

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

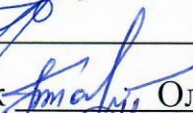
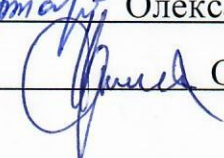
бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ
ПРОДУКЦІЇ ТОВ "МЕРКУРІЙ" ТЕРИТОРІЄЮ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студент(ка) IV курсу, групи T-319

Спеціальності 275 Транспортні технології
(за видами)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Організація перевезень і логістичне
управління на автомобільному транспорті»


Олексій ГОРБЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
Керівник  Олександр ТАРАСЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
Рецензент  Олександр АРТЮХ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Транспортний
Кафедра «Транспортні технології»
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на автомобільному транспорті»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

«10» травня 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ГОРБЕНКА Олексія Станіславовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Організація перевезень автомобільним транспортом продукції ТОВ "Меркурій" територією Хмельницької області

керівник проекту (роботи) ТАРАСЕНКО Олександр Віталійович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «22» травня 2023 року №207

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 06.06.2023 р.

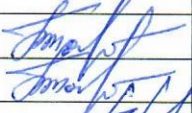
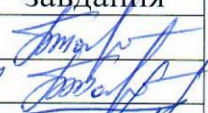
3. Вихідні дані до проекту (роботи) існуюча система вантажопереробки та перевезення побутової хімії в Хмельницькій області транспортом ТОВ «Меркурій»; існуючий рухомий склад, наявні обсяги перевезень, місця розташування отримувачів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина, 2. Розрахункова частина, 2.1 Обґрунтування місця розташування нового терміналу, 2.2 Розташування вантажу в рухомому складі, 2.3 Розрахунок параметрів терміналу, 2.4 Організація перевезень територією Хмельницької області, 3. Економічна частина.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Презентація дипломної роботи

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	ТАРАСЕНКО О.В., старш. викл.		
2	ТАРАСЕНКО О.В., старш. викл.		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		

7. Дата видачі завдання «10» травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації та доповіді, перевірка дипломної роботи на плагіат, отримання рецензії та захист роботи	06.06. – 30.06.	

Студент(ка)


(підпис)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Олексій ГОРБЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Олександр ТАРАСЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 43 стор., 17 табл., 11 рис., 7 використаних джерел.

АВТОМОБІЛЬ, ВАНТАЖ, ВАНТАЖНЕ МІСЦЕ, ВАНТАЖОПОТІК, ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ, ЕЛЕКТРОНАВАНТАЖУВАЧ, МАРШРУТ, МІСТКІСТЬ СКЛАДУ, ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ПІДДОН, СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ ВАНТАЖУ, ТЕРМІНАЛ, ТРАНСПОРТНИЙ ПАКЕТ

Об'єкт дослідження – вантажні перевезення територією Хмельницької області ТОВ «Меркурій».

Мета роботи – удосконалення організації перевезень вантажів транспортом ТОВ «Меркурій» в Хмельницькій області.

Метод дослідження – аналітичний.

В дипломній роботі розглянута організація перевезень побутової хімії силами ТОВ «Меркурій» в Хмельницькій області, проаналізовані обсяги перевезень, ретельно вивчена існуюча система вантажопереробки та організації перевезень.

Для удосконалення процесу вантажопереробки і з метою зменшення транспортних витрат запропоновано використання нового терміналу. Обґрунтовано місце розташування терміналу, виконані розрахунки його необхідних розмірів та кількості засобів механізації вантажних робіт.

Для нових умов розроблені маршрути руху автомобільного транспорту.

Запропоновані рішення підтверджені економічними розрахунками. Собівартість перевезення 1 т вантажу в результаті удосконалення систем вантажопереробки та організації перевезень повинна зменшитися майже вдвічі.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на дипломну роботу.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	6
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	7
1.1 Об'єкт дослідження – ТОВ «Меркурій».....	7
1.2 Загальні характеристики, умови перевезення та зберігання вантажів.....	8
1.3 Обсяги перевезень вантажів.....	10
1.4 Загальна характеристика транспорту та складського господарства.....	17
1.5 Постанова завдань на дипломну роботу.....	18
2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	19
2.1 Обґрунтування місця розташування нового терміналу.....	19
2.2 Розташування вантажу в рухомому складі.....	22
2.3 Розрахунок параметрів терміналу.....	23
2.4 Організація перевезень територією Хмельницької області.....	26
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	35
Висновки.....	42
Перелік джерел посилання.....	43

ВСТУП

Транспорт завжди відігравав у процесі розповсюдження будь-яких товарів ключову роль. Транспортні витрати безпосередньо впливають на кінцеву ціну товару. Тому важливим є прагнення до зменшення затратної транспортної складової в логістичному ланцюгу постачання товару від виробника до отримувача.

Зменшення транспортних витрат може бути отримано правильною, раціональною організацією перевізного процесу. Така організація передбачає мінімізацію непродуктивних простоїв транспортних засобів, підвищення коефіцієнтів використання місткості та пробігу транспортних засобів, якісну взаємодію між транспортом та ланкою механізації вантажних та складських робіт.

Доволі часто в системі організації перевезень виникають можливості для поліпшення завдяки певним змінам в складових всього процесу. Це можуть бути зміни обсягів вантажопотоків, які вимагатимуть більш якісної організації, ліпшого використання транспорту, нових площ для зберігання, тощо. Поява нових технічних засобів виконання перевезень чи вантажних робіт в змозі значно підвищити пропускні чи провізні можливості. Поява нових засобів укрупнення вантажних місць може взагалі привести к глобальним змінам всієї транспортно-технологічної схеми логістичного ланцюжку доставки вантажів.

В дипломній роботі на прикладі транспорту ТОВ «Меркурій» розглядаються певні заходи з удосконалення систем вантажопереробки та організації перевезень вантажів групи побутової хімії на території Хмельницької області.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Об'єкт дослідження – ТОВ «Меркурій»

ТОВ «Меркурій» – спеціалізована транспортно-логістична компанія. Основна діяльність – надання клієнтам якісних послуг зі сфери комплексної логістики.

Компанія представляє на ринку широкий спектр складських послуг, виконує транспортування вантажів, надає різноманітні експедиційні послуги, виконує митне оформлення вантажів, допомагає з обліком вантажів, надає широкі дистрибуційні послуги.

ТОВ «Меркурій» має філіали в багатьох містах України, в тому числі в місті Кам'янець-Подільський Хмельницької області. Філія ТОВ «Меркурій» у Кам'янець-Подільському здебільшого спеціалізується на експедиційній діяльності. Філія має окремі підрозділи залізничних та автомобільних перевезень, а також потужний підрозділ з надання складських послуг.

Основні складські послуги, які можуть бути отримані:

- надання складських площ в оренду;
- відповідальне зберігання різних за характеристиками вантажів;
- послуги камери схову вантажів чи речей;
- різноманітна переробка вантажів власними виробничими силами;
- комплектування вантажів за замовленням чи постійно;
- пакетування вантажів.

Кам'янець-Подільська філія ТОВ «Меркурій» також виконує перевезення територією Хмельницької області чи, за необхідністю, на території сусідніх з Хмельницькою областей України. Філія має сталу клієнтуру й виконує перевезення за чіткою системою маршрутів, за сталими розкладами руху транспорту.

