річні витрати на переробку вантажів розраховуються за формулою

$$Z_{PR}^{rich} = S_{PR}^i \cdot Q_{rich}^i, \quad (3.6)$$

де S_{PR}^i – собівартість перероблення i -го виду вантажу, грн/т;

Q_{rich}^i – річний обсяг i -го виду вантажу, що надходить на залізничну станцію, т.

Розрахунок обсягу вантажів складського зберігання, що надходять на залізничну станцію здійснюється за формулою

$$Q_{rich}^{ck} = Q_{rich} \cdot \Theta_{pov} - Q_{VA}. \quad (3.7)$$

$$Q_{rich}^{ck} = 542000 \cdot 0,51 - 46542,22 = 229877,78 \text{ т.}$$

Для дрібнопартійних вантажів річний обсяг надходження на залізничну станцію розраховується за формулою

$$Q_{rich}^{dv} = (Q_{rich} - Q_{rich} \cdot \Theta_{pov}) \cdot \Theta_{dv}. \quad (3.8)$$

Річний обсяг контейнерів, що надходять на залізничну станцію, дорівнює



$$Q_{rich}^k = Q_{rich} - Q_{VA} - Q_{rich}^{dv} - Q_{rich}^{ck}. \quad (3.9)$$

$$Q_{rich}^k = 542000 - 46542,22 - 229877,78 - 138101,6 = 127478,4 \text{ т.}$$

Результати розрахунку витрат по переробці подані в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Собівартість і витрати при переробленні вантажів

Вид вантажу	Сума витрат, грн.	Собівартість, грн/т
Вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту	578290,56	12,43
Вантажі складського зберігання	5826747,24	25,35
Дрібнопартійні вантажі	8463158,84	61,28
Контейнери	3167857,34	24,85

3.2 Витрати на зберігання вантажів за рік

Зберігання є невід'ємною частиною технологічного процесу доставки вантажів, що перебувають на складі. Собівартість зберігання таких вантажів визначається за формулою

$$S_{ZB} = C_{ZB} \cdot t_{ZB}, \quad (3.10)$$

де C_{ZB} – вартість зберігання однієї тони вантажу на складі, грн/т·добу;

t_{ZB} – тривалість зберігання однієї тони вантажу на складі, діб.

Собівартість зберігання:

- вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту $S_{ZB} = 0$ грн;
- вантажі складського зберігання $S_{ZB} = 106,09$ грн (за даними підприємства);
- дрібнопартійні вантажі

$$S_{ZB} = 15,9 \cdot 2,7 = 42,44 \text{ грн};$$

- контейнери $S_{ZB} = 141,32$ грн. (за даними підприємства).

Витрати на зберігання за рік визначаються за формулою

$$Z_{ZB}^{rich} = S_{ZB}^i \cdot Q_{rich}^{cki}, \quad (3.11)$$

де S_{ZB}^i – собівартість зберігання i -го виду вантажу на складі, грн/т;

Q_{rich}^{cki} – річний обсяг i -го виду вантажу, що надходить на склад, т.

Результати розрахунку витрат по зберіганню подані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Собівартість і витрати при зберіганні вантажів

Вид вантажу	Сума витрат, грн.	Собівартість, грн/т
Вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту	0,00	0,00
Вантажі складського зберігання	24388495,99	106,09
Дрібнопартійні вантажі	5860662,67	42,44
Контейнери	18014775,41	141,32

3.3 Річні витрати на транспортування вантажів

Собівартість перевезення однієї тони вантажу розраховується за формулою



$$S_{TR} = \frac{C_{zm} \cdot l_M + C_{post} \cdot t_{ob}}{q_N \cdot \gamma_C}. \quad (3.12)$$

Довжина маршруту для різних видів перевезень:

– контейнерні перевезення та перевезення по прямому варіанту

$$l_M = 2 \cdot l_{rov}, \quad (3.13)$$

де l_{rov} – середня відстань доставки повагонних відправок, км, (вихідні дані).

– перевезення складських вантажів та перевезення дрібнопартійних вантажів

$$l_M = l'_M, \quad (3.14)$$

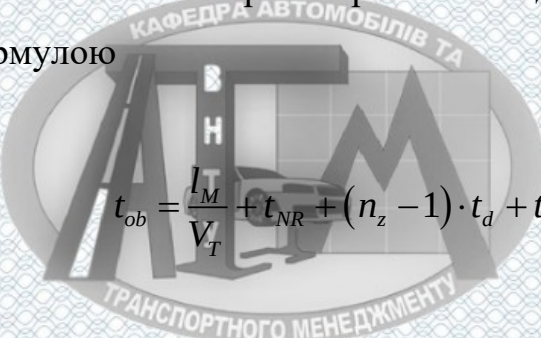
де l'_M – довжина розвізного маршруту, км.

Контейнерні перевезення та перевезення по прямому варіанту

$$l_M = 2 \cdot 19 = 38 \text{ км},$$

Перевезення складських вантажів та перевезення дрібнопартійних вантажів $l_M = 43,3$ км. (див. п. 2.3).

Час обертв автомобіля при перевезенні дрібнопартійних вантажів визначається за формулою



$$t_{ob} = \frac{l_M}{V_T} + t_{NR} + (n_z - 1) \cdot t_d + t_{och}, \quad (3.15)$$

де t_{och} – час очікування автомобілем початку обслуговування, год.

Час очікування розраховується за формулою

$$t_{och} = \frac{k_C \cdot t_N \cdot \rho'}{1 - \rho'}, \quad (3.16)$$

де k_C – коефіцієнт, що враховує стохастичні характеристики транспортних потоків;

t_N – час навантаження автомобіля, год.

$$t_{och} = \frac{1 \cdot 0,53 \cdot 0,414}{1 - 0,414} = 0,38 \text{ год},$$

$$t_{ob} = \frac{43,3}{25} + 1,067 + (2,129 - 1) \cdot 0,15 + 0,38 = 3,3 \text{ год.}$$

При перевезенні вантажів по прямому варіанту використовується Mercedes-Benz Actros і напівпричіп Kögel Cargo ($C_{zm} = 20$ грн/км, $C_{post} = 70$ грн/год).

$$t_{ob} = \frac{38}{24} + 2 \cdot \frac{(12 + 2 \cdot (28 \cdot 0,86 - 1))}{60} = 3,6 \text{ год.}$$

Час оборту для складських вантажів при використанні Scania 124

$$t_{ob} = \frac{43,3}{24} + 2 \cdot \frac{(12 + 2 \cdot (17,5 \cdot 0,86 - 1))}{60} = 2,7 \text{ год.}$$

Для транспортування контейнерів використовується автопоїзд у складі автомобіля тягача Mercedes-Benz Actros і напівпричіп Kögel Port (маса брутто контейнеру 30 т). Час оборту для цих перевезень розраховується за формулою

$$t_{ob} = \frac{I_M}{V_T} + t_{NR}. \quad (3.17)$$

Навантаження одного контейнеру триває 0,2 год, розвантаження займає аналогічний проміжок часу.

$$t_{ob} = \frac{38}{24} + 0,4 = 2,0 \text{ год.}$$

Річні витрати на транспортування i -го виду вантажу розраховуються за формулою

$$Z_{TR}^{rich} = S_{TR}^i \cdot Q_{rich}^i, \quad (3.18)$$

де S_{TR}^i – собівартість транспортування i -го виду вантажу, грн/т.

Собівартість транспортування:

- вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту $S_{TR} = 32,53$ грн;
- вантажі складського зберігання $S_{TR} = 104,16$ грн;
- дрібнопартійні вантажі $S_{TR} = 76,95$ грн;
- контейнери $S_{TR} = 34,84$ грн.

Результати розрахунку витрат по транспортуванню подані в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Собівартість і витрати при транспортуванні вантажів

Вид вантажу	Сума витрат, грн.	Собівартість, грн/т
Вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту	1514013,76	32,53
Вантажі складського зберігання	23943910,49	104,16
Дрібнопартійні вантажі	10626410,52	76,95
Контейнери	4441156,40	34,84

3.4 Підсумкові витрати та собівартість доставки вантажів

Річні витрати по доставці i -го виду вантажу розраховуються за формулою

$$Z_{rich}^{(i)} = Z_{ZB}^{rich(i)} + Z_{PR}^{rich(i)} + Z_{TR}^{rich(i)}, \quad (3.19)$$

де $Z_{ZB}^{rich(i)}$ – річні витрати на зберігання і-го виду вантажу, грн;

$Z_{PR}^{rich(i)}$ – річні витрати на переробку і-го виду вантажу, грн;

$Z_{TR}^{rich(i)}$ – річні витрати на транспортування і-го виду вантажу, грн.

Вартість зберігання однієї тони в транспортному вузлі складає

$$S_{ZB}^V = S_{ZB}^k \frac{Q_{rich}^k}{Q_{rich}} + S_{ZB}^{dv} \frac{Q_{rich}^{dv}}{Q_{rich}} + S_{ZB}^{ck} \frac{Q_{rich}^{ck}}{Q_{rich}}. \quad (3.20)$$

Річні витрати на зберігання вантажів в транспортному вузлі

$$Z_{ZB}^{rich(V)} = S_{ZB}^{rich(ck)} + S_{ZB}^{rich(dv)} + S_{ZB}^{rich(k)}. \quad (3.21)$$

Використовуючи формули (3.19)-(3.21) та дані розрахунків за формулами в п. 3.1 – 3.3, отримаємо дані з вартості переробки вантажів в транспортному вузлі (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Собівартість і витрати при роботі з вантажем

Стаття витрат	Сума витрат, грн.	Собівартість, грн/т
1	2	3
Вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту		
Зберігання	0,00	0,00
Перероблення	578290,56	12,43
Транспортування	1514013,76	32,53
Підсумок	2092304,33	44,95

Продовження табл. 3.4

1	2	3
Вантажі складського зберігання		
Зберігання	24388495,99	106,09
Перероблення	5826747,24	25,35
Транспортування	23943910,49	104,16
Підсумок	54159153,72	235,60
Дрібнопартійні вантажі		
Зберігання	5860662,67	42,44
Перероблення	8463158,84	61,28
Транспортування	10626410,52	76,95
Підсумок	24950232,03	180,67
Контейнери		
Зберігання	18014775,41	141,32
Перероблення	3167857,34	24,85
Транспортування	4441156,40	34,84
Підсумок	25623789,16	201,00
Всі види відправлень		
Зберігання	48263934,08	89,05
Перероблення	18036053,98	33,28
Транспортування	40525491,17	74,77
Підсумок	106825479,23	197,09

Як видно з вищенаведеного (див. табл. 3.4), всі витрати (відповідно і собівартість переробки) діляться на чотири статті:

- 1 – переробка (навантаження, розвантаження, сортування вантажу);
- 2 – збереження вантажу на складах і контейнерних площадках;
- 3 – транспортування вантажів із транспортного вузла одержувачам;

4 – сума витрат (підсумкова собівартість).

