

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСТАВКИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ
ТОВ «ПОЛІГОН АВТО»**

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

Спеціальності 275 Транспортні технології(на
автомобільному транспорті)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

_____ Т.І.Артюх
(прізвище та ініціали)

Керівник _____ В. П. Юдін
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ О. В. Дударенко
(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет машинобудівний, транспортний
Кафедра «Транспортні технології»
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«Транспортні технології»
проф. Турпак С.М.
« » 2020 року

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

Артюха Тараса Ігоровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема проєкту (роботи) Дослідження організації доставки готової продукції ТОВ «Полігон Авто»

керівник проєкту (роботи) Юдін Володимир Петрович, доцент, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «27» листопада 2020 року № 354

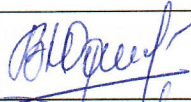
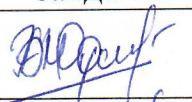
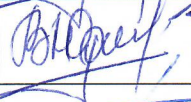
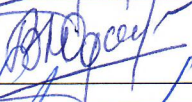
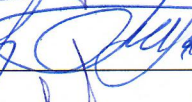
2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2020 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) 1. Характеристика підприємства та її продукції. 2.Вантажопотоки відправлення готової продукції по регіонах України. 3.Існуюча технологія доставки та вантажопереробки. 4. Техніко-економічні показники.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1Пропозиції, щодо вдосконалення доставки вантажів. 2.2 . Розрахунок вантажопотоків і відстаней перевезення. 2. 3. Розрахунок техніко-економічних показників існуючого варіанта перевезень. 2.4. Розрахунок техніко-економічних показників пропонованого варіанта перевезень. 2.4.1 Розрахунок потрібної кількості транспортно-складського оснащення. 2.4.2 Розрахунок потрібної кількості складських площ.2.4.3 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів. 2.4.4.Розрахунок норм часу на вантажні операції. 2.4.5. Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування готової продукції.2.4.6. Організація перевезень за розвізними маршрутами. 3.Економічна частина. 4. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Юдін В.П., доцент		
Основна частина	Юдін В.П., доцент		
Економічна частина	Харченко Т. В., ст. викладач		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М. І., доцент		

7. Дата видачі завдання « 01 » жовтня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Захист звітів зі стажування	23.09.2020-04.10.2020	
2	Аналітична частина	07.10.2020-18.10.2020	
3	Основна частина	21.10.2020-04.11.2020	
4	Економічна частина	05.11.2020-15.11.2020	
5	Охорона праці	18.11.2020-22.11.2020	
6	Оформлення МР	25.11.2020-29.11.2020	
7	Перевірка МР на плагіат	01.12.2020-14.12.2020	
8	Отримання зовнішніх рецензій	15.12.2020-18.12.2020	
9	Захист магістерських робіт	22.12.2020-24.12.2020	

Студент(ка)


 (підпис)

Т. І. Артюх

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)


 (підпис)

В.П. Юдін

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 88 с., 29 табл., 2 мал., 21 посилань, 1 додаток

Об'єктом дослідження є організація доставки готової продукції в умовах ТОВ «Полігон - Авто».

Мета роботи – удосконалення організації вантажопереробки і доставки готової продукції.

Для проведення роботи застосовувалися аналітичні методи, типові розрахунки, математичні методи і розрахунки на ЕОМ.

В результаті проведеної роботи запропоновано замінити існуючу організацію перевезень на термінальну, з використанням проміжних складів у різних регіонах України. Організація перевезень з використанням складів - терміналів, раціонального виду транспорту та развізних маршрутів руху дозволила зменшити величину експлуатаційних витрат на 582,124 тисяч гривень.

ЛОГІСТИКА, ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ, ТАРА, СКЛАД, МАРШРУТ, НАЙКОРОТША ЗВ'ЯЗУЮЧА МЕРЕЖА, РІЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ, СОБІВАРТІСТЬ, КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ

ЗМІСТ

Завдання на магістерську роботу	2
Реферат	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина	8
1.1 Характеристика підприємства.....	8
1.2 Характеристика продукції ТОВ «Полігон - Авто».....	9
1.3 Характеристика вантажів і вантажопотоків	13
1.4 Характеристика автомобільного парку ТОВ «Полігон - Авто»	17
1.5 Технологія доставки готової продукції	20
1.6 Аналіз літературних джерел і патентної інформації	21
1.7 Постановки завдань магістерської роботи	23
2 Основна частина	27
2.1 Пропозиції щодо вдосконалення доставки вантажів.....	25
2.2 Розрахунок вантажопотоків і відстаней перевезення.....	26
2.3 Розрахунок техніко-економічних показників існуючого варіанта перевезень	28
2.4 Розрахунок техніко-економічних показників пропонованого варіанта перевезень.....	39
2.4.1 Розрахунок потрібної кількості транспортно-складського оснащення.....	39
2.4.2 Розрахунок потрібної кількості складських площ.....	42
2.4.3 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів.....	46
2.4.4 Розрахунок норм часу на вантажні операції	51
2.4.5 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування готової продукції	52
2.4.6 Організація перевезень за розвізними маршрутами.....	54
3 Економічна частина.....	65
3.1 Основні цілі економічного розрахунку.....	65

3.2 Розрахунок додаткових капітальних вкладень	66
3.3 Розрахунок базового варіанта.....	66
3.4 Розрахунок проектного варіанта	71
3.5 Визначення економічного ефекту та аналіз ефективності впроваджуваних змін	74
4 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	76
4.1 Аналіз потенційних небезпек	76
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки	78
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії і гігієни праці	81
4.4 Заходи з пожежної безпеки	82
4.5 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	82
4.6 Висновки з розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях».....	83
Висновки	84
Перелік посилань.....	85
Додаток А.....	88

ВСТУП

Рівень розвитку транспортної системи держави є однією з головних ознак її технологічного прогресу і цивілізації.

Потреба у високорозвиненій транспортній системі ще більше стає необхідною при інтеграції в європейську і світову економіку.

Транспортна система стає базисом для ефективного входження України у світове співтовариство і заняття в ньому місця, яке відповідало б рівню високорозвиненої держави. Об'єктивні умови трансформаційних процесів у розвитку України зумовлені її націленістю на впровадження у світову економічну систему і насамперед на економічну інтеграцію з провідними європейськими країнами. Цей процес, безумовно, приведе до зростання товарообігу між країнами співробітниками.

Транспорт функціонує як складова частина підприємства. Він безпосередньо бере участь у процесі виробництва, виконує технологічне переміщення вантажів всередині підприємства, а так само здійснює транспортні зв'язки між підприємствами і магістральним транспортом по доставці сировини та вивезення готової продукції.

Автомобільний транспорт характеризується високою маневреністю, має невеликі радіуси повороту і долає високі підйоми. Це дозволяє використовувати автотранспорт для перевезення найрізноманітніших вантажів у межах промислових районів і вузлів безпосередньо від цеху підприємства постачальника до цеху підприємства одержувача без будь-яких перевантажувальних операцій.

Товариство обмеженої відповідальності «Полігон-Авто» є провідним виробником додаткового автомобільного обладнання в Україні, яке воно поставляє по всій її території.