1.2 Загальні характеристики, умови перевезення та зберігання вантажів

Основними вантажами філії ТОВ «Меркурій» є група вантажів так званої побутової хімії. Це пральні порошки, різні хімічні розчини для прання, розчини для миття посуду, порошки для чищення, мило, тощо. На рисунку 1.1 наведені приклади основних вантажів Кам'янець-Подільської філії ТОВ «Меркурій».

Порошки для прання



Рідини для миття



Порошки для чищення



Шампуні



Рисунок 1.1 – Основні вантажі ТОВ «Меркурій»

До умов зберігання товарів побутової хімії висуваються певні вимоги, згідно з [1]. Зберігання та реалізація товарів побутової хімії виконується в примі-

щеннях з урахуванням їх призначення та типу. Обов'язково отруйні товари повинні зберігатися окремо від інших товарів. Для зберігання товарів побутової хімії використовують закриті сухі, чисті приміщення з потужною вентиляційною системою. Такі приміщення мають бетонну або керамічну підлогу. Зберігання триває при додержанні температури від 0 °С до +20 °С і відносній вологості повітря не більшій за 65 %.

Під час зберігання товари побутової хімії повинні розташовуватися окремо по групах чи видах з обов'язковим урахуванням особливих властивостей цих вантажів.

Усі вантажі приймаються до перевезення у пакетованому вигляді. Фактично це укрупнене вантажне місце на основі певного засобу укрупнення штучних вантажів. Окремі місця (товари) в тарі (ящиках) поєднуються один з одним за допомогою спеціальних чи універсальних, багатооборотних чи разового використання пакетуючих засобів. Здебільшого транспортні пакети формуються з використанням стандартних піддонів.

Така система дозволяє забезпечити механізацію вантажних робіт, якісне зберігання вантажів при транспортуванні, доволі високі коефіцієнти використання місткості рухомого складу, високий рівень безпеки при виконанні складських робіт.

Вантажі в пакетах отримують контрольні знаки (пломби, контрольні стрічки, усадочна плівка) вантажовідправника, що дає змогу уникнути можливості крадіжки окремих товарів із пакету без порушення цих контрольних знаків.

Формування транспортного пакету для перевезення автотранспортом виконується із дотриманням наступних вимог [2]:

- загальна вага вантажу із засобами укрупнення та зберігання не повинна бути більшою за номінальну вантажопідємність піддону;
- зв'яз пакету в кожен бік плоского піддону не повинен сумарно бути більшим за 40 мм.

Товари побутової хімії надходять із основних виробництв до ТОВ «Меркурій» у картонних ящиках різних геометричних розмірів та різної ваги.

Для формування транспортних пакетів використовують здебільшого стандартні плоскі піддони розмірами 800x1200x150 мм. В таблиці 1.1 приведені основні технічні характеристики стандартного плоского піддону.

Таблиця 1.1 - Характеристики плоского піддону [3]

Параметр	Значення
Габаритні розміри, мм	800x1200x150
Маса піддону (брутто), кг	1000
Власна маса піддону, кг	40

Таким чином, основні вантажі, які перевозяться ТОВ «Меркурій» у Хмельницькій області, є пакетованими вантажами, тобто тарно-штучними вантажами, які сформовані у пакети на стандартних плоских піддонах. Здебільшого отриманий транспортний пакет захищається термоусадкою плівкою, має вагу в межах 450-500 кг та розміри 800x1200x1400 мм.

1.3 Обсяги перевезень вантажів

Основний постачальник товарів побутової хімії для Кам'янець-Подільської філії ТОВ «Меркурій» розташований в місті Покров Дніпропетровської області. Більшість вантажу, який надходить до Кам'янець-Подільської філії ТОВ «Меркурій», далі потрапляє до дрібних складів Хмельницької області.

В таблиці 1.2 приведений загальний обсяг доставок товару за 2020 р.

Таблиця 1.2 – Обсяг доставок по групах товару, 2020 рік

№	Місяць року	Обсяг, т
1	Січень	540,00
2	Лютий	569,80
3	Березень	597,30
4	Квітень	701,90
5	Травень	755,20
6	Червень	786,70
7	Липень	800,10
8	Серпень	754,70
9	Вересень	682,40
10	Жовтень	611,20
11	Листопад	577,90
12	Грудень	566,20

Далі побутова хімія транспортується у наступні населені пункти Хмельницької області: Хмельницький, Старокостянтинів, Славута, Шепетівка, Нетішин, Полонне, Волочиськ, Красилів, Ізяслав, Городок, Дунаївці, Деражня.

Згідно договору завезення вантажу у місто Кам'янець-Подільський до основного складу виконується автомобільним рухомим складом постачальника. Доставка ж вантажу територією Хмельницької області виконується власним транспортом ТОВ «Меркурій».

Розмір вантажу, який може зберігатися на складі в Кам'янець-Подільському дорівнює 487 т. При цьому загальний обсяг вантажообороту перевищує наявну місткість складу. В таких умовах частка вантажу перевозиться за прямим варіантом безпосередньо складам-отримувачам, минаючи основний склад у місті Кам'янець-Подільський.

На рисунку 1.2 показане розташування складів отримувачів у Хмельницькій області.

В таблиці 1.3 приведений обсяг вантажу, який був перевезений у 2020 році з поділом за варіантами перевезень.

Таблиця 1.3 – Обсяги вантажу у 2020 році за варіантами перевезень

№	Місяць року	Обсяг за варіантами перевезень, т	
		на основний склад	прямий варіант
1	Січень	342,2	0
2	Лютий	359,6	0
3	Березень	372,3	0
4	Квітень	385,5	160
5	Травень	399,7	215
6	Червень	421,1	289
7	Липень	444,2	313
8	Серпень	415,4	278
9	Вересень	392,5	204
10	Жовтень	387,8	131
11	Листопад	362,0	0
12	Грудень	357,9	0
	Разом	4640,2	1590

Рисунок 1.2 – Розташування складів-отримувачів

На рисунку 1.3 наведена таблиця з відстанями між основним складом та складами-отримувачами.

	Кам'янець-Подільський	Хмельницький	Старокостянтинів	Славута	Шепетівка	Нетішин	Полонне	Волочиськ	Красилів	Ізяслав	Городок	Дунаївці	Деражня
Кам'янець-Подільський	X	99	145	218	199	237	209	125	138	198	80	33	115
Хмельницький	99	X	46	120	101	140	111	65	40	107	53	67	47
Старокостянтинів	145	46	X	74	55	94	61	106	30	60	98	111	66
Славута	218	120	74	X	21	21	55	136	93	24	155	184	159
Шепетівка	199	101	55	21	X	40	34	133	83	21	152	164	140
Нетішин	237	140	94	21	40	X	74	158	113	44	175	203	178
Полонне	209	111	61	55	34	74	X	163	90	54	171	182	130
Волочиськ	125	65	106	136	133	158	163	X	80	115	68	122	115
Красилів	138	40	30	93	83	113	90	80	X	70	85	103	79
Ізяслав	198	107	60	24	21	44	54	115	70	X	132	164	126
Городок	80	53	98	155	152	175	171	68	85	132	X	57	74
Дунаївці	33	67	111	184	164	203	182	122	103	164	57	X	81
Деражня	115	47	66	159	140	178	130	115	79	126	74	81	X

Рисунок 1.3 - Матриця відстаней між об'єктами

Технологія перевезень при прямому варіанту доставки наступна. Власні автомобілі ТОВ «Меркурій» виїжджають з міста Кам'янець-Подільський та порожніми їдуть до міста Покров. На складі постачальника вони завантажуються повністю адресою до одного з складів-отримувачів та їдуть до місця розвантаження. Після розвантаження порожніми їдуть до міста Кам'янець-Подільський чи знову до Покрова за новою партією вантажу. На цих перевезеннях використовується виключно власний транспорт ТОВ «Меркурій», тому що на складах-отримувачах відсутня можливість механізованого розвантаження площадок. Саме розвантаження виконується вручну розукомплектуванням транспортних пакетів. Це призводить до значних простоїв автомобілів під розвантаженням, які значно більше зазначеного у договорі із постачальником часу розвантаження в 4 години. Перебільшення відведеного для виконання вантажних робіт призводить до накладання штрафу. Тому використовується тільки власний транспорт.