Аналіз показників таблиці 3.4 дозволяє виявити структуру собівартості різних видів вантажів за статтями витрат (рис. 3.1 – 3.6).

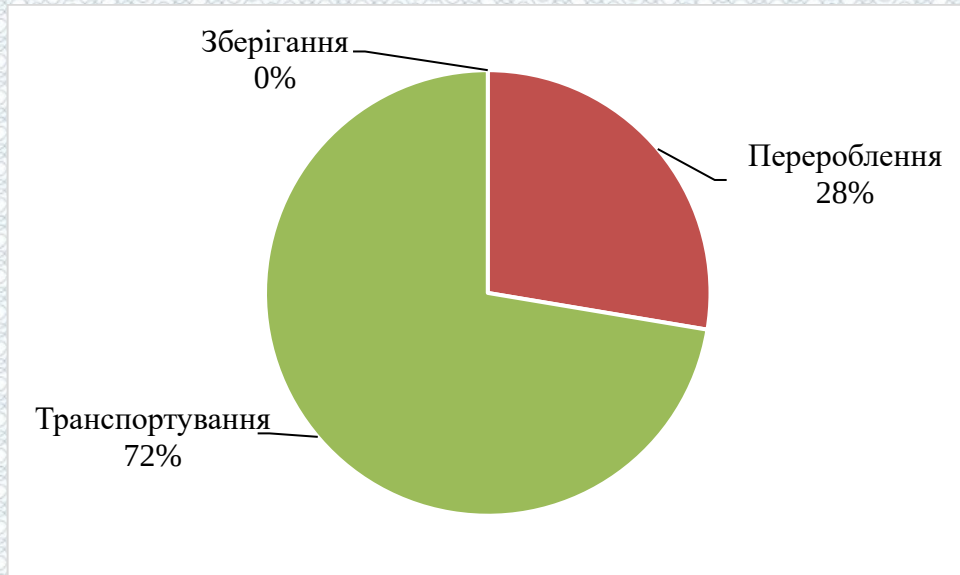


Рисунок 3.1 – Структура собівартості вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту, за статтями витрат

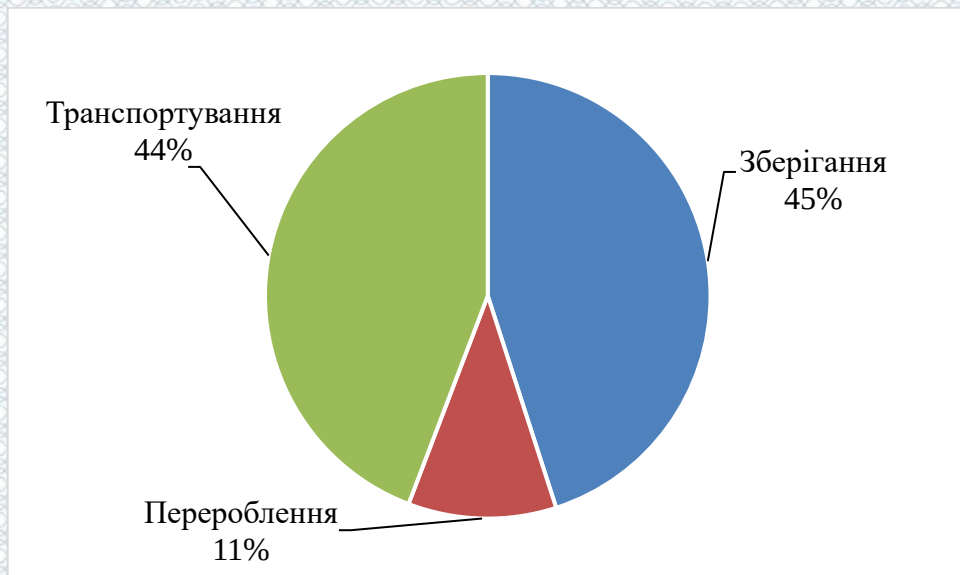


Рисунок 3.2 – Структура собівартості вантажів складського зберігання за статтями витрат

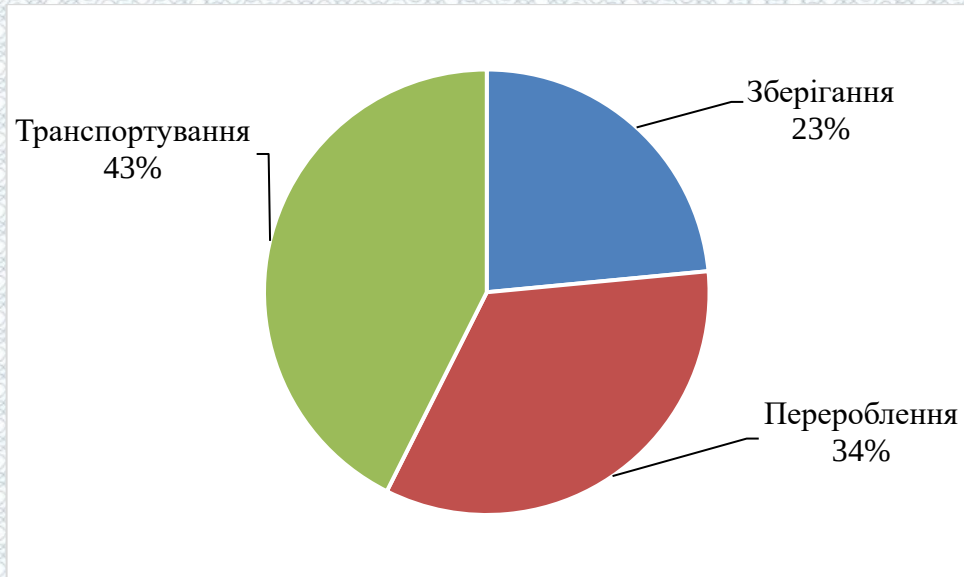


Рисунок 3.3 – Структура собівартості дрібнопартійних вантажів за статтями витрат

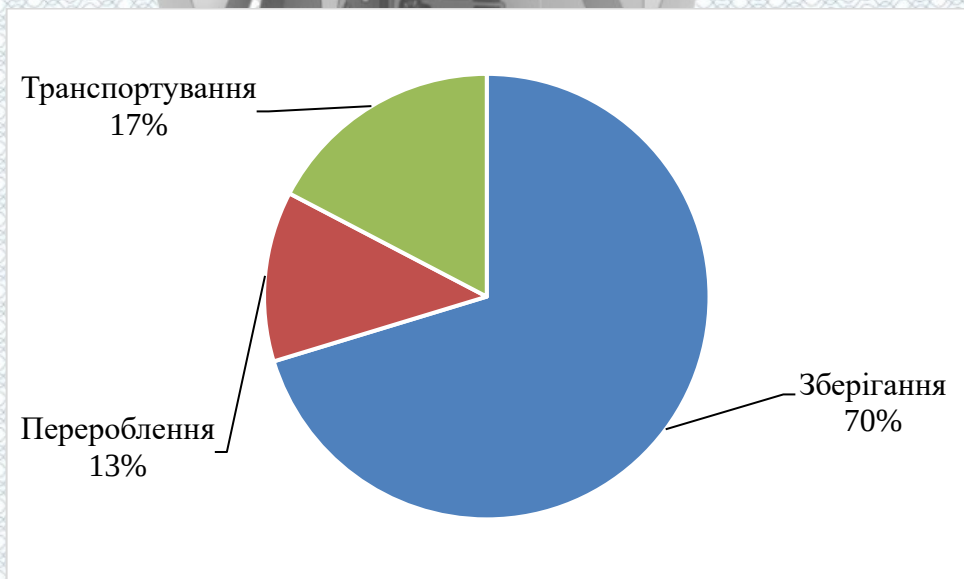


Рисунок 3.4 – Структура собівартості контейнерних вантажів за статтями витрат

Аналіз показників рис. 3.1 – 3.4 показує, що найдорожчими у зберіганні являються контейнерні вантажі, для вантажів, що перевантажуються по прямому

варіанту, та дрібнопартійних вантажів основною статтею витрат у собівартості є транспортування, для вантажів складського зберігання витрати на зберігання та транспортування приблизно однакові.