Мета магістерської роботи – дослідження організації доставки готової продукції та її удосконалення на ТОВ «Полігон - Авто».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика підприємства

ТОВ «Полігон-Авто» засноване в 1997 році і розташовано в місті Запоріжжі по вулиці Антенною, 11.

Основним видом діяльності підприємства ТОВ «Полігон-Авто» є розробка і виробництво вузлів, деталей та приладдя для автомобілів (захист моторного відсіку, розпірки передніх стійок, захисно-декоративні сітки, причіпні засоби (фаркопи)[1].

Захист моторного відсіку і причіпні засоби сертифіковані Українським СЕПРО, сертифікат ИИА.1.032.01.88621-08, ИИА.1.032.01.88622-08.

Структура підприємства ТОВ «Полігон-Авто»:

- інструментальне виробництво;
- ковальсько-пресове виробництво;
- механічне виробництво;
- фарбувальне виробництво;
- конструкторсько-технічні служби;
- служби збуту і адміністративного контролю.

Технічний парк промислового обладнання, одиниць:

загальна кількість верстатів - 62, з них:

металообробних - 43;

ковальсько-пресових-12;

фарбувальних - 2;

термічних печей - 5.

Кількість працюючих на підприємстві - 122 людини, з них жінок - 22.

Режим роботи підприємства однозмінний.

У 2018, 2019 роках була проведена атестація робочих місць за умовами праці. Потужність обладнання - 850 кВт. Дозволена потужність електроспоживання - 680 кВт. В наявності власна ТП потужністю 800 кВА.

Номінальна теплова потужність обладнання для теплопостачання виробничої бази - 200 кВт.

Загальна площа адміністративно-виробничих (промислових) приміщень

- 5952,08 кв. м. Кількісний склад приміщень:

- корпус № 1 цеху № 1;
- корпус № 2 цеху № 1;
- головний корпус (адміністративно-побутові приміщення, виробничий цех № 2, прохідна);
- корпус цеху № 3 (котельня № 2, адміністративно-побутові приміщення, склади);
- будівля котельній № 1;
- будівлі гаражів;
- механічний цех (інструментальне виробництво);
- цех № 4;
- адміністративно-побутові приміщення;
- цех № 5.

На підприємстві впроваджена і діє система якості продукції Український СЕПРО сертифікат № ИИА 2.042.02942-08.

В даний час проводяться роботи з реконструкції цих приміщень.

1.2 Характеристика продукції ТОВ «Полігон-Авто»

ТОВ «Полігон-Авто» є провідним виробником додаткового автомобільного обладнання в Україні. Підприємство дбає про надійність і безпеку автомобілів і пропонує до реалізації наступні види товарної продукції[1].:

- Захисту моторного відсіку (Захисту картера двигуна);
- Причіпні пристрої (Фаркопи)

- Розпірки передніх стійок
- Захисно-декоративні сітки радіатора
- Паркувальні бар'єри

Товарна продукція ТОВ «Полігон-Авто» наведена на слайді 1 презентації.

Особлива увага приділяється якості продукції. Для чого здійснюється контроль над дотриманням встановлених технологій на всіх стадіях виробництва, а так само над якістю сировини і матеріалів, що надходять.

На підприємстві сертифікована і успішно діє Система управління якістю, що відповідає вимогам українських і міжнародних стандартів ДСТУ ISO 9001:2001 (ISO 9001:2000) (Сертифікат на систему управління якістю № UA 2.042.02942-08) [2].

Захист моторного відсіку - виріб, призначений для захисту від механічних пошкоджень вузлів і агрегатів, розташованих в нижчих точках автомобіля. Модельний ряд охоплює практично всі моделі легкових автомобілів світових виробників широко і не дуже представлених на автомобільному ринку України за останні 10 років. Для моделей з поздовжньо розташованим силовим агрегатом підприємство розробило і виробляє захист автоматичної коробки перемикання передач. Для повнопривідних версій випускаються захист заднього диференціала, роздавальної коробки, паливних фільтрів і т. д. Захисти моторного відсіку, що випускаються підприємством, сертифіковані в системі УкрСЕПРО (Сертифікат відповідності № UA 1.032.0188621-08).

Призначення захисту моторного відсіку:

- Захист моторного відсіку автомобіля захищає двигун від ударних ушкоджень при наїзді на тверді і гострі предмети.
- Захист моторного відсіку перешкоджає попаданню води, ґравію в руховий відсік, що сприятливо позначиться на надійній роботі електрообладнання, начіпних агрегатів, продовжить термін служби приводних ременів і натяжних роликів.

Особливості захисту моторного відсіку:

- Конструкції захистів розроблені індивідуально під кожен модель автомобіля з урахуванням його конструктивних особливостей, ступеня імовірності пошкодження окремих елементів двигуна, трансмісії і навісного обладнання при експлуатації на вітчизняних дорогах.
- Виготовлення захисту моторного відсіку з сертифікованої (ГОСТ 16523-97) сталі товщиною 2,5 мм методом холодного штампування.
- У захистах передбачені вентиляційні, технологічні масло зливні отвори.
- Наявність ребер жорсткості забезпечує високу жорсткість і міцність конструкції.
- Покриття захистів - структурна поліефірна порошкова фарба, яка має високу стійкість до пошкодження і корозії.

Кріплення захисту до автомобіля здійснюється зазвичай комбінованим методом, що включає в себе застосування штатних різьбових з'єднань автомобіля, а також разову установку на підрамник або кузов автомобіля клепальних гайок різного діаметра за допомогою спеціального пристосування. Установка захисту моторного відсіку на автомобіль вимагає застосування певних навичок у поводженні з різним інструментом і пристосуванням для установки клепальних гайок, тому цю роботу рекомендується проводити на СТО або в спеціалізованих майстернях.

Тягово-зчіпний пристрій (ТЗП, Фаркоп) - пристрій для буксирування причепа або іншого автомобіля. ТЗП, що випускаються підприємством, сертифіковані в системі сертифікації УкрСЕПРО (Сертифікат відповідності № UA 1.032.0188622-08) Підприємство виготовляє тягово-зчіпні пристрої двох модифікацій: з постійною зчіпною кулею і зі знімною зчіпною кулею (так званої знімною вставкою). Діаметр зчіпної кулі - 50мм. Допустиме тягове навантаження на зчіпний пристрій від 0,750 до 2 тон в залежності від моделі. Технічні характеристики ТЗП відповідають вимогам міждержавного стандарту ДСТУ ГОСТ ІСО 1103:2007 «Транспорт дорожній. Тягово-

зчеплювальні пристрої кульового типу для караванів і легких причепів. Основні розміри». ТЗП піддаються випробуванням на міцність відповідно до ОСТ 37.001.299-93 «Легкові автомобілі. Пристрої тягово-зчіпні кульового типу. Випробування на міцність». За результатами випробувань на кожному ТЗП маркується допустима повна маса буксированого прицепа (в кг) і допустиме вертикальне навантаження на зчіпний шар (в кг) у відповідності з ОСТ 37.001.299-93.