В таблиці 1.5 наведений обсяг завезення вантажу у 2020 році на склади-отримувачі в містах Хмельницької області.

Маршрути перевезень сформуються в залежності від виникаючої потреби. Заздалегідь виділені наступні маршрути перевезення вантажу територією Хмельницької області :

- М1 : Кам'янець-П. – Городок – Волочиськ – Кам'янець-П.
- М2 : Кам'янець-П. – Дунаївці – Деражня – Кам'янець-П.
- М3 : Кам'янець-П – Хмельницький – Красилів – Кам'янець-П.
- М4 : Кам'янець-П – Старокостянтинів – Кам'янець-П.
- М5 : Кам'янець-П – Нетішин – Кам'янець-П.
- М6 : Кам'янець-П – Шепетівка – Полонне – Кам'янець-П.
- М7 : Кам'янець-П – Ізяслав – Славута – Кам'янець-П.

В період з квітня по вересень здійснюється додатковий маршрут:

- М0 : Кам'янець-П – Покров (Дніпропетровська область)– Кам'янець-П.

Таблиця 1.5 – Обсяги завезення вантажу по пунктах за 2020 рік

	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього
Хмельницький	26,1	27,2	28,4	30,7	32,5	33,1	32,8	32,1	31,0	29,9	28,8	27,6	360,2
Старокостянтинів	67,0	71,4	76,3	100,8	127,6	132,0	126,8	121,3	109,1	73,1	71,3	69,7	1146,4
Славута	16,1	16,5	17,1	18,0	18,8	19,4	18,6	18,4	17,9	17,4	17,1	16,9	212,2
Шепетівка	9,6	11,0	12,3	13,8	15,2	15,4	15,3	14,6	13,7	12,5	11,4	10,2	155,0
Нетішин	46,7	49,3	53,3	96,1	101,2	102,7	101,8	98,1	76,9	51,5	50,6	49,6	877,8
Полонне	8,0	9,2	10,4	11,0	11,6	12,0	11,4	11,0	10,8	10,4	9,6	8,6	124,0
Волочиськ	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	13,8
Красилів	4,3	4,5	4,7	5,1	5,4	5,5	5,4	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	59,5
Ізяслав	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,0	4,9	4,7	4,5	4,2	4,1	4,0	52,2
Городок	7,9	8,3	8,5	9,0	9,4	9,6	9,3	9,1	9,0	8,7	8,5	8,3	105,6
Дунаївці	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2	4,3	4,2	4,3	4,0	3,8	3,6	3,4	46,4
Деражня	4,3	4,5	4,9	22,2	23,5	25,3	24,1	19,2	15,7	5,9	5,1	4,4	159,1
Всього	197,8	210,2	225,0	316,4	355,5	365,6	355,9	339,3	298,9	223,4	215,9	208,3	3312,2

1.4 Загальна характеристика транспорту та складського господарства

В таблиці 1.6 наведені дані щодо наявного автомобільного транспорту ТОВ «Меркурій.»

Таблиця 1.6 – Наявний автомобільний рухомий склад

№	Модель автомобіля	Вантажопідйомність, т	Кількість
1	Mercedes T1 409D	1,5	6
2	Mercedes Atego	5	3
3	МАЗ – 5370	8	8
4	Mercedes Actros	10	4

Головний склад ТОВ «Меркурій», який розташований у місті Кам'янець-Подільський, є стеляжним складом. Стеляжі рядні, призначені для зберігання транспортних пакетів на плоских піддонах. Основні характеристики стеляжного обладнання наведені в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Основні характеристики стеляжів

№	Елемент	Параметр	Значення
1	Рама	висота ширина	5100 мм 1100 мм
2	Траверса	довжина навантаження	2700 мм 1800 кг
3	Стеляж	висота транспортного пакету кількість ярусів	до 2000 мм 3

Для механізації вантажних робіт на складі використовуються електронавантажувачі вантажопідйомністю 1 т та гідравлічні теліжки такої ж вантажопідйомності.

На рисунку 1.3 наведена існуюча транспортно-технологічна схема переробки вантажів на основному складі ТОВ «Меркурій»

1.5 Постанова завдань на дипломну роботу

Основним видом вантажів, які перевозить ТОВ «Меркурій», є побутова хімія. Вантаж надходить транспортними пакетами, сформованими на пласких піддонах. Це дозволяє використати електронавантажувачі для виконання розвантаження автомобілів та для складування вантажів.

Обсяги перевезень збільшуються в теплу пору року. Однак існуючого складу не вистачає для переробки зростаючого об'єму. Це призводить до створення додаткових маршрутів типу: Кам'янець-Подільський – Покров (Дніпропетровська область) – склад-отримувач в населених пунктах Хмельницької області – Кам'янець-Подільський. При такій роботі автомобільний рухомий склад використовується із коефіцієнтом використання пробігу меншим за 0,5, що дуже неефективно.

На складах-отримувачах немає можливості для механізації вантажних робіт, тому автомобілі розвантажуються вручну із розбиранням транспортних пакетів безпосередньо в автомобілі. Це призводить до виникнення значних простоїв рухомого складу під розвантаженням.

Виходячи з вище перерахованого, основною задачею дипломної роботи бачиться удосконалення системи вантажопереробки та перевезення шляхом побудови нового перевального терміналу з можливістю зберігання вантажів. Це дозволить змінити маршрути перевезення та поліпшити використання рухомого складу.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Обґрунтування місця розташування нового терміналу

Новий термінал повинний розташовуватись таким чином, щоб сумарні витрати на перевезення автомобільним рухомим складом були б як можна меншими. Така вимога фактично відповідає мінімальній кількості транспортної роботи. Для цього логічним є розташування терміналу в центрі ваги певної системи. Систему цю утворюють склади-отримувачі. Кількість вантажу, яка завозиться до кожного зі складів-отримувачів буде вагою кожного з них в загальній системі.

Скористаємося алгоритмом, наведеним в [4], для визначення найліпшого місця розташування нового терміналу в Хмельницькій області.