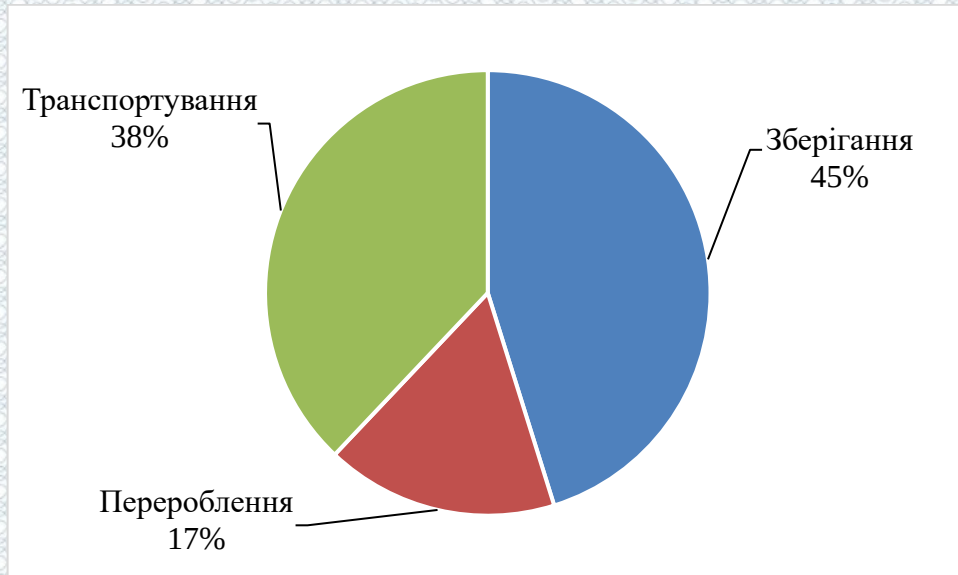


Рисунок 3.5 – Структура собівартості всіх видів відправлення за статтями витрат

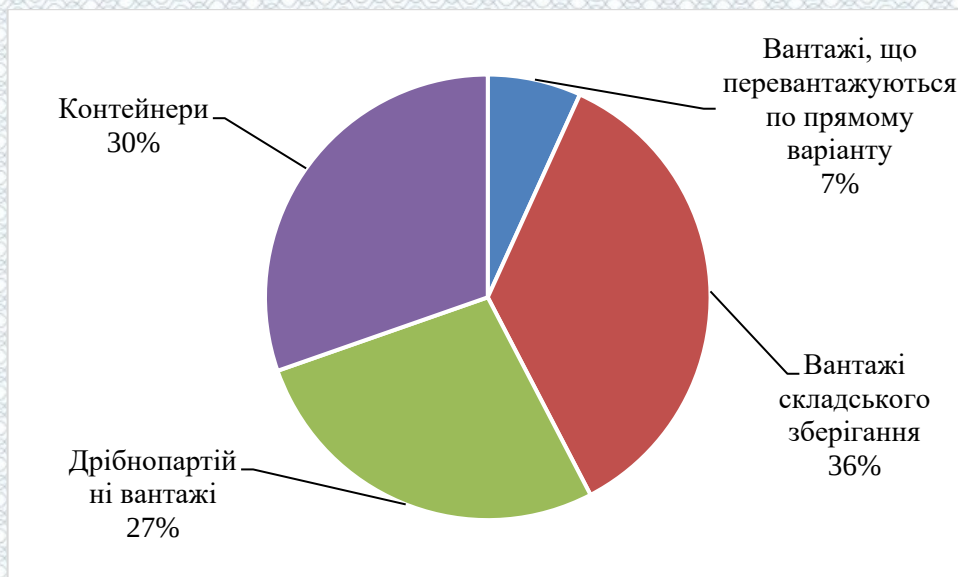


Рисунок 3.6 – Структура собівартості за видами вантажів

Як видно з рис. 3.5, в підсумковій собівартості всіх видів відправлення основною статтею витрат у собівартості є зберігання, також суттєві витрати приходяться на транспортування, а на переробку приходиться менше 20% витрат.

Як видно з рис. 3.6, найбільш перспективним, з точки зору мінімізації витрат, є варіант перевезення вантажів по прямому варіанту.



4 ОХОРОНА ПРАЦІ

В даному розділі з використанням нормативної документації здійснюється аналіз шкідливих та небезпечних виробничих чинників під час вдосконалення організації перевезень вантажів товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозапчастина» місто Харків; заповнюється карта умов праці; вказуються заходи стосовно поліпшення умов праці, а також розглядаються норми пожежної безпеки.

4.1 Аналіз умов праці

Під час роботи в даному приміщенні, виникають ряд шкідливих та небезпечних виробничих чинників, які класифікуються за [24].

Дане приміщення характеризується небезпечними та шкідливими виробничими факторами фізичної, хімічної, біологічної та психофізіологічної груп [24, 25], які розподіляються так:

1) Фізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори: високий рівень інфразвуку, шуму, ультразвуку та вібрації; високий рівень електромагнітних випромінювань; понижена або підвищена температура, вологість і швидкість руху повітря робочої зони; підвищена інтенсивність теплового випромінювання; відсутність або недостатність природного освітлення; недостатня освітленість робочої зони.

2) Хімічні небезпечні і шкідливі фактори – шкідливі хімічні речовини.

3) Біологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори – відсутні.

4) Психофізіологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

а) фізичні перевантаження – відсутні.

б) нервово-психічні перевантаження: перенапруження аналізаторів; монотонність праці.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до робочого місця

Високий рівень шуму і вібрації робочої зони спричиняється роботою транспортних засобів.

Високий рівень інфразвуку спричиняється вентиляторами та іншими рухомими елементами обладнання з частотою рухів менше 1200 об/хв.

Високий рівень ультразвуку може бути викликаний обладнанням, у якому генеруються ультразвукові коливання для виконання технологічних операцій, а також обладнання, при експлуатації якого ультразвук виникає як побічний фактор.

Високий рівень електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону спричиняється лабораторними та вимірювальними приладами різного призначення, персональними комп'ютерами тощо. Високий рівень електромагнітних випромінювань промислової частоти спричиняється струмоведучими частинами працюючих електроустановок.

Підвищена або понижена температура повітря робочої зони спричиняється різкою зміною температури повітря навколишнього середовища, наявністю або відсутністю опалення робочого приміщення тощо.

Підвищена або понижена відносна вологість повітря робочої зони спричиняється різною кількістю води, що випаровується у приміщенні, метеорологічними умовами поза приміщенням.

Підвищена або понижена рухливість повітря робочої зони спричиняється нераціональними параметрами системи вентиляції або її відсутністю.

Підвищена інтенсивність теплового випромінювання спричиняється теплом, що потрапляє у виробниче приміщення від обладнання, опалювальних приладів, людей тощо.

Недостатність або відсутність природного освітлення спричиняється відсутністю або недостатніми розмірами віконних проїм. Недостатня

освітленість робочої зони спричиняється відсутністю або недостатністю природного освітлення.

Імовірним джерелом оксидів азоту на робочому місці є викиди автомобільного транспорту.

Перенапруження аналізаторів спричиняється інтенсивною зоровою роботою. Монотонність праці спричиняється одноманітністю роботи.

Підвищений рівень шуму і вібрації робочої зони може спровокувати психічні та фізіологічні порушення, що знижують працездатність.

Підвищений рівень інфразвуку супроводжується відчуттям обертання, розхитування, почуттям тривоги, страху, біллю у вухах.

Підвищений рівень ультразвуку може спровокувати функціональні порушення нервової системи, головний біль, зміну тиску.

Підвищений рівень електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону може спровокувати при постійному впливові стійкі функціональні зміни у центральній нервовій та серцево-судинній системах.

Підвищений рівень електромагнітних випромінювань промислової частоти може спровокувати поляризацію атомів і молекул тіла людини.

Підвищена або понижена температура повітря робочої зони може спровокувати перегрів або переохолодження організму людини.

Підвищена або понижена відносна вологість повітря робочої зони може спровокувати зменшення або збільшення тепловіддачі організмом людини, що сприяє його перегріванню або переохолодженню.

Підвищена або понижена рухливість повітря робочої зони може спровокувати порушення реакції терморегуляції організму працівника.

Підвищена інтенсивність теплового випромінювання може спровокувати підвищення температури повітря вище допустимих меж.

Недостатність або відсутність природного освітлення приводить до напруження зору, приводить до настання передчасної стомленості.

Недостатня освітленість робочої зони може стати причиною багатьох важких і смертельних випадків на виробництві.

Оксиди азоту (NO_x) чинять подразливу дію на органи дихання, викликаючи кашель, блювоту, часом біль голови.

Перенапруження аналізаторів призводить до швидкої втоми органів зору працюючого, а часом до погіршення зору.

Монотонність праці призводить до швидкої втоми працівника, зниження функціональних можливостей організму та інтересу до роботи.

4.3 Санітарно-гігієнічні заходи

Мікроклімат.

Мікроклімат нормується в залежності від категорії робіт та періоду року, від того постійне чи непостійне робоче місце. Параметри мікроклімату та гігієнічні нормативи в робочій зоні нормуються згідно [25]. Цей стандарт встановлює санітарно-гігієнічні заходи до показників мікроклімату. Мікроклімат відповідно до [25] характеризується наступними показниками: T - температура повітря, $^{\circ}\text{C}$; I - відносна вологість повітря, %; V - інтенсивність теплового опромінення, $\text{Вт}/\text{м}^2$; - швидкість руху повітря, $\text{м}/\text{с}$. Параметри мікроклімату наведені в табл. 4.1.

Категорія робіт ПБ – енерговитрати 200-250 ккал/год (233-290Вт). Норми інтенсивності теплового опромінення беремо з (табл. 4.2)

Концентрація шкідливих речовин в повітрі робочої зони не повинна перевищувати встановлених норм.

Для вилучення шкідливих викидів від місць їх виникнення необхідно встановити місцеві відсмоктувачі. Аварійна вентиляція повинна забезпечувати кратність повітрообміну не нижче загальнообмінної. Забороняється працювати у виробничих приміщеннях де виділяються шкідливі речовини при несправній або відключеній вентиляції.

Таблиця 4.1 – Параметри мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура					Відносна вологість %		Швидкість руху пов.	
		Оптимальна	Допустима верхня		Допустима нижня		Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима
			Пост. роб. місце	Непост. роб. місце	Пост. роб. місце	Непост. роб. місце				
Холодн	ІІб	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	≥0,4
Теплий	ІІб	20-22	27	29	16	15	40-60	70	0,3	0,2-0,5

Таблиця 4.2 – Норми інтенсивності теплового опромінення

Відсоток опромінення поверх тіла людини	Більше 50	25-50	Менше 25
Допустима інтенсивність теплового опромінення, Вт/м ²	35	70	100

Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони згідно з [26] приведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – ГДК концентрація шкідливих речовин в повітрі робочої зони

Назва речовини	ГДК, мг/м ³	Агрегатний стан	Клас небезпеки	Дія на організм
Акролеїн	0,2	П	ІІ	
Азоту окис(NO ₂)	5	П	ІІІ	0
Бенз(а)пирен	0,0001	П	І	К
Бензин паливний	100	П		
Дизпаливо	300	П	ІV	
Гас	300	П	ІV	
Окис вуглецю (СО)	20	П	ІV	0
Масла мінеральні	5	А	ІІІ	
Свинець та його сполуки		А	І	
Пил мінеральний		А	ІІІ	Ф
Тетраетилсвинець		П	І	0

Викиди в атмосферу із системи вентиляції слід розташовувати на відстані від приймальних пристроїв не менше 10 м по горизонталі, або 6 м по вертикалі при цьому горизонтальній відстані менше 10м. Викиди із систем місцевих відсмоктувачів слід розміщувати на висоті не менше 2 м над найвищою точкою кривлі, а викиди аварійної вентиляції - не менше 3 м від рівня землі.

Кількість повітря, необхідного для розчинення шкідливих аерозолів до ГДК при повинна бути не менше $38700 \text{ м}^3/\text{кг}$ при швидкості руху створюваного місцевими витягами $\geq 1,3 \text{ м/с}$. У приміщенні використовується приточно-витяжні системи вентиляції й місцеві витяги. Повітроводи повинні систематично очищатися від пилу, щоб кількість зваженого в повітрі й осілого пилу не могли створити вибухонебезпечні повітряні суміші в об'ємі більш 1% від об'єму приміщення.

Виробничі приміщення повинні бути обладнані опаленням та загальнообмінною вентиляцією відповідно до вимог [25], забезпечувати стан повітря згідно з [26].

Для обігріву і створення у приміщеннях показників мікроклімату повинно застосовуватись опалення. Передбачається парова система опалення, яка повинна забезпечувати рівномірне прогрівання повітря в приміщеннях, можливість місцевого регулювання або вимикання, зручність у експлуатації і доступ до ремонту.