Захисно-декоративні сітки радіатора - вироби, які захищатимуть нижню частину радіатора кондиціонера і системи охолодження від гравію, який різко летить з-під коліс попереду без бризговиків автомобіля. Друга важлива функція захисної решітки - поліпшення екстер'єру передньої частини автомобіля за рахунок застосування ромбічної, круглої або шестигранної осередку.

Паркувальні бар'єри - виріб, що забезпечує гарантоване знаходження вашого автомобіля в місцях постійного паркування. Вони зручні в експлуатації і естетичні.

Регульовані розпірки передніх стійок - виріб встановлюється між верхніми опорами підвіски на стакани кузова, тим самим збільшує його жорсткість і позитивно впливає на керованість автомобіля. Що дає розпірка:

1. Підвищення керованості автомобіля в повороті і стійкість при прямолінійному русі;
2. Зменшення деформації кузова автомобіля при русі в поворотах і по нерівностях;
3. Зниження вірогідності появи втомних тріщин на кузові.

Конструкція розпірок передбачає оптимальні проміжки між елементами кузова та агрегатами двигуна. Чашки розпірки, які безпосередньо кріпляться до кузова автомобіля розробляються індивідуально під кожну модель автомобіля з урахуванням його конструктивних особливостей; виготовляються методом штампування, що на багато підвищує жорсткість конструкції.

1.3 Характеристика вантажів і вантажопотоків

Для виробництва продукції ТОВ «Полігон-Авто» необхідні наступні матеріали: метал, який надходить з Маріупольського та Дніпровського металургійних комбінатів; фарба, яка надходить з Києва; метизи, що надходять з Київської області; папір картонна в рулонах, гофрокартон та картон коробковий, які надходять з Києва.

Основними споживачами готової продукції є сорок п'ять міст України. Це Луцьк, Ковель, Івано-Франківськ, Львів, Ужгород, Тернопіль, Хмельницький на західній Україні; Київ, Вінниця, Кіровоград, Черкаси в центральній Україні, Чернігів, Суми, Харків, Полтава на півночі України, , Краматорськ, Дніпро на сході України; Миколаїв, Одеса, Херсон, на півдні України. На слайді 2 презентації наведена схема розташування вантажних пунктів споживачів ТОВ «Полігон-Авто».

Річні вантажопотоки за 2019 рік по надходженню сировини і матеріалів на підприємство наведені в таблиці 1.1, а вантажопотоки відправлення готової продукції наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.1 – Основні постачальники сировини і матеріалів на ТОВ «Полігон-Авто»

Найменування матеріалів	Річний вантажопотік, т	Постачальник
1	2	3
1.Метал листовий	528	м. Маріуполь, металургійний комбінат
2.Метал довгомірний в асортименті	100	м. Дніпро, Такт метал
3. Металопрокат	120	УТЦ Ікар м. Запоріжжя

Продовження табл.. 1.1

4.Фарба	17,2	Інтерфарба Україна м. Київ
5. Метизи	6	м. Київ ТОВ " Авіс
6.Папір	24	Обухівська картонно-паперова фабрика,м. Київ
7.Гофрокартон	33600 м	Обухівська картонно-паперова фабрика, м. Київ
8.Плівка поліетиленова	10	м.Київ

Таблиця 1.2 – Основні споживачі готової продукції ТОВ «Полігон-Авто»

Споживачі	Кількість, штук в рік				
	Захист моторного відсіку	Фаркопи	Розпірки передніх стійок	Сітки радіатора	Паркувальні бар'єри
м. Київ	9600	4500	1000	1500	5000
м. Луцьк	1000	1000	200	800	1000
м. Івано-Франківськ	800	1000	200	400	500
м. Львів	1200	1200	200	900	1000
м. Ужгород	1000	500	150	500	500
м. Тернопіль	900	200	100	200	400
м. Хмельницький	600	300	120	200	400
м. Вінниця	800	300	120	250	400
м. Черкаси	1000	500	150	200	250
м. Чернігів	1250	300	150	120	300
м. Суми	950	200	100	150	300
м. Харків	4800	2000	500	1500	3000
м. Полтава	2100	800	150	200	1000
м. Дніпро	4800	2000	200	1000	2000
м. Миколаїв	4500	2000	100	500	900

Продовження табл.. 1.2

м. Одеса	4600	2000	100	600	850
Итого:	39900	18800	3540	9020	17800

На підставі отриманих даних будуємо діаграму вантажопотоків відправлення готової продукції за базовим варіантом (слайд 3 презентації).

Згідно отриманої інформації з кількості продукції, яку виробляє підприємство, робимо наступні висновки:

Захист моторного відсіку є основною продукцією, на неї доводиться 44% від загального обсягу виробництва;

Фаркопи складають 22%;

Паркувальні бар'єри - 20%;

Сітки радіатора – 10% та розпірки передніх стійок – 4%.