За основу беремо розташування складів-отримувачів на рисунку 1.2. Далі поєднуємо пари найближчих між собою складів-отримувачів. На лінії поєднання двох складів-отримувачів знаходимо точку P , яка поділяє відстань D між складами-отримувачами у наступних відношеннях [4]:

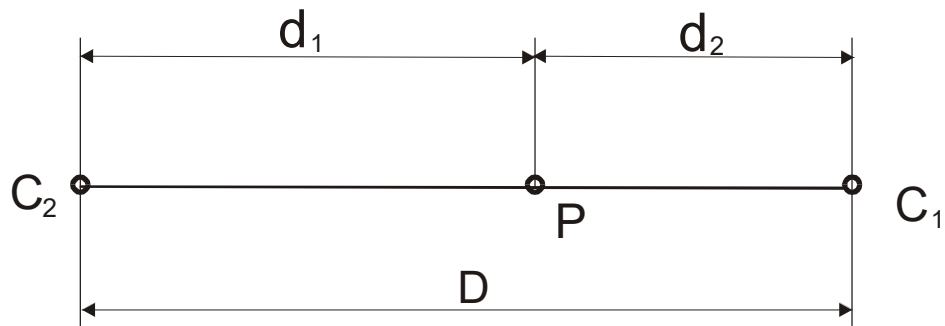
$$d_1 = \frac{D \cdot t_2}{t_1 + t_2} \quad , \quad (2.1)$$

$$d_2 = \frac{D \cdot t_1}{t_1 + t_2} \quad , \quad (2.2)$$

де t_1, t_2 – фактичні кількості вантажу, завезені на склади C_1, C_2 ;

D – відстань між складами-отримувачами C_1 та C_2 .

Схема для розрахунку наведена на рисунку 2.1.

Рисунок 2.1 – Визначення точки P

Далі необхідно виконати заміну складів-отримувачів в системі на розраховану точку P , який надається сумарна кількість вантажу, завезеного на склади отримувачі C_1 та C_2 . Таким чином отримуються точки $P_1, P_2, \dots, P_n$.

Після цього продовжуємо подальше поєднання тепер вже точок P_i у пари, поки не буде отримано єдиного центру ваги всієї системи. На рисунку 2.2 наведений приклад отримання центру ваги системи із чотирьох елементів.

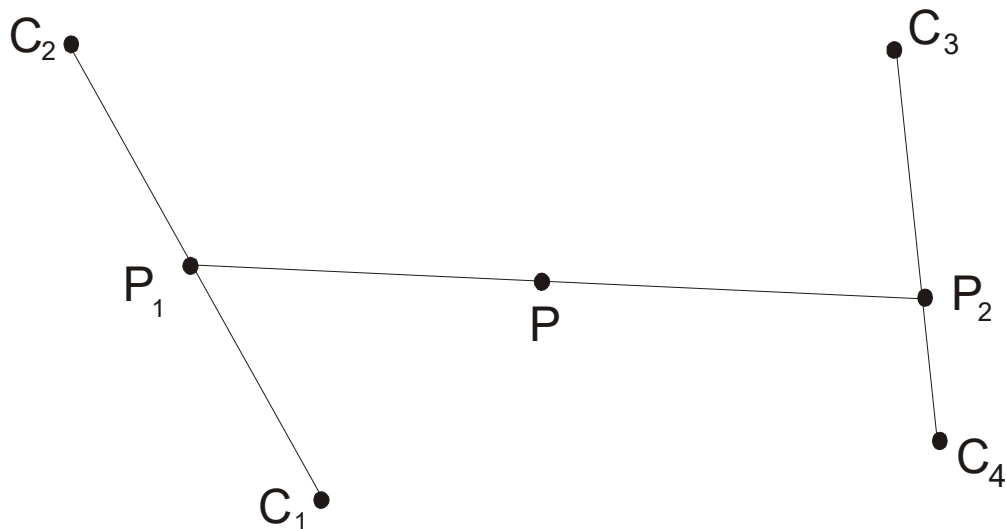


Рисунок 2.2 – Знаходження центру ваги системи

Враховуючі існуючі вантажопотоки, за цим методом був проведений розрахунок центру ваги для знаходження найліпшого місця розташування терміналу в Хмельницькій області. Результати розрахунку наведені на рисунку 2.3.

Ближчим зі всіх складів-отримувачів до місця знаходження терміналу є місто Красилів. Приймаємо його, як місце майбутнього розташування нового терміналу.

2.2 Розташування вантажу в рухомому складі

Згідно п. 1.4 ТОВ «Меркурій» має такі вантажні автомобілі: Mercedes Atego, МАЗ - 5370, Mercedes Actros. На рисунках 2.4-2.6 представлені схеми укладки транспортних пакетів в цих автомобілях.