Освітлення.

Для освітлення діагностичної зони застосовується штучне освітлення газорозрядними лампами, які забезпечують освітленість на автомобілі в 150 лк. Природне освітлення не застосовується.

Штучне освітлення в зоні повинно забезпечуватися в достатній мірі для безпечного виконання робіт, перебування і переміщення людей. Забезпечувати освітленість необхідно згідно з нормами (табл. 4.4).

В приміщенні дільниці забезпечується необхідний рівень освітленості робочих поверхонь.

Таблиця 4.4 – Норми освітленості [27]

Місце виміру, площа нормування освітленості	Розряд зорової роботи	нормована
Оглядова канава, Г – низ автомобіля	VI	150
Приміщення дільниці. В – на автомобілі	Va	200

Вібрації та шум.

Джерела шуму та вібрації являються автомобілі, які рухаються по зоні діагностики, працюючі ДВЗ та інші агрегати автомобіля, компресори, вентиляційні системи.

Шум та вібрація погіршують умови праці, викликають шкідливу дію на організм людини, та сприяють виникненню травматизму й приводять до зниження якості обслуговування автомобілів, тому необхідно приділяти належну увагу до контролю рівня шуму та вібрації в зоні діагностики й захисту від їх шкідливої дії.

Допустимі значення вібрації вказані в таблиці 4.5, шуму – в таблиці 4.6.

Таблиця 4.5 – Допустимі значення вібрації [28]

Вид вібрації	Категорія вібрації	Напрямок дії	Значення	Нормативні коректовані по частоті та еквівалентні коректовані значення			
				Віброприскорення		Віброшвидкість	
				a_n , м/с ²	L_{an} , дБ	$V_n \cdot 10^{-2}$, м/с	L_{V_n} , дБ
Локальна	–	X_L, Y_L, Z_L	Нормативне	2,0	126	2,0	112
Загальна	3 тип «а»	X_0, Y_0, Z_0	Нормативне	0,10	100	0,20	92

В зоні діагностики рівні шуму та вібрації знаходяться в допустимих межах і загрозу здоров'я працюючих не створюють, це було досягнуто такими заходами:

Таблиця 4.6 – Допустимі значення шуму [29]

Значення	Рівні звукового тиску, дБ, і активні полоси, з середньо геометричними, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Нормативні	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

– в якості акустичних засобів захисту від шуму були застосовані звукопоглинальне облицювання та малошумні технологічні процеси;

– в якості засобів захисту необхідно проводити організаційні заходи, які включають контроль за монтажем обладнання, правильною експлуатацією, своєчасним і якісним планово-попереджувальним обслуговуванням і ремонтом.

4.4 Техніка безпеки

Вимоги безпеки до електрообладнання.

Обладнання зони живиться від трифазної чотирьох провідної мережі напругою до 1000В з глухозаземленою нейтраллю $U=380/220В$.

Приміщення відноситься (по небезпечності ураження струмом) до приміщень з особливою небезпекою, тобто одночасно мають наявність слідуєчих умов підвищеної небезпеки:

- наявність струмопровідного пилу;
- наявність струмопровідної підлоги;
- можливість одночасного дотику людини до механічних частин конструкції і обладнання.

Основними методами захисту від ураження струмом є:

- забезпечення недоступності струмопровідних частин, що знаходяться під напругою для випадкового дотику;

- усунення небезпечності при наявності напруги на корпусах і інших частинах електрообладнання, що досягається використанням подвійної ізоляції, захисним заземленням, захисним відключенням.

Занулення застосовується при живленні від трифазної чотирьох провідної мережі $U=380/220\text{В}$ заземленого нейтраллю.

В якості основного захисного заходу використовується занулення для трифазної чотирьох провідної мережі з заземленою нейтраллю.

4.5 Пожежна безпека

Мінімальні межі вогнестійкості конструкцій розглядуваного приміщення наведені в таблиці 4.7. В таблиці 4.8 наведено протипожежні норми проектування будівель і споруд.

Таблиця 4.7 – Мінімальні межі вогнестійкості приміщення [30]

Ступінь вогнестійкості будівлі	Стіни				Колони	Східчасті майданчики	Плити та інші несучі конструкції	Елементи покриття	
	Несучі та східчасті клітки	Самонесучі	Зовнішні несучі	Перегородки				Плити, прогони	Балки, ферми
2	REI 120	REI 60	E 15	EI 15	R 120	R 60	REI 45	REI 15	R 30
	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0

Примітки: R – втрати несучої здатності; E – втрати цілісності; I – втрати теплоізолювальної спроможності; M – показник здатності будівельної конструкції поширювати вогонь (межа поширення вогню); M0 – межа поширення вогню дорівнює 0 см.

Таблиця 4.3 – Протипожежні норми проектування будівель і споруд [31]

Об'єм приміщення, тис. м ³	Категорія пожежної небезпеки													
до 15	Г	2	Ступінь вогнестійкості			Відстань, м, при щільності людського потоку в загальному проході, осіб/м ²	Кількість людей на 1 м ширини евакуиходу	Протипожежні розриви, м, при ступені їх вогнестійкості			Найбільша кількість поверхів	Максимально допустима площа поверху, м ² , для кількості поверхів		
			до 1	2-3	4-5			I,II	III	IV,V		1	2	3 і більше
до 15	Г	2	н.о.	н.о.	н.о.	260	н.н.	9	12	10	н.о.	н.о.	н.о.	

Примітки: н.о. – не обмежується, н.н. – не нормується.

Отже, під час написання даного розділу було розглянуто такі аспекти охорони праці, як аналіз шкідливих та небезпечних виробничих чинників у виробничому приміщенні; карта умов праці; рекомендації щодо покращення умов праці, а також розглянуто норми пожежної безпеки.

ВИСНОВКИ

У даній бакалаврській дипломній роботі було виконано дослідження, направлені на удосконалення процесів перевезення вантажів автомобілями товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозапчастина» місто Харків шляхом оптимізації взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі. Зокрема було зроблено:

- проаналізовано теоретичні підходи до удосконалення процесів перевезення вантажів на основі взаємодії та координації роботи різних видів транспорту, методи вибору видів транспорту та раціонального розподілу ресурсів між взаємодіючими видами транспорту;
- визначені технічні параметри покращення взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі в умовах роботи заданого підприємства;
- визначені собівартості переробки вантажів у транспортному вузлі;
- розроблені питання охорони праці при виконанні завдань БДР.

Використання основних результатів роботи покращує техніко-економічні показники ефективності експлуатації автомобілів ТОВ «Украгрозапчастина» м. Харків на основі вивчення річних обсягів перевезень вантажів по 4 варіантах доставки. Найбільшими обсягами відправляються вантажі складського зберігання 229877,78 т – це 42,41% всіх відправлень, а найменшими за прямими варіантами – 46542,22 т, це – 8,59%. Так як вантажі, які зберігаються на складі потребують більших масштабів перевезення, то необхідно їх зменшувати, а за прямим варіантом навпаки збільшувати.

Що стосується економічних показників, то головним є собівартість робіт у транспортному вузлі. З розрахунків видно, що найменша собівартість у вантажів, які перевантажуються по прямому варіанту – 44,95 грн/т, а найбільша у вантажів складського зберігання – 235,60 грн/т. Ця різниця виникає за рахунок відсутності

зберігання при прямих поставках, та великої собівартості зберігання при складських перевезеннях.

Тому найбільш оптимальним варіантом організації є перевантаження вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту.

На майбутнє необхідно збільшувати обсяги перевезень по прямому варіанту та дрібнопартійних вантажів, а перевезення вантажів складського зберігання та контейнерів навпаки зменшувати.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кашканов А. А., Маковійчук А.О. Взаємодія та координація роботи різних видів транспорту: проблеми і перспективи // Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 21-23 жовтня 2019 року: збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2019. С. 87-89.
2. Березовий М. І., Болвановська Т. В., Малашкін В. В., Боричева С. В., Стехін П. І., Перепічко М. Є. Взаємодія видів транспорту : навчальний посібник. Дніпро: Український державний університет науки і технологій. 2023. 204 с.
3. Нестеренко Г.І., Литвиненко С.Л., Яновський П.О., Габрієлова Т.Ю., Авраменко С.І. Географія основних видів транспорту: підручник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. 192 с.
4. Міжнародна логістика. Електронний підручник за науковою редакцією професора Сохацької О.М. Тернопіль: ЗУНУ. 2022. 370 с.
5. Дмитриченко М.Ф., Яцківський Л.Ю., Ширяєва С.В., Докуніхін В.З. Основи теорії транспортних процесів і систем: [навч. посібник для ВНЗ]. К.: ВД «Слово», 2009. 336 с.
6. Сфери раціонального використання автомобільного і залізничного видів транспорту : монографія / М. В. Ольхова, Ю. О. Давідіч, Д. М. Рославцев; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 217 с.
7. Науково-технічні дослідження у галузі транспорту: колективна монографія / за заг. ред. Д.В. Ломотька. Академія технічних наук України. Івано-Франківськ: Видавець Кушнір Г.М. 2022. Т1. 216 с. Т2. 217 с.
8. Інтероперабельність транспортних систем : навч. посіб. для студентів ВНЗ / М. І. Березовий та ін. Дніпро : УДУНТ, 2023. 146 с.
9. Прокудін Г.С. Моделі і методи оптимізації перевезень у транспортних системах. К.: НТУ, 2006. 224 с.

10. Северин О.О. Вантажні роботи на автомобільному транспорті: організація і технологія: Підручник. Харків: ХНАДУ, 2007. 384 с.
11. Савченко Л.В., Соловйова О.О. Взаємодія видів транспорту : навч. посіб. К. : НТУ, 2010. – 96 с.
12. Зеркалов Д.В. Транспортно-експедиторська діяльність [Електронне видання] Монографія. К.: Основа, 2012. 1006 с.
13. Літвінова Я.В. Удосконалення логістичного управління різними видами транспорту, складуванням та переробкою вантажів у транспорт-них вузлах : дисертація ... канд. техн. наук : 05.22.01. Харків, 2017. 200 с.
14. Phil, Baker Peter The Handbook of Logistics and Distribution Management. Understanding the Supply Chain. 5th edition. 2014. 721p.
15. Abele, E., Boltze M., Pfohl H.-C. Dynamic and Seamless Integration of Production, Logistics and Traffic: Fundamentals of Interdisciplinary Decision Support. Springer International Publishing, 2017. 207 p.
16. Біліченко В.В., Крещенецький В.Л., Варчук В.В. Автомобілі та автомобільне господарство. Дипломне проектування : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 171 с.
17. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Барилович Л.П. та інші. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах. К.: Логос, 1996. 348 с.
18. Транспорт та логістика: сучасні виклики та перспективи розвитку (Transport & Logistics: Current Challenges and Prospects) : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Одеса, 18 листопада 2021 р. / [під наук ред. Ільченко С. В.] ; НАНУ, МОНУ та ін. Одеса : ДУ ІРЕЕД НАН України, 2021. 166 с.
19. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Транспортні вузли» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології» за спеціалізацією 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» / Уклад. А. А. Кашканов, О. П. Антонюк, О. О. Галушак. Вінниця: ВНТУ, 2024. 68 с.