Структура випуску готової продукції наведена на рисунку 1.1

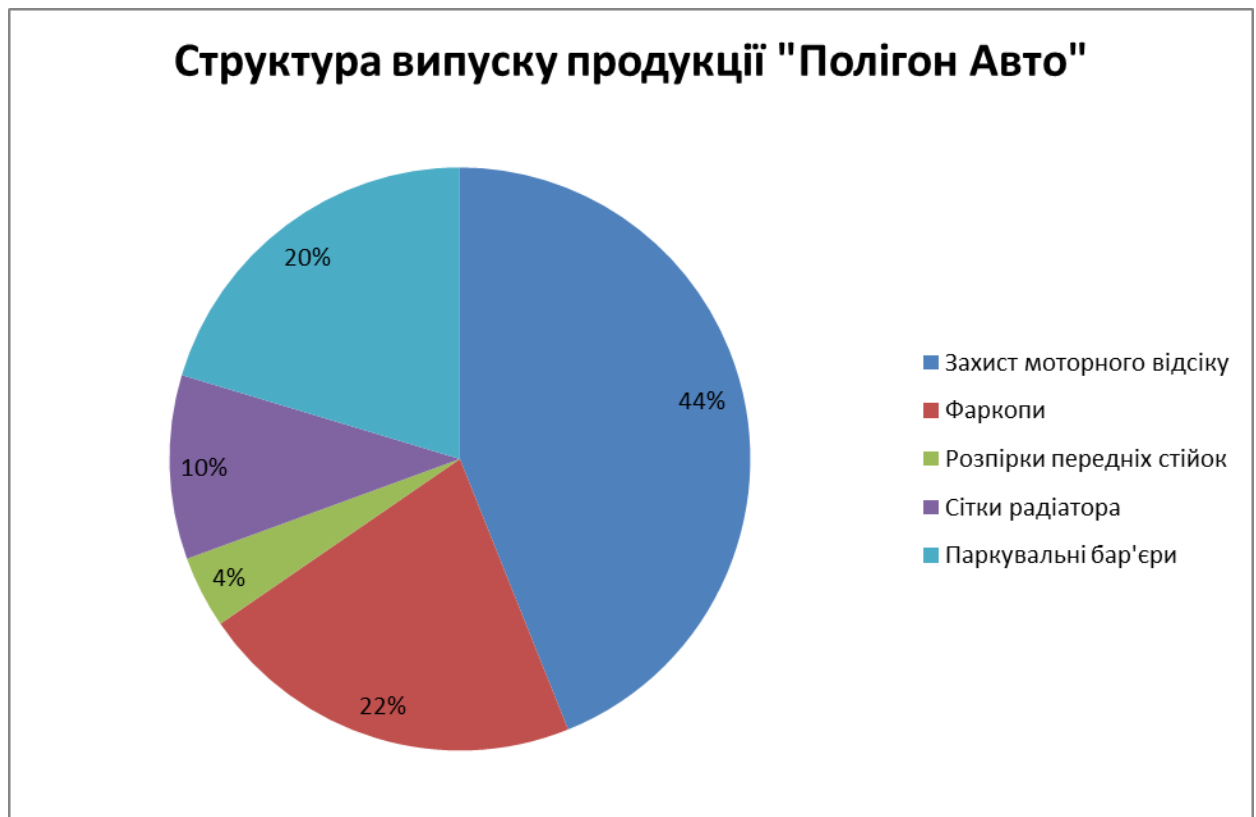


Рисунок 1.1 – Структура випуску готової продукції ТОВ «Полігон-Авто»

Аналізуючи споживання продукції по містах України приходимо до виснока, що найбільшими споживачами продукції ТОВ «Полігон - Авто» є міста Київ, Харків, Одеса, Миколаїв. На рисунку 1.2 наведена діаграма розподілу готової продукції між містами України.



Рисунок 1.2 – Діаграма розподілу готової продукції між містами України.

Виконавши аналіз споживання кожного виду продукції по містах України, приходимо до висновку, що основною продукцією, яка має максимальний попит є захист моторного відсіку. В Києві його обсяг спожавання 9600 шт. А продукція яка має найменший попит, це розпірки передніх стійок. У Тернополі, Сумах, Миколаїві річний обсяг склав по 100 шт. Діаграма розподілу різних видів продукції по містах наведено на рисунку 1.3 та на слайді 4 презентації.

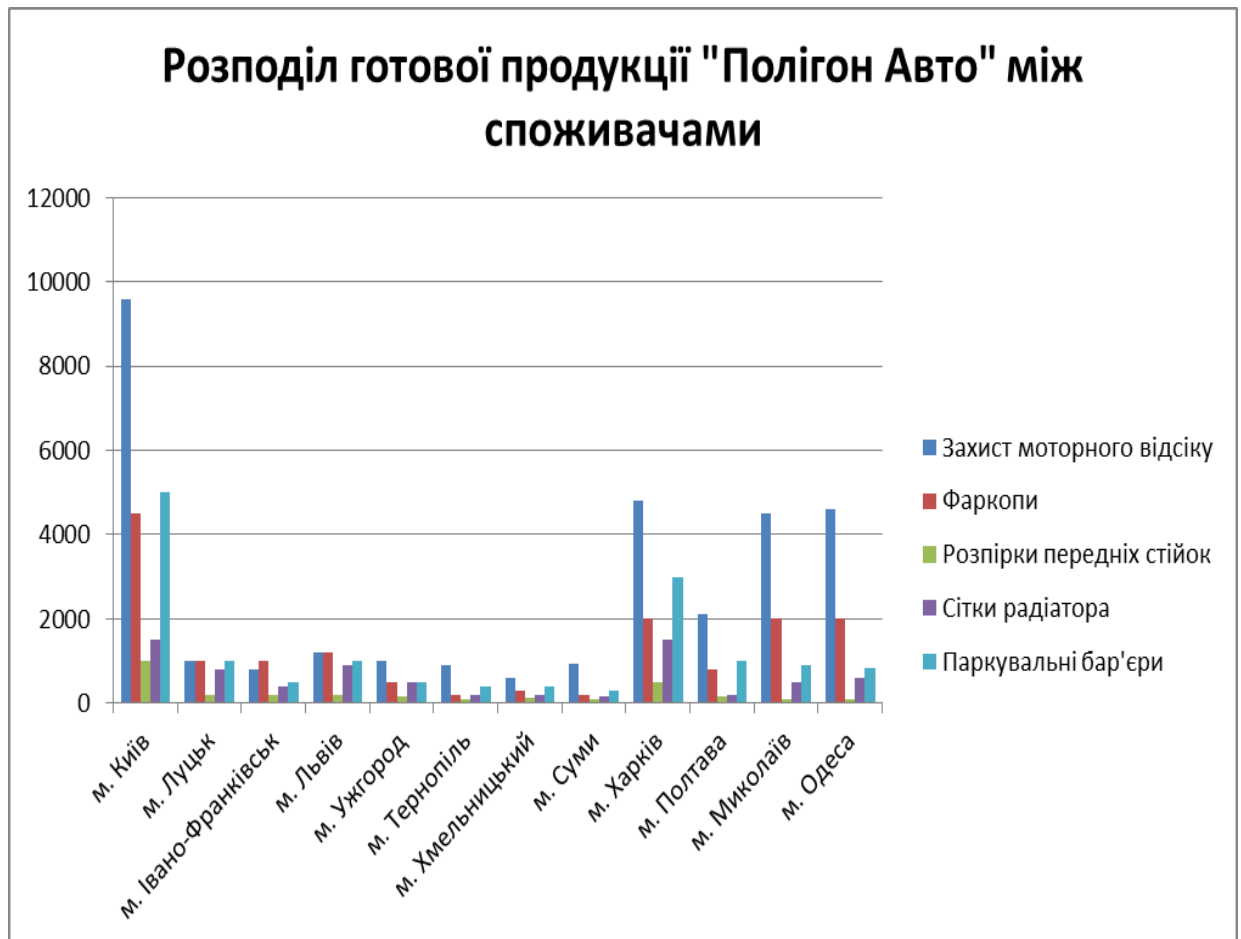


Рисунок 1.3 – Діаграма розподілу готової продукції «Полігон-Авто» між споживачами

1.4 Характеристика автомобільного парку ТОВ «Полігон-Авто»

В структурі управління ТОВ «Полігон-Авто» немає автотранспортного цеху, але в наявності є парк рухомого складу, який здійснює доставку сировини і матеріалів на склади для здійснення виробничого процесу і транспортування готової продукції споживачам. На балансі підприємства знаходяться п'ять автомобілів:

КАМАЗ - 4308;

Газель 2705;

MERCEDES-BENZ Sprinter 413;

MERCEDES-BENZ Sprinter 416;

Fiat Doblo.

Дані автомобілі є власністю підприємства.

Технічна характеристика автомобілів наведена в таблицях 1.3 - 1.7.

При нестачі транспортних засобів, для доставки на підприємство сировини і матеріалів використовується найманий транспорт.