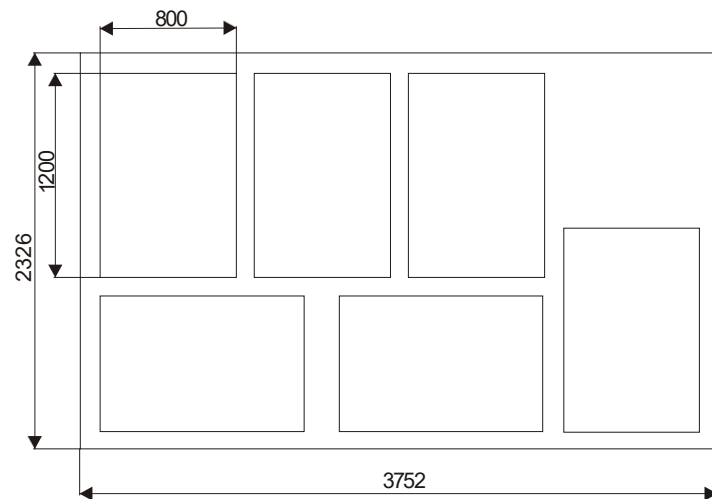


Рисунок 2.4 – Схема розміщення транспортних пакетів в Mercedes Atego

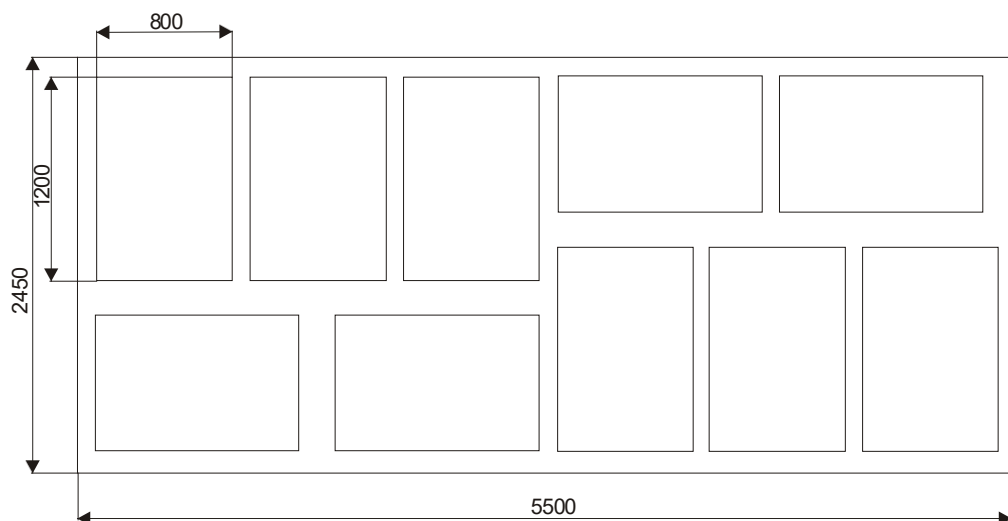


Рисунок 2.5 – Схема розміщення транспортних пакетів в Mercedes Actros

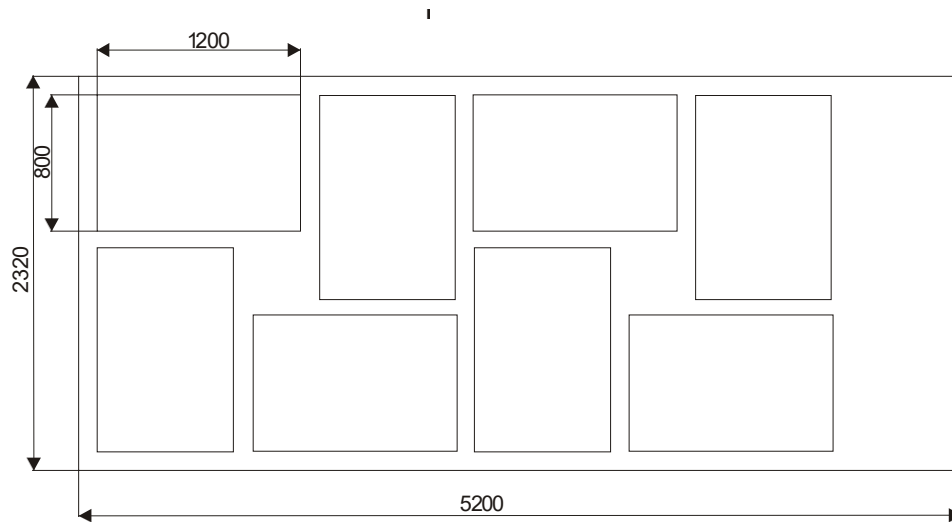


Рисунок 2.6 – Схема розміщення транспортних пакетів в МАЗ - 5370

2.3 Розрахунок параметрів терміналу

Складські запаси повинні складати, т [5]:

$$E_{ск} = \frac{Q_p \cdot k_n \cdot t_{зб}}{250}, \quad (2.3)$$

де Q_p - обсяг вантажу за рік, т;

k_n - коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу;

$t_{зб}$ - строк, доки вантаж зберігається на складі, діб.

$$E_{ск} = \frac{3312,2 \cdot 1,2 \cdot 3}{250} = 46,25 \text{ т.}$$

Кількість транспортних пакетів R [5]:

$$R = \frac{E_{ск}}{G}, \quad (2.4)$$

де G - середнє завантаження піддону, т.

$$R = \frac{46,25}{0,475} = 97,4 = 98 \text{ вантажних місць (транспортних пакетів).}$$

Попередня емпірична ширина складу, м [5]:

$$B = \sqrt{\frac{E \cdot k_p}{b \cdot G \cdot f \cdot z}}, \quad (2.5)$$

де k_p – коефіцієнт долі комплектувальних робіт;

b – відношення геометричних розмірів складу один до одного (довжини до ширини);

f – кількість вантажних місць на 1 м² складської площі;

z – кількість ярусів в штабелю вантажних місць.

$$B = \sqrt{\frac{46,25 \cdot 1,0}{8 \cdot 0,475 \cdot 0,4 \cdot 3}} = 3,18 \text{ м.}$$

Емпіричну ширину складу округляємо в більший бік до найближчої величини зі стандартного ряду [5]. Відповідно для подальших розрахунків вибираємо ширину складу – 6 м.

Довжина складу, м:

$$L = b \cdot B. \quad (2.6)$$

$$L = 8 \cdot 6 = 48 \text{ м.}$$

Площа складу, м²:

$$S = L \cdot B. \quad (2.7)$$

$$S = 48 \cdot 6 = 288 \text{ м}^2.$$

Висота зони зберігання за умови використання електронавантажувачів, м [5]:

$$H_{зб} = H_n + c + d + 0,2, \quad (2.8)$$

де H_n – висота підйому захватного органу електронавантажувача, м;

c – висота транспортного пакету на піддоні, м;

d – товщина плоского піддону, м.

$$H_{зб} = 3,3 + 1,2 + 0,15 + 0,2 = 4,85 \text{ м}.$$

Висоту складу округляємо в більший бік до найближчої величини зі стандартного ряду [5]. Приймаємо висоту складу $H = 5,4$ м.

Кількість вантажних місць, які встановлені по ширині складу [5]:

$$x = 2 \left\lfloor \frac{X - B_n}{B_{np} + 2(b + l)} \right\rfloor, \quad (2.9)$$

де X – ширина прольоту складу, м;

B_n – частка ширини складу, яка не використовується для зберігання вантажу, м;

B_{np} – ширина проїзду вздовж складу для електронавантажувача, м;

b – ширина вантажного місця, якщо воно встановлене меншим розміром вглиб штабелю чи довжина вантажного місця, якщо воно встановлене поперек штабелю, м;

l – зазор між штабелями, м.

$$x = 2 \cdot \left\{ \frac{6 - 1}{3 + 2(1,2 + 0,1)} \right\} = 2 \cdot \{0,89\} = 1.$$

Кількість вантажних місць по довжині складу [5]:

$$y = \frac{R}{x \cdot z}. \quad (2.10)$$

$$y = \frac{98}{1 \cdot 3} = 32,6 = 33.$$

Довжина зони зберігання, м [5]:

$$L_{зб} = y \cdot (a + l) + n_{np} \cdot B_{np} + (n_{np} - 1)(l_1 + l_2), \quad (2.11)$$

де a – розмір вантажного місця вздовж штабелю, м;

n_{np} – кількість поперечних проходів по довжині складу, м;

B_{np} – ширина поперечного проходу, $B_{np}=3,0$ м;

(l_1+l_2) – довжина разворотних майданчиків для електронавантажувача в кінці штабелів, м.

$$L_{зб} = 33 \cdot (0,8 + 0,2) = 33,0 \text{ м.}$$

Попередньо отримана довжина складу в 48 м є більшою за розраховану зону зберігання в 33 м. Геометричні параметри складу залишаємо без змін.

Склад планується обслуговувати електронавантажувачами.

Потрібна кількість електронавантажувачів [5]:

$$n_M = \frac{\frac{Q_{доб}^{np}}{q_{np}} + \frac{Q_{доб}^{від}}{q_{від}}}{n_{зм}} \cdot \frac{t_{ц}}{480 \cdot k_{\epsilon}}, \quad (2.12)$$

де $Q_{доб}^{np}$ та $Q_{доб}^{від}$ - кількість вантажу за добу по прибуттю та відправленню, т;
 q_{np} , $q_{від}$ - маса вантажу в одному циклі роботи електронавантажувача, т;
 $n_{зм}$ - кількість робочих змін;
 $t_{ц}$ - середній час циклу електронавантажувача, хв.;
 k_{ϵ} - коефіцієнт використання електронавантажувача.

Середній час циклу електронавантажувача, хв. [5]:

$$t_{ц}^{ен} = 0,0183 \cdot L_c + 0,2 \cdot H_c + 1,49, \quad (2.13)$$

де L_c - середня відстань, яку долає електронавантажувач, вздовж складу, м;
 H_c - середня висота підйому захватного пристрою електронавантажувача за цикл роботи, м.

$$t_{ц}^{ен} = 0,0183 \cdot 24 + 0,2 \cdot 1,55 + 1,49 = 2,24 \text{ хв.}$$

$$n_M = \frac{\frac{20}{0,475} + \frac{20}{0,475}}{1} \cdot \frac{2,24}{480 \cdot 0,75} = 0,54.$$

Тобто, для обслуговування заявленого вантажопотоку достатньо одного електронавантажувача і роботи складу в одну зміну.