20. Кашканов А. А., Пальчевський О. В. Проблеми функціонування транспортних систем великих міст України в сучасних умовах. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2022. №1(18). С. 97-102.
21. Кашканов В. А., Кашканов А. А., Кужель В. П. Інформаційні системи і технології на автомобільному транспорті: навчальний посібник. Вінниця : ВИТУ, 2020. 104 с.
22. Кужель В. П., Кашканов А. А., Кашканов В. А., Антонюк О. П. Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт : навчальний посібник. Вінниця : ВИТУ, 2022. 152 с.
23. Кашканов В. А., Кашканов А. А., Варчук В. В. Організація автомобільних перевезень. Навчальний посібник, 2017, 139 с.
24. Батлук В. А., Кулик М. П., Яцюк Р. А. Охорона праці : навчальний посібник. Третє видання, доповнене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 388 с.
25. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/vie>.
26. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 23.02.2000 № 30 Про затвердження списків і введення в дію гігієнічних регламентів шкідливих речовин у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі населених місць.
27. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
28. ДСН 3.3.6.039-99. Санітарні норми виробничої та загальної вібрацій.
29. ДСН 3.3.6-037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
30. ДБН В.1.1.7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
31. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

ДОДАТОК А (обов'язковий). Ілюстративна частина



Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

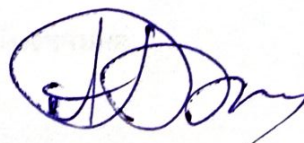
**УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «УКРАГРОЗАПЧАСТИНА» МІСТО ХАРКІВ**

Ілюстративна частина

до бакалаврської дипломної роботи

зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами)
за спеціалізацією 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Керівник роботи д.т.н., професор



Кашканов А.А.

Розробив студент гр. 1ТТ-22мс



Синявський Є.В.

Вінниця ВНТУ 2024

Загальна характеристика ТОВ «Украгрозапчастина» м. Харків

Деякі приміщення ТОВ «Украгрозапчастина» в м. Харків



Компанія імпортує товари з наступних країн: Китай, Чехія, Німеччина, Нідерланди, Південно-Африканська Республіка, Іспанія.

Компанія експортує товари в наступні країни: Вірменія, Молдова.

Види діяльності ТОВ «Украгрозапчастина»:

46.61 – Оптова торгівля сільськогосподарськими машинами й устаткуванням;

45.20 – Технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів;

45.31 – Оптова торгівля деталями та приладдям для автотранспортних засобів;

46.19 – Діяльність посередників у торгівлі товарами широкого асортименту;

47.78 – Роздрібна торгівля іншими невживаними товарами в спеціалізованих магазинах;

49.41 – Вантажний автомобільний транспорт;

58.19 – Інші види видавничої діяльності.

Філії ТОВ «Украгрозапчастина»

Назва відокремленого підрозділу	Адреса
Центральний офіс Філія м. Вінниця	Україна, м. Харків, вул. Матросова, 1а Вінницька обл., місто Вінниця, Замостянський район, вул. Лебединського, буд. 7
Філія м. Дніпро	Дніпропетровська обл., Дніпровський район, село Братське, Запорізьке шосе, буд. 1Г
Філія м. Кропивницький	Кіровоградська обл., місто Кропивницький, Кіровський район, Проспект інженерів, буд. 8
Філія м. Лубни	Полтавська обл., місто Лубни, вулиця Київська, буд. 2
Філія м. Нова Каховка (не діє, окупована тер.)	Херсонська обл., місто Нова Каховка, вулиця Фабрична, буд. 6А
Філія м. Одеса	Одеська обл., Біляївський район, село Усатове, 465-й км автодороги С. Петербург-Київ-Одеса
Філія м. Полтава	Полтавська обл., місто Полтава, Київський район, вулиця Визволення, буд. 22
Філія м. Суми	Сумська обл., місто Суми, Ковпаківський район, вулиця Чернігівська, буд. 14
Філія м. Херсон	Херсонська обл., місто Херсон, Дніпровський район, Бериславське шосе, корп. Б буд. 13
Філія м. Хмельницький	Хмельницька обл., місто Хмельницький, вулиця Пілотська, буд. 77/3Б
Філія м. Умань	Черкаська обл., місто Умань, вулиця Дерев'янка, 11-д

Рухомий склад ТОВ «Укразагрозпастаіна» та показники його діяльності

Рухомий склад ТОВ «Укразагрозпастаіна»

Розподіл транспортних засобів за марками наступний:

- автомобілі ГАЗ-33022 – 5 одиниць;
- автомобілі ГАЗ-3309, Iveco Daily 65 – 8 одиниць;
- автомобілі КамАЗ-43114 – 7 одиниць;
- автомобілі Mercedes-Benz Actros 1831 – 10 одиниць;
- автомобілі МАЗ 5551 – 6 одиниць;
- автомобілі КрАЗ В12.2 – 15 одиниць;
- автомобілі Scania 124 з напівпричепами Kögel – 11 одиниць;
- автомобілі MAN F2000 T43 з напівпричепами Kögel – 4 одиниць;
- автомобілі Mercedes-Benz Actros 1844 з напівпричепами Kögel – 17 одиниць;
- спеціальні автомобілі – автокрани на шасі КрАЗ – 2 одиниці;
- легкові автомобілі – 12 одиниць.

Групування власних автомобілів залежно від часу перебування в експлуатації

Тип автомобіля (кузова)	Всього	до 3 років включно	від 3,1 до 8 років включно	від 8,1 до 10 років включно	більше 10 років
в тому числі: вантажні	85	28	42	12	3
спеціальні автомобілі	2	–	–	–	2
Легкові автомобілі	12	2	4	3	3

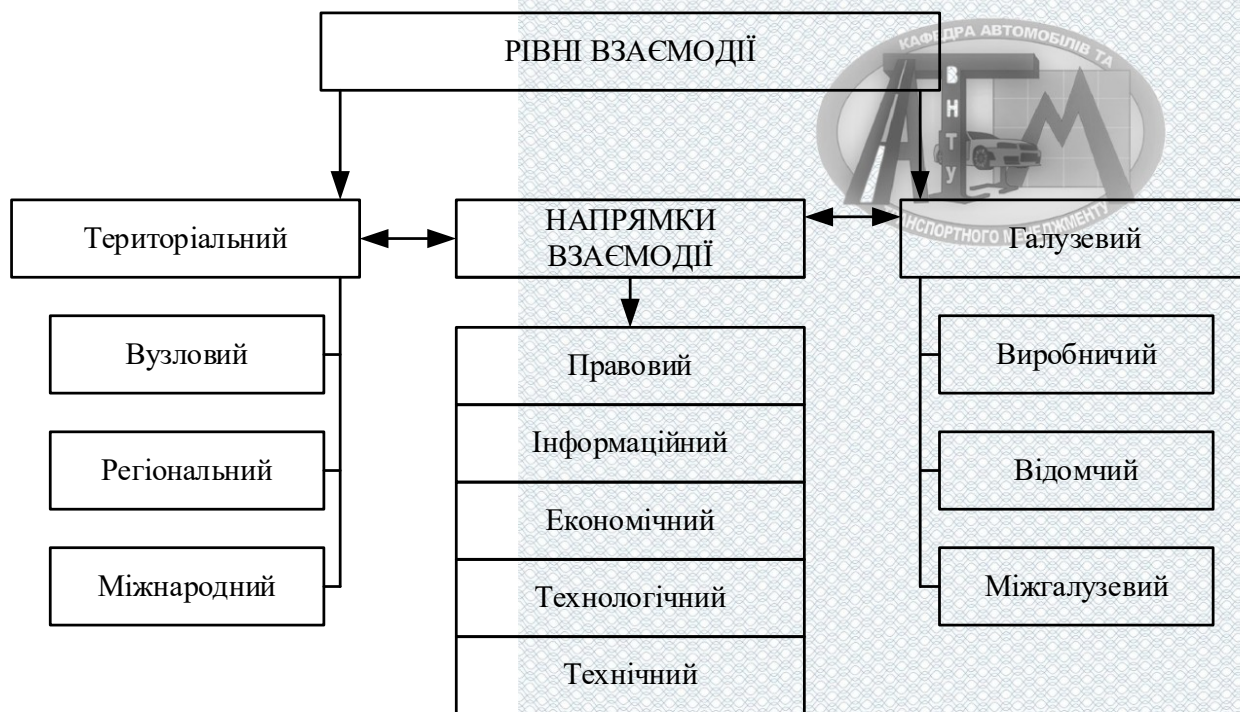
Основні техніко-експлуатаційні показники

Показники	2019	2020	2021
1. Середньооблікова кількість автомобілів, одиниць	79	84	97
2. Автомобіле-дні в господарстві, тис.	28,835	30,660	35,405
3. Автомобіледні в роботі, тис.	19,967	21,173	24,429
4. Час в наряді, тис. год.	198,435	203,096	205,203
5. Загальний пробіг, тис. км	7965,1	8365,7	9234,9
6. Обсяг перевезень, тис. т	367,2	390,24	492,48
7. Вантажообіг, тис. ткм	2924,8	3264,6	4548,0

Теоретична база удосконалення процесів перевезення вантажів

Аналіз робіт таких відомих вітчизняних та зарубіжних спеціалістів, як Б.В. Артамонов, А.І. Воркут, Р.Л. Губерман, М.Ф. Дмитриченко, В.П. Куприяновский, П.В. Куренков, С.В. Милославська, К.І. Плужников, Г.С. Прокудін, О.О. Северин, Л.В. Савченко, Д.В. Зеркалов, Н.В. Правдин та інших, дає змогу запропонувати структурну схему взаємодії видів транспорту

Структурна схема взаємодії видів транспорту



Критерій оптимальності взаємодії видів транспорту

характеризує співвідношення між втратами на перевезення у вантажовласника W_{VV} і приведеними витратами кожного виду транспорту W_{iT} , які беруть участь у перевезенні, за умови забезпечення певного рівня $P_{\min}$ прибутку для транспорту P_{iT} , тобто

$$\begin{cases} W = \sum_{i=1}^n \frac{W_{VV} - W_{iT}}{W_{iT}} \rightarrow \max; \\ \sum_{i=1}^n P_{iT} > P_{\min}. \end{cases}$$

Такий підхід забезпечить не тільки раціональну технологію перевізного процесу і взаємодії видів транспорту, але і економію витрат вантажовласників, що підвищить продуктивність транспорту і дозволить залучати додаткові обсяги перевезень.