Таблиця 1.3 – Технічна характеристика автомобіля ГАЗ – 2705

Найменування показників	Величина
1	2
Повна маса , кг	3500
Маса спорядженого автомобіля, кг	2000
Навантаження на вісь повністю завантаженого автомобіля, кг	
Переднюю	1260
Задню	2300
База, мм	2900
Габаритні розміри, мм	
Довжина	5500
Ширина	2075
Висота	2200
Висота тенту	-
Колія передніх коліс, мм	1700
Колія задніх коліс, мм	1560
Дорожній просвіт ((під картером заднього моста при повній масі), мм	170
Мінімальний радіус повороту по колії зовнішнього переднього колеса, м	5,5
Витрата палива при русі з постійною швидкістю, л/100км	
60 км/год	10,5
80 км/год	13,5

Продовження табл.1.3

1	2
Максимальна швидкість автомобіля на горизонтальній ділянці рівного шосе, км/год	115
Кути звису з навантаженням, град.	
Передній	22
Задній	18
Максимальний підйом подоланий автомобілем з повним завантаженням, %	26
Навантажувальна висота, мм	725

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика автомобіля КАМАЗ – 4308

Найменування показників	Величина
1	2
Колісна формула	4x2
Маса спорядженого автомобіля, кг	5850
Вантажопідйомність, кг	5500
База, мм	4200
Габаритні розміри, мм	
Довжина	7430
Ширина	2500
Висота	3335
Висота тенту	3335
Колія передніх коліс, мм	1992
Дорожній просвіт ((під картером заднього моста при повній масі), мм	175
Повна маса автомобіля, кг	11000
Повна маса причепа, кг	8000
Повна маса автопоїзда, кг	19000
Двигун	Commins B 5.9 180CIV-0

Продовження табл.1.4

1	2
Витрата палива при русі з повним навантаженням і швидкістю 60 км/год, л/100км	14
Максимальна швидкість автомобіля на горизонтальній ділянці рівного шосе, км/год	105
Максимальний підйом подоланий автомобілем з повним завантаженням, %	14/25
Номінальна потужність двигуна, кВт(л. с.)	134(180)

Таблиця 1.5 – Технічна характеристика автомобіля Мерседес Бенц Спринтер - 413

Найменування показників	Величина
Повна маса, кг	4600
Потужність двигуна, кВт/к. с	95/129
Вантажопідйомність, кг	2415
Колісна база, мм	3550
Двигун	Дизельний OM 611 DE 22LA
Витрата палива при міський цикл	11,3-13,2
Заміський цикл	6,7-7,8
Змішаний цикл	8,4-9,8
Максимальна швидкість автомобіля на горизонтальній ділянці рівного шосе, км/год	142

Таблиця 1.6 – Технічна характеристика автомобіля Мерседес Бенц Спринтер - 416

Найменування показників	Величина
1	2
Повна маса, кг	4600

Продовження табл.1.6

1	2
Потужність двигуна, кВт/к. с.	115/156
Вантажопідйомність, кг	2240
Колісна база, мм	4025
Двигун	Дизельний OM 612 DE 22LA
Витрата палива міський цикл	11,3-13,2
Заміський цикл	6,7-7,8
Змішаний цикл	8,4-9,8
Максимальна швидкість автомобіля на горизонтальній ділянці рівного шосе, км/год	151

Таблиця 1.7 – Технічна характеристика автомобіля Fiat Doblo

Найменування показників	Величина
Повна маса, кг	1280
Потужність двигуна, л. с.	100
Вантажопідйомність, кг	850
Об'єм багажника, дм	4025
Двигун	Multijet100/105
Витрата палива міський цикл	7.5
Заміський цикл	4.8
Змішаний цикл	5.8
Максимальна швидкість автомобіля на горизонтальній ділянці рівного шосе, км/год	168

1.5 Технологія доставки готової продукції споживачам

По сформованій ситуації підприємство виробляє випуск готової продукції за попередніми замовленнями. На території України є дилерська мережа, яка виробляє рекламу та збір замовлень на продукцію підприємства. Дилери направляють замовлення на підприємство, яке виробляє необхідну кількість, необхідного типу продукції. Вироблена продукція надходить на склад готової продукції, де упаковується в папір і картонні коробки. Далі відбувається формування транспортних партій вантажу для одного споживача. Вантаж завантажується в автомобіль в ручну і відправляється споживачеві. Так як потреба в продукції не велика, то відправка в бік одного споживача проводиться раз у тиждень, на місяць, що призводить до нераціонального використання рухомого складу і зайвим перепробігам транспортних засобів.

1.6 Аналіз літературних джерел і патентної інформації

В сучасній літературі питання організації доставки вантажів розглядаються з точки зору транспортної логістики, яка заклала принципово новий фундамент, на якому повинні будуватися сучасне підприємництво і бізнес, бо логістика – технологія майбутнього[3].

Логістика — наука про організацію спільної діяльності менеджерів різних підрозділів підприємства, групи підприємств в цілях ефективного просування продукції по ланцюгу «закупівлі сировини — виробництво продукції — збут — розподіл», а також цілеспрямованих транспортно-людських потоків на основі інтеграції і координації операцій, процедур і

функцій, що виконуються в рамках даного процесу з метою мінімізації загальних витрат ресурсів[3].

Логістичний об'єкт— це те, що може бути індивідуально розглянуто і описано, наприклад матеріальні і пасажирські потоки, логістична діяльність, процес виконання замовлень споживачів або запитів пасажирів, продукція, організація, система або будь-яка комбінація з них.

Концепція логістики — система поглядів на підвищення ефективності функціонування підприємств на основі оптимізації матеріальних, сервісних потоків. Концепція логістики реалізується на основі системного підходу.

Системний підхід і моделювання технологічних процесів роботи транспорту і промвузлів. Традиційні методи дослідження об'єктів промислового транспорту, які полягають у вивченні окремих умовно ізольованих підсистем і елементів та техніко-економічному порівнянні можливих рішень (як правило двох – трьох), стають явно недостатньо точними, не дозволяють знайти рішення розвитку складних вузлів – економічних систем, що складаються з безлічі тісно пов'язаних між собою елементів. Звідси перша тенденція розвитку науки – використання системного аналізу, що стало методологічною основою наукових досліджень. Використання системного аналізу підвищило вимоги до встановлення меж досліджуваних систем, чіткому визначенню технологічних зв'язків між підсистемами й елементами. Цей процес привів наукову думку до необхідності застосування такого математичного апарату, як імітаційне моделювання, засноване на глибокому вивченні статистики, параметрів матеріальних потоків у системах, а потім до ідеї управління цими параметрами і переходу від складних динамічних систем до логічних систем, в яких параметри потоків приймаються не стохастичними, випадковими, а детермінованими, керованими[4].

У системі логістики тара має двоїстий характер. З одного боку, тара і упаковка являє собою звичайний товар, який вимагає витрат сировини і затрат праці для його виробництва, реалізації, організації товароруку. З

іншого боку, це елемент логістики, який дозволяє формувати (укрупнювати) вантажні одиниці для подальшої їх переробки вантажів, складування, транспортування, забезпечувати збереження вміщеного всередину продукту, носити про нього необхідну інформацію.