Продуктивність електронавантажувача, т/год [5]:

$$P_{\text{м}} = \frac{60 \cdot q_{\text{ц}}}{t_{\text{ц}} \cdot k_{\text{с}}}, \quad (2.14)$$

$$P_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 0,475}{2,24 \cdot 0,75} = 16,96 \text{ т/год.}$$

Згідно проведеним розрахункам спроектовано планування нового терміналу, яке наведене на рисунку 2.7.

2.4 Організація перевезень територією Хмельницької області

Вантаж доставляють територією Хмельницької області зі складу в місті Красилів у формі транспортних пакетів, сформованих на піддонах. На терміналі транспортні пакети завантажують на рухомий склад електронавантажувачем, а на складах-отримувачах транспортні пакети розвантажують вручну.

В таблиці 2.1 зібрані нормативні та розрахункові показники часу виконання цих робіт.

Таблиця 2.1 – Показники часу виконання робіт

№	Показник	Значення
1	Встановлення транспортного пакету в автомобіль електронавантажувачем, хв.	3
2	Норма часу на виконання вивантаження вручну вантажу масою 0,5 т., чол-год.	0,4215
3	Час вивантаження 1 транспортного пакету з автомобіля одним вантажником, хв	26

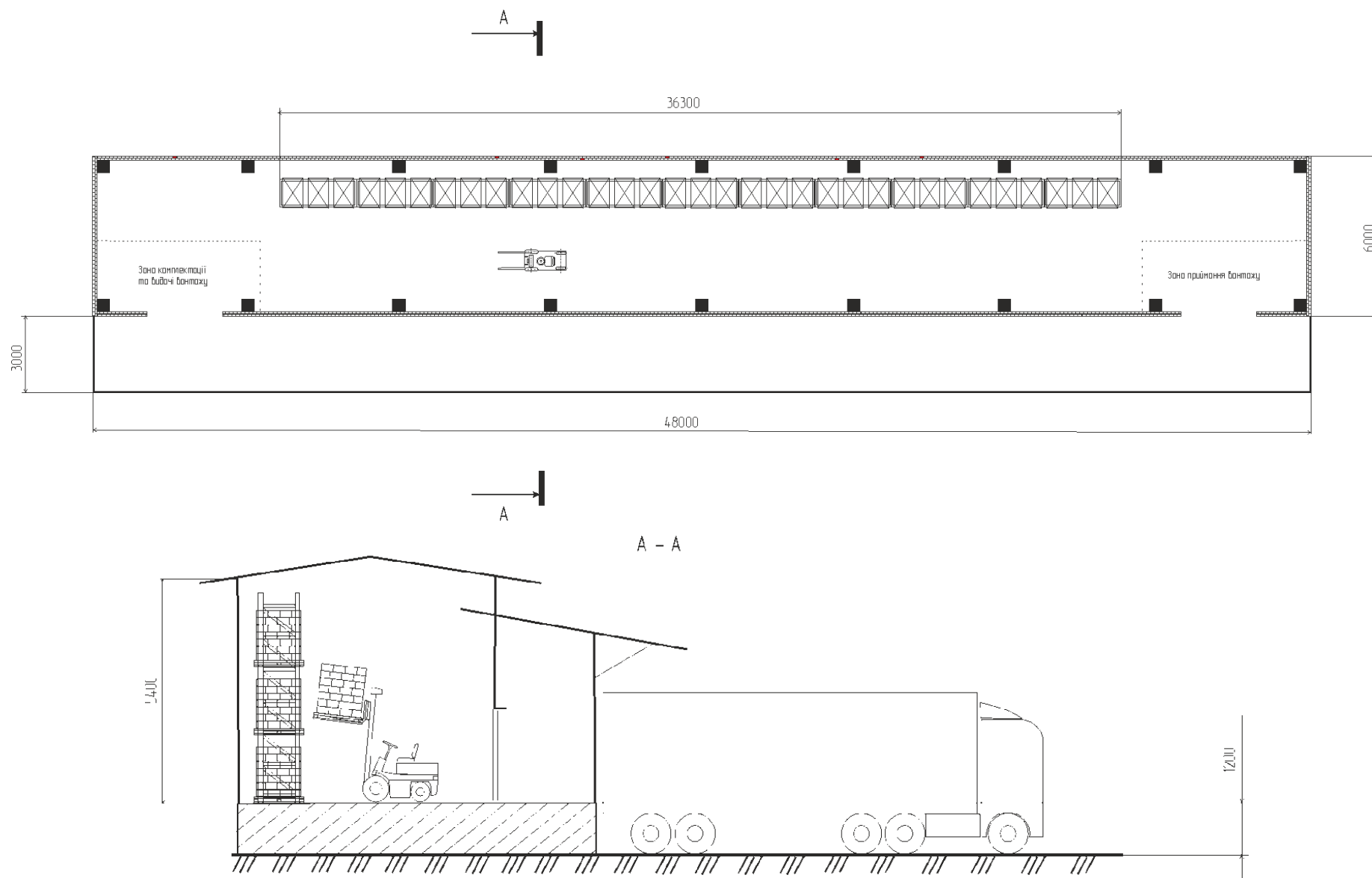


Рисунок 2.7 – Планування нового терміналу

З метою складання маршрутів перевезення вантажу на склади-отримувачі необхідно визначити кількість вантажних місць, які планується завозити щомісяця у період з квітня по жовтень. Ці дані наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Кількість вантажу, т (у вантажних місцях)

Місце розташування	Період часу		
	за добу	за тиждень	за місяць
Хмельницький	1,4	7,1 (14)	31,7
Старокостянтинів	5,0	25,1 (50)	113,0
Славута	0,8	4,1 (8)	18,4
Шепетівка	0,6	2,7 (5)	14,4
Нетішин	4,0	19,9 (40)	89,8
Полонне	0,5	2,5 (5)	11,2
Волочиськ	0,1	0,3 (1)	1,2
Ізяслав	0,2	1,0 (2)	4,7
Городок	0,4	2,0 (4)	9,2
Дунаївці	0,2	0,9 (2)	4,1
Деражня	0,9	4,3 (9)	19,4

За основний вантажопотік при складанні маршрутів приймемо тижневий. В якості рухомого складу із наявних автомобілів пропонується використовувати автомобілі місткістю 6, 8 та 10 транспортних пакетів.

Для складів-отримувачів, де кількість тижневого вантажопотоку є більшою за максимальну місткість транспортного засобу (10 транспортних пакетів), передбачаємо маятникові маршрути. В іншому разі передбачаємо роботу транспорту за кільцевими розвізними маршрутами.

Таким чином, на склади-отримувачі в Хмельницькому, Старокостянтиніві та Нетішині плануємо використовувати маятникові маршрути. В інші міста вантаж будемо доставляти розвізними маршрутами.

Маятникові маршрути, які пропонується використовувати для обслуговування трьох складів-отримувачів, приведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Маятникові маршрути до складів-отримувачів

Маршрут	Кількість вантажних місць	Довжина, км	Тип автомобілів
Красилів – Хмельницький – Красилів	14	80	МАЗ – 5370 8 вантажних місць
Красилів – Старокостянтинів – Красилів	50	70	Mercedes Actros 10 вантажних місць
Красилів – Нетішин – Красилів	40	226	Mercedes Actros 10 вантажних місць

Для складів-отримувачів в інших містах використаємо для складання розвізних маршрутів метод коротшої зв'язуючої мережі [6]. Необхідно визначити такі маршрути чергового об'їзду складів-отримувачів, які будуть мати мінімальний сумарний пробіг автомобілів.