Визначення оптимальної частки вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом

Верхня межа рішення $\eta_V = (1 - e^{-\lambda T_P}) \cdot (1 - e^{-\lambda T_P}) \cdot (1 - P_C) \cdot P_M$ $\eta_V = (1 - e^{-0,141 \cdot 10,4}) \cdot (1 - e^{-3,754 \cdot 10,4}) \cdot (1 - 0,02) \cdot 0,86 = 0,648$.

Нижня межа рішення $\eta_N = \frac{Q_N \cdot P_{VA} \cdot \eta_V}{(P_{VA} + P_{VC}) \cdot (P_{VA} + P_{CA})}$ $\eta_N = \frac{438,762 \cdot 353,6 \cdot 0,648}{(353,6 + 416) \cdot (353,6 + 416)} = 0,170$

$$F = a \cdot \eta^4 + b \cdot \eta^3 + c \cdot \eta^2 + d \cdot \eta + f,$$

$$a = Q_N^2;$$

$$b = Q_N \cdot (P_{VC} + P_{CA} - 2 \cdot Q_N - 2 \cdot P_{VA});$$

$$c = Q_N \cdot (4 \cdot P_{VA} + Q_N - P_{VC} - P_{CA}) + (P_{VA} - P_{VC}) \cdot (P_{VA} - P_{CA});$$

$$d = P_{VA} \cdot \left(P_{VC} + P_{CA} - 2 \cdot Q_N - 2 \cdot P_{VA} - \frac{P_{VC} \cdot P_{CA}}{Q_N \cdot \eta_V} \right);$$

$$f = P_{VA}^2.$$

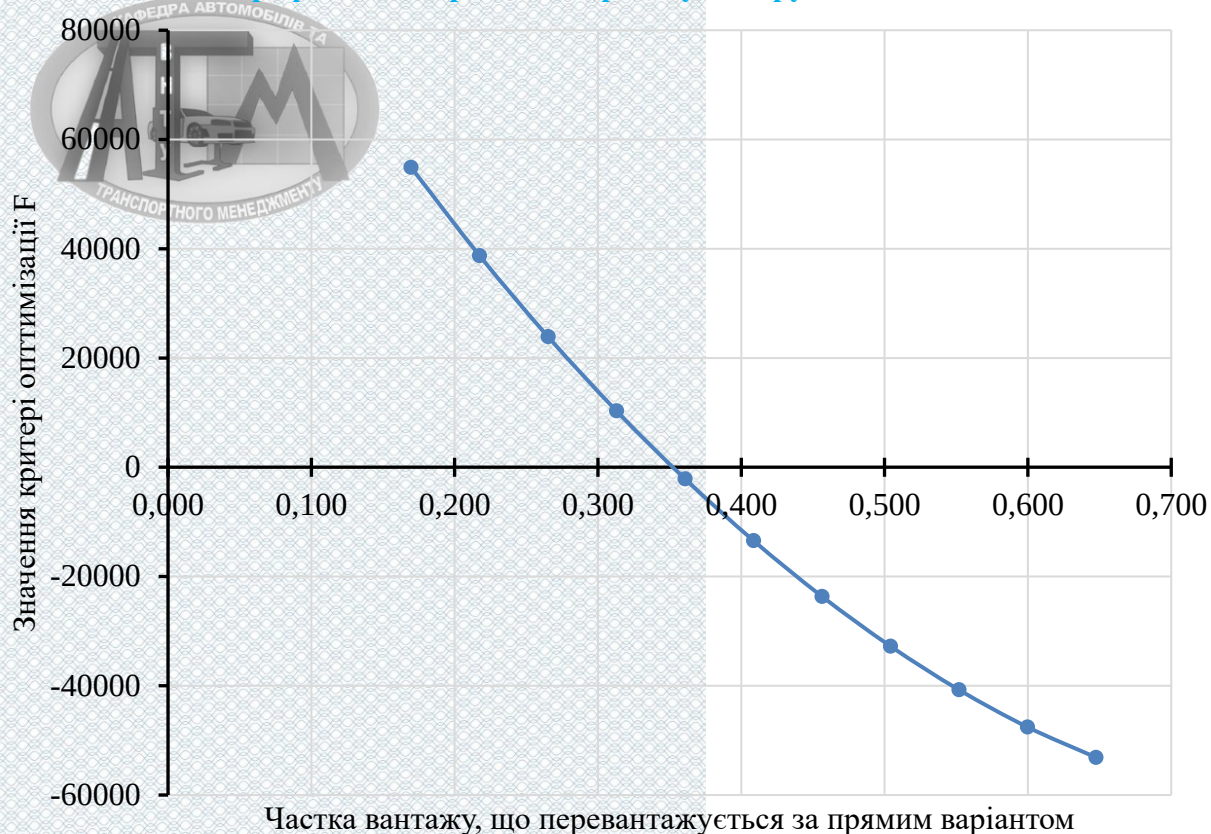
$$F = 192512 \cdot \eta^4 - 330267 \cdot \eta^3 + 451940,7 \cdot \eta^2 - 481533 \cdot \eta + 125033.$$

$$Q_{VA} = Q_N \cdot D_A \cdot \eta. \quad Q_N = \frac{Q_{rich} \cdot \Theta_{pov} \cdot T_M}{D_{zal} \cdot T_{dob}}.$$

$$Q_N = \frac{542000 \cdot 0,51 \cdot 10,4}{312 \cdot 21} = 438,762 \text{ т.}$$

$$Q_{VA} = 438,762 \cdot 294 \cdot 0,361 = 46542,22 \text{ т.}$$

Графічне відображення процесу вибору оптимального значення



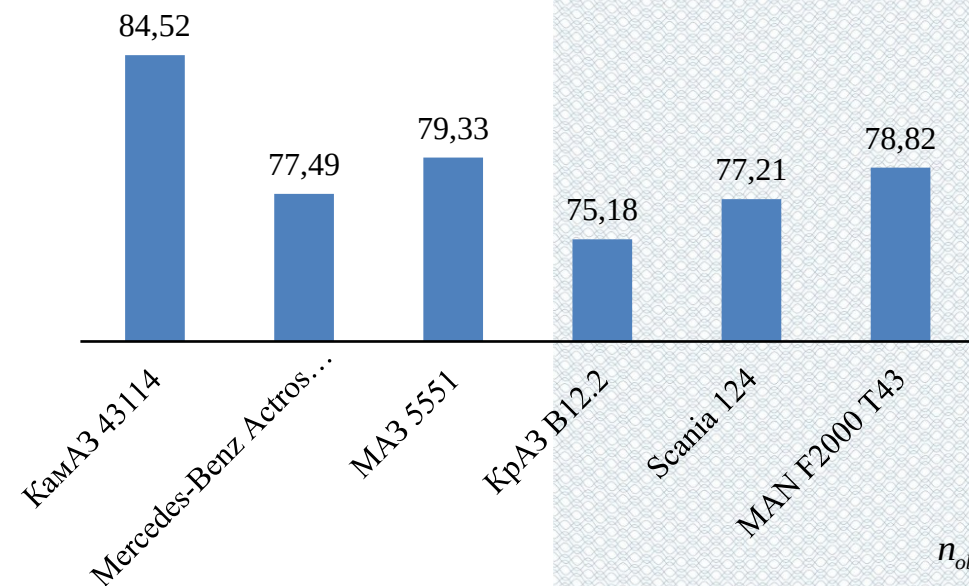
Вибір моделі автомобілів і розрахунок їхньої потрібної кількості для вивозу дрібних відправлень

$$S_T = \frac{C_{zm} \cdot l'_M + C_{post} \cdot t'_{ob}}{q_N \cdot \gamma_C} \quad t'_{ob} = \frac{l'_M}{V_T} + t_{NR} + (n_z - 1) \cdot t_d$$

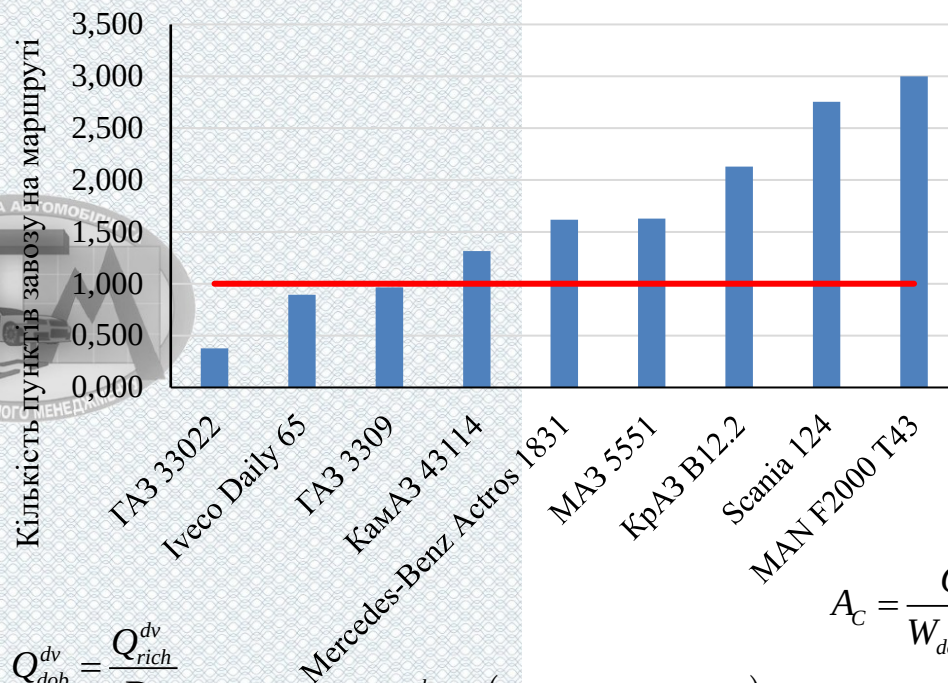
$$q_{opt j} = \sqrt{\frac{C_{vz} + C_{kmi} \cdot \left(\bar{l}_{i2pzm} + \frac{2 \cdot l_0 \cdot t_d}{T_N} \right) + C_{post} \cdot t_d}{0,5 \cdot C_{zb}}} \cdot r$$