Витрати на тару і упаковку – це частина логістичних витрат. Їх величина може варіювати в широких межах від часток відсотка до декількох десятків відсотків від собівартості продукції. З одного боку, чим нижче ці, як і всякі інші, витрати, тим вище ефективність виробництва. З іншого боку, функція тари і упаковки в системі логістики полягає в запобіганні втрат продукції (понад норми природного убутку) в процесі руху від виробника до споживача. Іншими словами мінімізація витрат на тару і упаковку не повинна бути самоціллю, бо може поставити під питання виконання нею своєї основної функції. Знаходження оптимального співвідношення між двома цілями: мінімізацією витрат на упаковку і реалізацією упаковкою своїх функцій - лежить в основі визначення виду упакування, формування вантажної одиниці в системі логістики[4].

Тара та упаковка відіграють важливу роль в маркетингу: їх вдалий дизайн може значно підвищити обсяг продажу товару. Важлива властивість, атрибут тари і упаковки в тому, що вони є носіями інформації. На упаковці наводиться інформація про найменування товару, його виробника, інструкція з експлуатації, вказані маніпуляційні знаки, екомаркування і штриховий код. Така інформація дозволяє скоротити час товароруку за рахунок впровадження автоматизованого управління вантажними потоками.

Існує сім правил логістики[4]:

ПРОДУКТ або **ОБ'ЄКТ** (СУБ'ЄКТ) — потрібний продукт, відповідний об'єкт (суб'єкт);

ЯКІСТЬ — відповідної якості;

КІЛЬКІСТЬ — у необхідній кількості;

ЧАС — повинен бути доставлений у потрібний час;

МІСЦЕ — у потрібне місце;

ВИТРАТИ — з мінімальними витратами;

СПОЖИВАЧ — потрібного (відповідному) споживачу,

Мета логістичної діяльності підприємства вважається досягнутою, якщо всі перераховані вище правила виконані, зокрема, потрібний продукт необхідного рівня якості в необхідній кількості поставлений потрібного споживачеві в потрібний час у потрібне місце з мінімальними витратами.

Як видно з вищевикладеного, питання доставки вантажів споживачам необхідно вирішувати відповідно метою логістичної діяльності підприємства.

1.7 Постановка завдань магістерської роботи

Як видно з аналізу технології доставки готової продукції ТОВ «Полігон-Авто», існує ряд суттєвих недоліків в організації перевезень. У сучасних умовах, коли підвищується вартість палива, не раціональне використання рухомого складу призводить до збільшення собівартості продукції і зменшення прибутку підприємства. Для ліквідації цього в магістерській роботі пропоную застосувати термінальну систему доставки вантажів. За основними напрямками перевезень визначити найбільш раціонально розміщені термінали і вантажі на них завозити великовантажними автомобілями. Від терміналів до споживачів продукцію завозити транспортними засобами малої вантажопідйомності. При цьому використовувати по можливості розвізні маршрути. Розрахувати необхідний парк транспортних засобів для організації перевезень і визначити раціональність придбання власного парку або використання найманого транспорту.

Для забезпечення збереження вантажів, як за якістю, так і за кількістю та механізації процесу вантажно-розвантажувальних робіт пропоную

застосувати тару у вигляді стійкового збірно-розбірного піддону, Готову продукцію упакувати в термоусадочну плівку і укласти в тару. Застосування тари дозволить скоротити складські площі і механізувати процес вантажно-розвантажувальних робіт.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Пропозиції щодо вдосконалення організації доставки вантажів

Існуюча система організації перевезень і доставки вантажів в умовах ТОВ «Полігон-Авто» описано і проаналізовано в аналітичній частині магістерської роботи.

Для зменшення кількості пробігів автомобілів, зменшення кількості порожніх пробігів у роботі пропоную визначити кількість і місце розташування проміжних складів. Після визначення цих показників, укрупнити партії перевезених вантажів. Зворотні порожні пробіги ліквідувати за рахунок доставки матеріалів з різних регіонів України в місто Запоріжжя на підприємство своїм транспортом. Для укрупнення вантажних одиниць і механізації вантажно-розвантажувальних робіт пропоную впровадити збірно-розбірні багатооборотні піддони габаритними розмірами 1000x1000x350 мм, вантажопідйомністю одна тонна.

Надалі вантажі на піддонах перевозимо на склади розташовані в регіональних центрах:

- м.Київ
- м. Харків.
- м. Миколаїв,

Вантажі на піддонах перевозимо автомобілем КАМАЗ на склади вищевказаних міст. Зі складів, де піддони расформируются і комплектуються по споживачам, вантажі відправляються споживачам автомобілями меншої вантажопідйомності.

Так само надалі прорахуємо можливість використання розвізних маршрутів, для перевезення вантажів у межах кожного регіону.

Вищевказані пропозиції дадуть можливість за рахунок укрупнення вантажних партій скоротити кількість поїздок і відповідно отримати додаткову економію транспортних витрат, що знизить собівартість продукції

і принесе підприємству додатковий прибуток. Пропонована транспортно-технологічна схема наведена на слайді 5 презентації.

2.2 Розрахунок вантажопотоків і відстаней перевезення

Розрахунок обсягів перевезень проводився на основі статистичних даних, зібраних за 2019 рік.

Розрахунок проводимо методом математичної статистики і теорії ймовірності – як одним із сучасних методів визначення розрахункового вантажопотоку [5]. При цьому розрахунки велися на ЕОМ, програма і результати розрахунку наведені в додатку.

Послідовність робіт при обраному методі розділена на три етапи:

1. Збір статистичних даних про величину партії прибуття (відправлення);
2. Опрацювання статистичних даних;.
3. Встановлення розрахункового значення вантажопотоків прибуття (відправлення).

Збір статистичних даних здійснювалась за книгою обліку перевезень. Обробка статистичних даних проводилася з розбивкою за типом вантажів, за найменуваннями одержувачів, по датах проведених перевезень.

Для розрахунку річних і добових вантажопотоків необхідні значення таких величин, як математичне очікування, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт нерівномірності.

Математичне сподівання або середнє значення разового вантажопотоку визначається за формулою [6]:

$$\bar{Q}_p = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{pi}}{N}, \quad (2.1)$$

де $\overline{Q_p}$ – математичне очікування разового вантажопотоку, т;

$\overline{Q_{pi}}$ – кількість перевезеного вантажу в i – й день по заданому маршруту;

N – розглянута кількість днів..

Дисперсія визначається з наступного виразу [6]:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (\overline{Q_{pi}} - \overline{Q_p})^2}{N}, \quad (2.2)$$

де D – шукана величина дисперсії.

Середнє квадратичне відхилення являє собою квадратний корінь від дисперсії вантажопотоку [6].

$$\sigma_a = \sqrt{D} \quad (2.3)$$

Коефіцієнт варіації являє собою відношення середнього квадратичного відхилення до математичного очікування розраховується вантажопотоку [6].

$$\gamma = \frac{\sigma_a}{\overline{Q_p}} \quad (2.4)$$

Для того щоб забезпечувалася безперебійна робота, вводиться значення коефіцієнта нерівномірності перевезень. Цей коефіцієнт дозволяє одержати розрахункові разові вантажопотоки за величиною, що перевищує середнє значення вантажопотоку[6]:

$$K_H = 1 + \gamma, \quad (2.5)$$

де K_n – коефіцієнт нерівномірності;

γ - коефіцієнт варіації.