З терміналу в місті Красилів вантаж повинен транспортуватися на склади-отримувачі в містах Славута, Шепетівка, Полонне, Волочиськ, Ізяслав, Городок, Дунаївці та Деражня. Коротша зв'язуюча мережа між цими містами наведена на рисунку 2.8.

Далі виконуємо набір складів-отримувачів у маршрути, тобто обираємо певну гілку коротшої мережі, де кількість ланок є найбільшою. Потім, починаючи з найдалшої, виконується набір складів-отримувачів у маршрут з урахуванням місткості наявних для перевезення автомобілів. Набір складів-отримувачів у маршрути наведений в таблиці 2.4.



Рисунок 2.8 - Коротша зв'язуюча мережа (кількість вантажних місць)

Таблиця 2.4 – Набір складів-отримувачів у маршрути

Склад-отримувач	Кількість вантажних місць	Автомобіль
Маршрут №1		
Деражня	9	Mercedes Actros (10 вантажних місць)
Волочиськ	1	
Разом	10	
Маршрут №2		
Дунаївці	2	Mercedes Atego (6 вантажних місць)
Городок	4	
Разом	6	
Маршрут №3		
Славута	8	Mercedes Actros (10 вантажних місць)
Ізяслав	2	
Разом	10	
Маршрут № 4		
Полонне	5	Mercedes Actros (10 вантажних місць)
Шепетівка	5	
Разом	10	

В таблиці 2.5 наведені отримані розвізні маршрути.

Таблиця 2.5 – Розвізні маршрути до складів-отримувачів

Маршрут	Кількість вантажних місць	Довжина, км	Тип автомобілів
Красилів – Деражня – Волочиськ – Красилів	10	274	Mercedes Actros 10 вантажних місць
Красилів – Дунаївці – Городок – Красилів	6	245	Mercedes Atego 6 вантажних місць

Кінець таблиці 2.5.

Маршрут	Кількість вантажних місць	Довжина, км	Тип автомобілів
Красилів – Славута – Ізяслав – Красилів	10	187	Mercedes Actros 10 вантажних місць
Красилів – Полонне – Шепетівка – Красилів	10	207	Mercedes Actros 10 вантажних місць

В таблиці 2.6 наведений графік роботи автомобілів по днях тижня.

Таблиця 2.6 – Тижневий графік роботи автомобілів

Маршрут	Автомобілі	Дні тижня				
		понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця
Красилів – Деражня – Волочиск – Красилів	Mercedes Actros	+				
Красилів – Славута – Ізяслав – Красилів	Mercedes Atego					+
Красилів – Нетішин – Красилів	Mercedes Actros	+	+	+	+	
Красилів – Полонне – Шепетівка – Красилів	Mercedes Actros				+	
Красилів – Славута – Ізяслав – Красилів	Mercedes Actros		+			
Красилів – Хмельницький – Красилів	МАЗ – 5370 (7 вантаж. місць)			+		+
Красилів – Старокостянтинів – Красилів	Mercedes Actros	+	+	+	+	+

Згідно складеного графіку роботи автомобілів для виконання перевезень достатньо трьох водіїв.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В дипломній роботі запропоновані заходи для удосконалення організації перевезень товарів побутової хімії логістичною компанією «Меркурій» на території Хмельницької області. В таблиці 3.1 наведені дані, необхідні для проведення економічних розрахунків.

Таблиця 3.1 - Дані для економічних розрахунків

№	Об'єкт	Значення	
		до заходів	після заходів
1	Площа терміналу, м ²	-	288
2	Кількість робітників		
	комірник	-	2
	водій автомобіля		
	Mercedes T1 409D	8	-
	Mercedes Atego	4	1
	МАЗ – 5370	12	1
3	Mercedes Actros	6	6
	водій навантажувача	-	2
	Автомобілі		
	Mercedes T1 409D	6	-
	Mercedes Atego	3	1
	МАЗ – 5370	8	1
4	Mercedes Actros	4	4
	Електронавантажувач	-	1

Капітальні вкладення необхідні для будівництва нового терміналу та для купівлі електронавантажувача для нього.

Капітальні вкладення на будівництво терміналу, грн:

$$K_m = C_m \cdot S_m \quad , \quad (3.1)$$

де C_m – вартість будівництва 1 м² терміналу, грн;

S_m – площа терміналу, м².

$$K_m = 3700 \cdot 288 = 1065600 \text{ грн.}$$

Вартість нового електронавантажувача близько 290000 грн.

Загальні капітальні вкладення – 1355600 грн.

Річні експлуатаційні витрати, грн [7]:

$$C = Z + A + C_e + C_n + C_{mm} \quad , \quad (3.2)$$

де Z – витрати на заробітну платню робітникам, грн;

A – витрати на амортизаційні відрахування на термінал, автомобілі та електронавантажувач, грн;

C_e – витрати на сплату електроенергії для електронавантажувача, грн;

C_n – витрати на придбання палива для автомобілів, грн;

C_{mm} – витрати на придбання мастильних матеріалів.

Фонд заробітної платні за рік, грн [7]:

$$Z = k_1 \cdot \sum_i N_i \cdot C_{\text{чті}} \cdot \Phi_{\text{ф}} \cdot k_{\text{д}} \quad , \quad (3.3)$$

де k_I – коефіцієнт соціальних відрахувань;
 N_i – кількість комірників, водіїв автомобілів та електронавантажувача відповідно;
 $C_{\text{ити}}$ – тарифна ставка за годину комірників, водіїв автомобілів та електронавантажувача відповідно, грн;
 Φ_ϕ – кількість відпрацьованих годин за рік;
 k_o – коефіцієнт, який враховує різноманітні доплати.

В таблиці 3.2 наведені тарифні ставки робітників, задіяних у виробничому процесі.

Таблиця 3.2 – Тарифні ставки робітників

№	Професія	Тарифна ставка, грн.
1	Комірник	42,53
2	Водій Mercedes T1 409D	51,14
3	Водій Mercedes Atego	53,11
4	Водій МАЗ – 5370	54,87
5	Водій Mercedes Actros	56,06
6	Водій електронавантажувача	54,33

Витрати на заробітну платню робітникам до введення в дію нового терміналу:

$$З = 1,22(8 \cdot 51,14 \cdot 2080 \cdot 1,35 + 4 \cdot 53,11 \cdot 2080 \cdot 1,35 + 12 \cdot 54,87 \cdot 2080 \cdot 1,35 + 6 \cdot 56,06 \cdot 2080 \cdot 1,35) = 5537262 \text{ грн.}$$

Витрати на заробітну платню робітникам після введення в дію нового терміналу:

$$3 = 1,22(2 \cdot 42,53 \cdot 2080 \cdot 1,35 + 1 \cdot 53,11 \cdot 2080 \cdot 1,35 + 1 \cdot 54,87 \cdot 2080 \cdot 1,35 + 6 \cdot 56,06 \cdot 2080 \cdot 1,35 + 2 \cdot 54,33 \cdot 2080 \cdot 1,35) = 2185841 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизаційні відрахування, грн [7]:

$$A = \sum_i \frac{K_{\text{бci}} \cdot a_i}{100}, \quad (3.4)$$

де $K_{\text{бci}}$ – балансова вартість терміналу, автомобілів та електронавантажувача відповідно, грн;

a_i – нормативне значення витрат на амортизаційні відрахування від вартості терміналу, автомобілів та електронавантажувача відповідно, %.