$$n_z = \frac{q_N \cdot \gamma_C}{q_{opt}}$$

Вибір ТЗ за мінімальною собівартістю перевезень



Вибір ТЗ за кількістю пунктів заводу на маршруті



$$Q_{dob}^{dv} = \frac{Q_{rich}^{dv}}{D_A}$$

$$Q_{rich}^{dv} = (Q_{rich} - Q_{rich} \cdot \Theta_{pov}) \cdot \Theta_{dv}$$

$$A_C = \frac{Q_{dob}^{dv}}{W_{dob} \cdot \alpha_V}$$

$$W_{dob} = q_N \cdot \gamma_C \cdot n_{ob}$$

Для обраної марки транспортного засобу

$$n_{ob} = \frac{T_M}{t_{ob}}$$

$$n_{ob} = \frac{10,4}{3,0} \approx 4$$

$$W_{dob} = 12 \cdot 0,86 \cdot 4 = 41,28 \text{ т}$$

$$A_C = \frac{469,733}{41,28 \cdot 0,74} = 15 \text{ од.}$$

Результати розрахунку страхового запасу і термінів збереження вантажів на складі дрібних відправлень

$$R_C = (0,5 - P_D) \cdot (G_{\max} - G_{\min})$$

$$P_D = \frac{C_{zb}}{C_{zb} + C_{vid}}$$

$$R_C = (0,5 - 0,037) \cdot 3 \cdot 72 = 99,936 \text{ т}$$

$$Q_{\max} = (48 - T_M) \cdot Q_{zal}^{rich} + R_C$$

$$Q_{zal}^{rich} = \frac{(Q_{rich} - Q_{rich} \cdot \Theta_{pov}) \cdot \Theta_{dv}}{D_{zal} \cdot T_{dob}}$$

$$Q_A^{rich} = \frac{(Q_{rich} - Q_{rich} \cdot \Theta_{pov}) \cdot \Theta_{dv}}{D_A \cdot T_M}$$

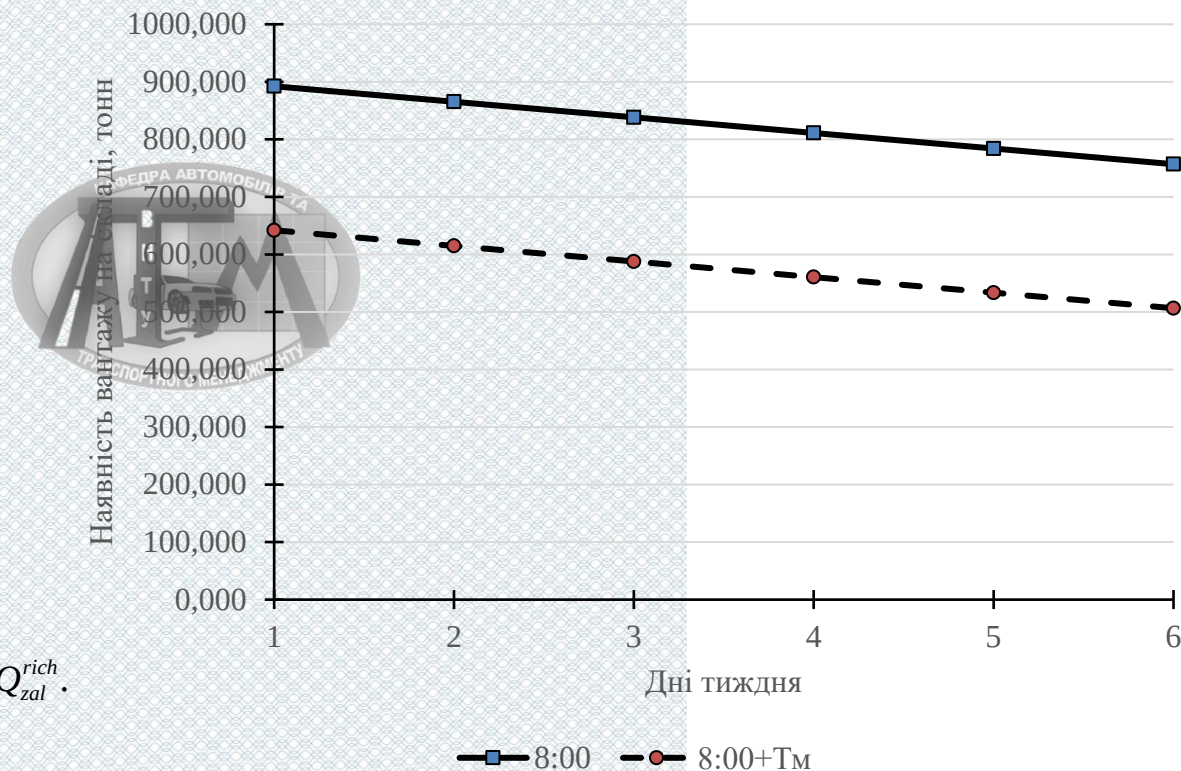
$$\Delta Q' = (Q_A^{rich} - Q_{zal}^{rich}) \cdot T_M$$

$$\Delta Q'' = (T_{dob} - T_M) \cdot Q_{zal}^{rich}$$

$$Q^{PON(8:00+T_M)} = Q_{\max} - \Delta Q', \quad Q^{VIVT(8:00)} = Q^{PON(8:00+T_M)} + \Delta Q''$$

$$Q_{tyj} = Q_{zal}^{rich} \cdot T_{dob} \cdot D_{tyj}$$

Графік витрат вантажу на складі дрібних відправлень



Термін збереження вантажів на складі

$$t_{zb} = \frac{4948,263 \cdot 5 \cdot 1}{21 \cdot 2648,524} = 2,7 \text{ діб}$$

Результати визначення оптимальних параметрів складу дрібнопартійних вантажів

Глибина фронту для торцевого способу розташування автомобілів

$$B_F = R_1 - R_2 + L_A + C + 2Z$$

Довжина навантажувального фронту для торцевого способу розташування автомобілів

$$L_F = X_M \cdot (B_A + b) + b$$

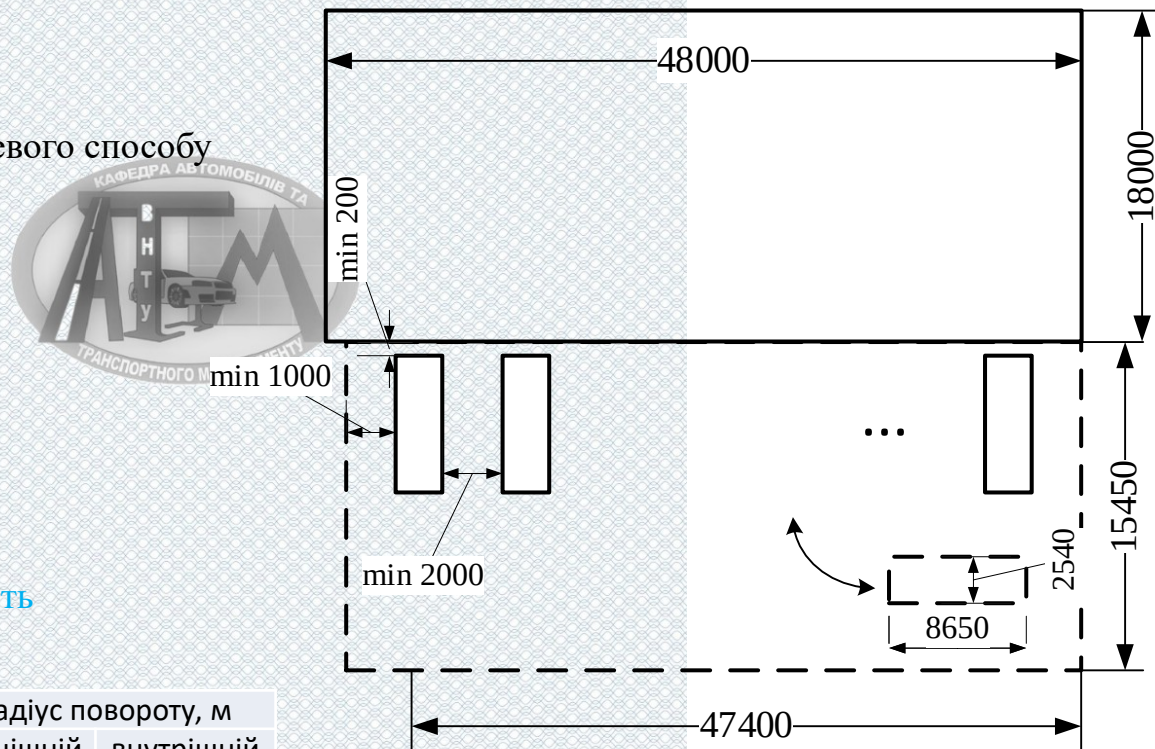
Площа складу дрібних відправок

$$F_{skl} = \frac{Q_{\max}}{N_M \cdot K_{VP}}$$

Характеристика автомобілів, що перевозять дрібнопартійні вантажі

Модель автомобіля	Вантажо-підйомність, кг	Довжина, мм	Ширина, мм	Радіус повороту, м	
				зовнішній	внутрішній
КрАЗ В12.2	12000	8650	2540	11,5	6,9

Схема розташування автомобілів на складі



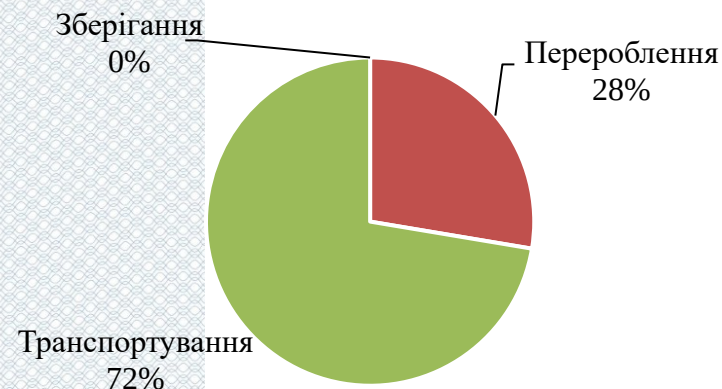
При розрахунку довжини і ширини складу дрібних відправок та розробці схеми використовувались такі принципи:

- 1 – довжина фронту навантаження не повинна перевищувати габаритної довжини складу;
- 2 – довжина і ширина складу повинні бути кратні 6 м;
- 3 – результуюча площа складу повинна відрізнятись від розрахункової на мінімальний розмір і бути не менше останньої.