Визначення стабільного разового розрахункового вантажопотоку проводилася за формулою[6]:

$$Q_{расч}^{ст} = \overline{Q_p} \cdot K_n, \quad (2.6)$$

де $Q_{расч}^{ст}$ – разовий розрахунковий вантажопотік стабільних технологічних перевезень вантажів на підприємстві, т.

Розрахунок значень коефіцієнтів нерівномірності прибуття матеріалів і відправлення готової продукції наведені в додатку 1.

Для визначення повної картини розподілу вантажів споживачам, визначаємо відстань між усіма об'єктами.

Для базового варіанту відстані представлені на рисунку 2.1 та на слайді 1 презентації.

Для запропонованого варіанту на малюнку 2.2.

2.3 Розрахунок техніко-економічних показників існуючого варіанта перевезень

Для розрахунку існуючої технології перевезень складаємо: шахову відомість необхідної кількості їздок для перевезення вантажів різними видами транспорту, наявними в розпорядженні ВАТ «Полігон-Авто» (таблиця 2.1), шахову відомість відстаней перевезення основних матеріалів та готової продукції (таблиця 2.2)

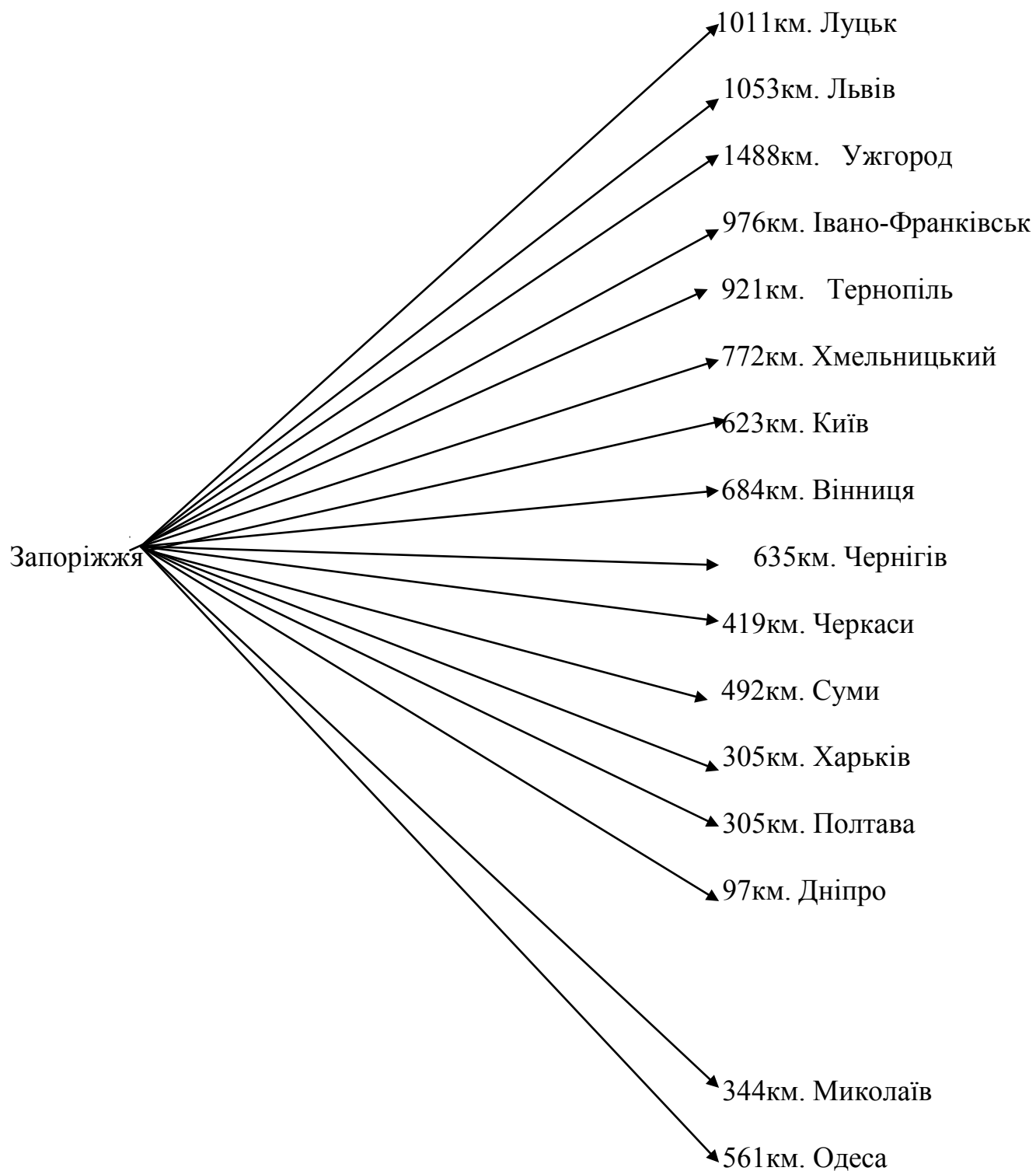


Рисунок 2.1- Відстані перевезень готової продукції для базового варіанту.