Витрати на амортизаційні відрахування передбачаються на термінал, автомобілі та електронавантажувач. Дані для розрахунку амортизаційних витрат наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Дані для розрахунку амортизаційних витрат

№	Майно	Вартість, грн.	Норма на амортизацію, %
1	Термінал, 288 м ²	1065600	8
2	Mercedes T1 409D	130000	40
3	Mercedes Atego	700000	40
4	МАЗ – 5370	340000	40
5	Mercedes Actros	1600000	40
6	Електронавантажувач	290000	24

Витрати на амортизаційні відрахування до введення в дію нового терміналу:

$$A = \frac{8 \cdot 130000 \cdot 40}{100} + \frac{4 \cdot 700000 \cdot 40}{100} + \frac{12 \cdot 340000 \cdot 40}{100} + \frac{6 \cdot 1600000 \cdot 40}{100} =$$

$$= 7008000 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизаційні відрахування після введення в дію нового терміналу:

$$A = \frac{1 \cdot 1065600 \cdot 8}{100} + \frac{1 \cdot 700000 \cdot 40}{100} + \frac{1 \cdot 340000 \cdot 40}{100} + \frac{6 \cdot 1600000 \cdot 40}{100} +$$

$$+ \frac{2 \cdot 290000 \cdot 24}{100} = 4480448 \text{ грн.}$$

Витрати на сплату електроенергії для електронавантажувача, грн [7]:

$$C_3 = \frac{W \cdot U \cdot T_n \cdot N_{\text{еп}} \cdot K_n \cdot Ц}{t \cdot \eta \cdot \cos \varphi \cdot 1000}, \quad (3.5)$$

де W – ємність батареї електронавантажувача, А·год;

U – величина напруги, В;

T_n – час роботи електронавантажувача за рік, год;

$N_{\text{еп}}$ – кількість електронавантажувачів;

K_n – коефіцієнт мережних втрат;

$Ц$ – вартість 1 кВт·год електроенергії, грн;

t – час розрядження батареї електронавантажувача, год;

η – коефіцієнт корисної дії електронавантажувача, ($\eta=0,75$).

Витрати на сплату електроенергії після введення в дію нового терміналу:

$$C_3 = \frac{300 \cdot 48 \cdot 2920 \cdot 1,1 \cdot 4,4}{8 \cdot 0,75 \cdot 0,8 \cdot 1000} = 42399 \text{ грн.}$$

Витрати на придбання палива для автомобілів, грн [7]:

$$C_T = 1,1 \frac{L \cdot R \cdot Ц}{100}, \quad (3.6)$$

де L – пробіг автомобіля певного типу за рік, км;
 R – витрати палива автомобілем певного типу, л/100 км;
 $Ц$ – ціна за один літр палива, грн.

Витрати на придбання палива для автомобілів до введення в дію нового терміналу:

$$C_T = 1,1 \frac{45(11,5 \cdot 6901 + 13 \cdot 6901 + 26,5 \cdot 16561 + 24 \cdot 8277)}{100} = 399262 \text{ грн.}$$

Витрати на придбання палива для автомобілів до введення в дію нового терміналу:

$$C_T = 1,1 \frac{45(13 \cdot 1557 + 26,5 \cdot 1557 + 24 \cdot 27445)}{100} = 356490 \text{ грн.}$$

Витрати на придбання мастильних матеріалів розраховуються, виходячи з того, що вони складають близько 30 % від витрат на паливо.

В таблиці 3.4 наведені результати розрахунків експлуатаційних витрат.

Таблиця 3.4 – Результати розрахунків експлуатаційних витрат

№	Витрати	Значення, грн	
		до заходів	після заходів
1	Заробітна платня	5537262	2185840
2	Амортизаційні відрахування	7008000	4480448
3	Електроенергія	0	42399
4	Паливо	399262	356490
5	Масильні матеріали	119779	106947
	Разом	13064303	7172124

Собівартість перевезення 1 тони вантажу, грн/т:

$$C_I = C / Q_{річ}. \quad (3.7)$$

Собівартість перевезення 1 тони вантажу до введення в дію нового терміналу:

$$C_I = 13064303 / 3312 = 3944,5 \text{ грн/т.}$$

Собівартість перевезення 1 тони вантажу до введення в дію нового терміналу:

$$C_I = 7172124 / 3312 = 2165,5 \text{ грн/т.}$$

Запропоновані заходи для удосконалення організації перевезень товарів побутової хімії логістичною компанією «Меркурій» скоротили середні витрати на перевезення 1 т вантажу майже вдвічі.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі розглянуті питання удосконалення систем вантажопереробки та організації перевезень тарно-штучних вантажів на прикладі доставки товарів побутової хімії транспортом ТОВ «Меркурій» в Хмельницькій області.

В роботі зібрані дані щодо об'ємів вантажопотоків, місць розташування отримувачів, наявного рухомого складу. Проаналізована діюча система організації перевезень. Визначені та розкриті недоліки цієї системи та їх причини.

Для зниження транспортних витрат запропонована забудова нового терміналу для обслуговування клієнтів Хмельницької області. Виконаний обґрунтований вибір місця розташування цього терміналу.

Згідно обсягам перевезень, виконані розрахунки необхідних складських площ, визначені геометричні параметри терміналу, запропонована загальна схема його планування. Для обслуговування вантажних робіт на терміналі передбачається використовувати електронавантажувачі. Виконаний розрахунок необхідної їх кількості.

Для нових умов розроблена система маршрутів автомобільного рухомого складу для наявного транспорту ТОВ «Меркурій». Перевезення передбачається виконувати як маятниковими, так і кільцевими розвізними маршрутами.

Економічні розрахунки підтвердили, що запропоновані заходи з удосконалення систем вантажопереробки та організації перевезень, виправдані й перспективні з економічної точки зору. Собівартість транспортування 1 т вантажу повинна зменшитися практично вдвічі.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ГСТУ 3-051-2004 Продукція хімічна (товари побутової хімії). Пакування. URL: https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=65668&minregion=730 (дата звернення: 13.05.2023).
2. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98#Text> (дата звернення: 15.05.2023).
3. ГОСТ 9557-87 Поддон плоский деревянный размером 800 x 1200 мм. Технические условия – Межгосударственный стандарт. URL: https://dnaop.com/html/67254/doc-%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_9557-87 (дата звернення: 15.05.2023).
4. Оліскевич М. Організація автомобільних перевезень. Частина 1 – Вантажні перевезення / М. Оліскевич. – Львів: Львівська політехніка, 2017. – 336 с.
5. Маликов О. Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов. – Л.: Машиностроение, 1980. – 240 с.
6. Бабушкін Г.Ф. Технологія і організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті / Г.Ф. Бабушкін. – К.: ІСДО, 1993. – 200 с.
7. Щелкунов В. І. Основи економіки транспорту: Підручник / В.І. Щелкунов, Ю.Ф. Кулаєв, Л.Г. Зайончик, В.М. Загорулько – К.: Кондор, 2011. – 392 с.