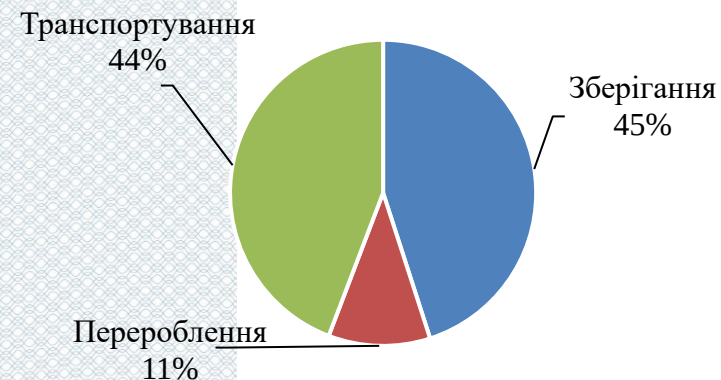
Результати розрахунку собівартості переробки вантажів у транспортному вузлі автомобілями ТОВ «Укразоапчастина» (частина 1)

Стаття витрат	Сума витрат, грн.	Собівартість, грн/т
Вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту		
Зберігання	0,00	0,00
Перероблення	578290,56	12,43
Транспортування	1514013,76	32,53
Підсумок	2092304,33	44,95
Вантажі складського зберігання		
Зберігання	24388495,99	106,09
Перероблення	5826747,24	25,35
Транспортування	23943910,49	104,16
Підсумок	54159153,72	235,60
Дрібнопартійні вантажі		
Зберігання	5860662,67	42,44
Перероблення	8463158,84	61,28
Транспортування	10626410,52	76,95
Підсумок	24950232,03	180,67
Контейнери		
Зберігання	18014775,41	141,32
Перероблення	3167857,34	24,85
Транспортування	4441156,40	34,84
Підсумок	25623789,16	201,00
Всі види відправлень		
Зберігання	48263934,08	89,05
Перероблення	18036053,98	33,28
Транспортування	40525491,17	74,77
Підсумок	106825479,23	197,09

Структура собівартості вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту, за статтями витрат

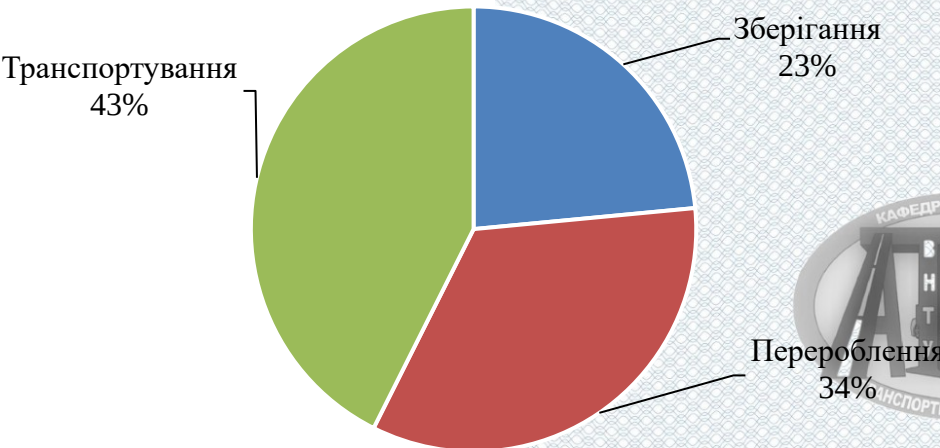


Структура собівартості вантажів складського зберігання за статтями витрат

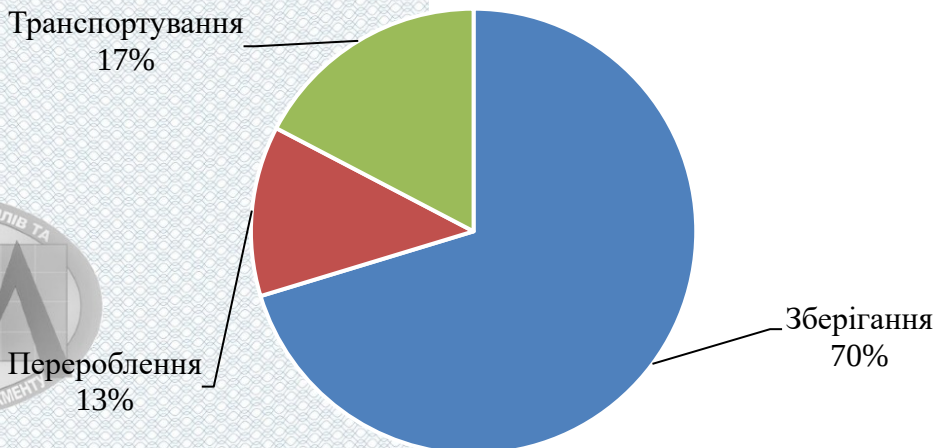


Результати розрахунку собівартості переробки вантажів у транспортному вузлі автомобілями ТОВ «Укразапчастина» (частина 2)

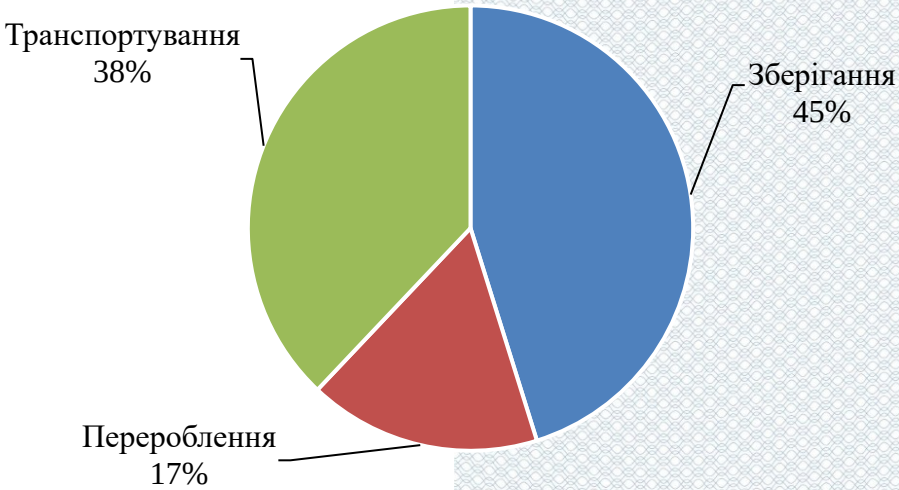
Структура собівартості дрібнопартійних вантажів за статтями витрат



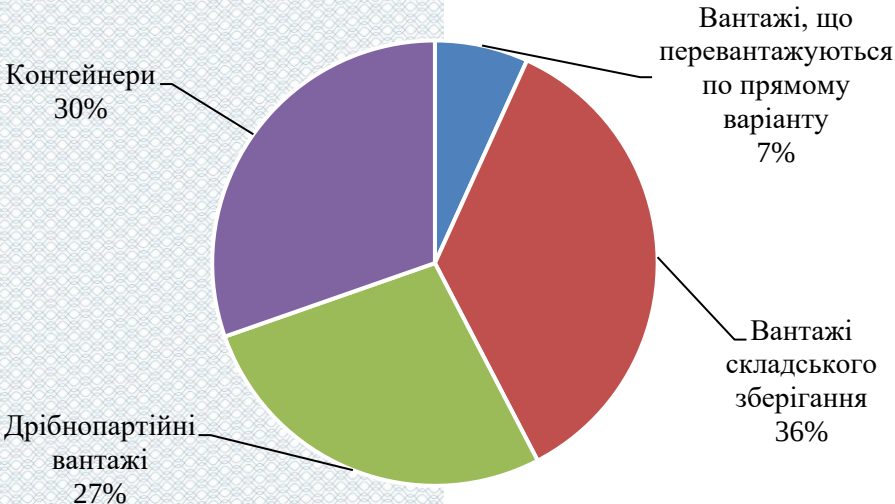
Структура собівартості контейнерних вантажів за статтями витрат



Структура собівартості всіх видів відправлення за статтями витрат



Структура собівартості за видами вантажів



Основні результати, викладені в роботі

У даній бакалаврській дипломній роботі було виконано дослідження, направлені на удосконалення процесів перевезення вантажів автомобілями товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозапчастина» місто Харків шляхом оптимізації взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі. Зокрема було зроблено:

- проаналізовано теоретичні підходи до Удосконалення процесів перевезення вантажів на основі взаємодії та координації роботи різних видів транспорту, методи вибору видів транспорту та раціонального розподілу ресурсів між взаємодіючими видами транспорту;
- визначені технічні параметри покращення взаємодії автомобільного і залізничного транспорту в транспортному вузлі в умовах роботи заданого підприємства;
- визначені собівартості переробки вантажів у транспортному вузлі;
- розроблені питання охорони праці при виконанні завдань БДР.

Використання основних результатів роботи покращує техніко-економічні показники ефективності експлуатації автомобілів ТОВ «Украгрозапчастина» м. Харків на основі вивчення річних обсягів перевезень вантажів по 4 варіантах доставки. Найбільшими обсягами відправляються вантажі складського зберігання 229877,78 т – це 42,41% всіх відправлень, а найменшими за прямими варіантами – 46542,22 т, це – 8,59%. Так як вантажі, які зберігаються на складі потребують більших масштабів перевезення, то необхідно їх зменшувати, а за прямим варіантом навпаки збільшувати.

Що стосується економічних показників, то головним є собівартість робіт у транспортному вузлі. З розрахунків видно, що найменша собівартість у вантажів, які перевантажуються по прямому варіанту – 44,95 грн/т, а найбільша у вантажів складського зберігання – 235,60 грн/т. Ця різниця виникає за рахунок відсутності зберігання при прямих поставках, та великої собівартості зберігання при складських перевезеннях.

Тому найбільш оптимальним варіантом організації є перевантаження вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту.

На майбутнє необхідно збільшувати обсяги перевезень по прямому варіанту та дрібнопартійних вантажів, а перевезення вантажів складського зберігання та контейнерів навпаки зменшувати.

ДОДАТОК Б (обов'язковий). Протокол перевірки на плагіат



**ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ**

Назва роботи: Удосконалення процесів перевезення вантажів товариства з обмеженою відповідальністю «Украгрозапчастина» місто Харків

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 67,8 % Схожість 32,2 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.

☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.

☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку

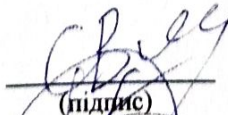

(підпис)

Цимбал О.В.

(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи.

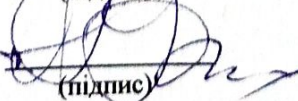
Автор роботи


(підпис)

Синявський Є.В.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Кашканов А.А.

(прізвище, ініціали)