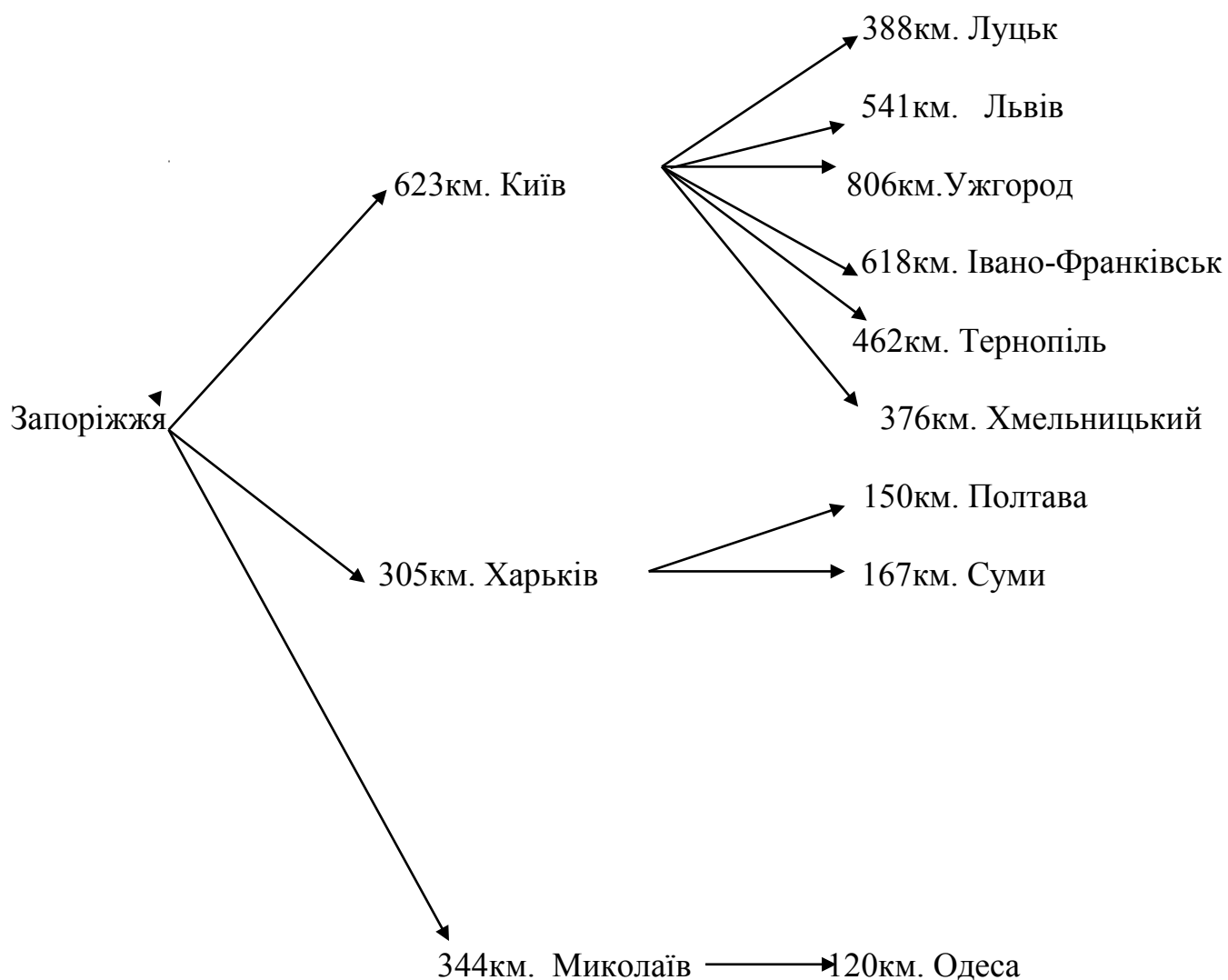


Рисунок 2.2 – Відстань перевезень готової продукції для проектного варіанту

Таблиця 2.1 – Кількість їздок транспортними засобами ТОВ «Полігон-Авто» для перевезення готової продукції та матеріалів (їздок у місяць)

Споживочи	Тип транспортного засобу			
	КАМАЗ 4308	Mercedes-Benz Sprinter 413	Fiat Doblo	Mercedes- Benz Sprinter 416
Запоріжжя Київ	4			
Київ		2		2
Луцьк		1		
Львів			1	2
Івано- Франківськ		1		
Ужгород		1		
Тернопіль			1	
Хмельницький			1	
Полтава		2		
Суми		1		
Харків		4		
Миколаїв				2
Одеса		4		
Дніпро		2		2
Усього:	4	18	3	8

Таблиця 2.2 Шахова відомість відстаней перевезення матеріалів і готової продукції

	Запоріжжя	Київ	Луцьк	Львів	Івано-Франківськ	Ужгород	Тернопіль	Хмельницьк	Полтава	Суми	Харків	Миколаїв	Одеса
Запоріжжя	х	623	1011	1053	976	1488	921	772	305	492	305	344	561
Київ	623	х	388	541	618	806	462	376	343	332	493	476	487
Луцьк	1011	388	х	152	289	413	161	278	731	720	881	806	816
Львів	1053	541	152	х	137	261	132	249	884	873	1118	793	803
Івано-Франківськ	976	618	289	249	х	280	144	261	885	950	1111	748	758
Ужгород	1488	806	413	261	280	х	338	455	1149	1138	1299	999	1009
Тернопіль	921	462	161	132	144	338	х	117	811	800	1020	661	671
Хмельницьк	772	376	278	249	261	455	117	х	721	708	869	544	554
Полтава	305	343	731	884	885	1149	811	721	х	172	150	427	547
Суми	492	332	720	873	950	1138	800	708	172	х	167	716	836
Харків	305	493	881	1118	1111	1299	1020	869	150	167	х	567	687
Миколаїв	344	476	806	793	748	999	661	544	427	716	567	х	120
Одеса	561	487	816	803	758	1009	671	554	547	836	687	120	х

Таблиця 2.3 – Тарифи на автомобільний транспорт ТОВ «Полігон-Авто»

№	Тип автомобіля	Тарифні ставки, грн.	
		Для власних нужд	Для сторонніх підприємств
1	КАМАЗ 4308	9,6	15
2	Mercedes-Benz Sprinter 413	5,1	8
3	Fiat Doblo	3,2	5
4	Mercedes-Benz Sprinter 416	5,2	8

На підставі отриманих даних виконаємо розрахунок витрат на перевезення вантажів за формулою[7]:

$$Z_{тр.} = n_e \cdot 2L \cdot T_{1км}, \quad (2.7)$$

де n_e - кількість їздок транспортним засобом за рік;

L - відстань від відправника до соживача, км;

$T_{1км}$ - тариф перевезень 1 километру пробігу, грн.

Розрахунок виконуємо за допомогою програми Microsoft Excel, підсумки розрахунків наведені в таблицях 2.4 - 2.7

Таблиця 2.4 Витрати на перевезення автомобілем Камаз-4308

Пункт	Кількість їздок у місяць	Відстань, км	Ціна за 1 км, грн	Річний пробіг, км	Сума, грн.
Запоріжжя Київ	4	623	9,6	59809	574157
Усього:	4			59809	574157

Таблиця 2.5 – Витрати на перевезення автомобілем Mercedes-Benz Sprinter

Пункт	Кількість їздок у місяць	Відстань, км	Ціна за 1 км, грн	Річний пробіг, км	Сума, грн.
Київ	2	623	5,1	29904	152510,4
Луцьк	1	1011	5,1	24264	123746,4
Львів		1053	5,1	0	0
Івано-Франківськ	1	976	5,1	23424	119462,4
Ужгород	1	1488	5,1	35712	182131,2
Тернопіль		921	5,1	0	0
Хмельницький		772	5,1	0	0
Полтава	2	305	5,1	14640	74664
Суми	1	492	5,1	11808	60220,8
Харків	4	305	5,1	29280	149328
Миколаїв		344	5,1	0	0
Одеса	4	561	5,1	53856	274665,6
Дніпро	2	97	5,1	4656	23745,6
Усього:	18				1160474

Таблиця 2.6 – Витрати на перевезення автомобілем Fiat Doblo

Пункт	Кількість їздок у місяць	Відстань, км	Ціна за 1 км, грн	Річний пробіг, км	Сума, грн.
1	2	3	4	5	6
Київ		623	3,2	0	0
Луцьк		1011	3,2	0	0
Львів	1	1053	3,2	25272	80870,4
Івано-Франківськ		976	3,2	0	0
Ужгород		1488	3,2	0	0
Тернопіль	1	921	3,2	22104	70732,8
Хмельницький	1	772	3,2	18528	59289,6
Полтава		305	3,2	0	0
Суми		492	3,2	0	0
Харків		305	3,2	0	0
Миколаїв		344	3,2	0	0
Одеса		561	3,2	0	0
Усього:	3			65904	210892,8

Таблиця 2.7 – Витрати на перевезення автомобілем Mercedes-Benz Sprinter 416

Пункт	Кількість їздок у місяць	Відстань, км	Ціна за 1 км, грн	Річний пробіг, км	Сума, грн.
Київ	2	623	5,2	29904	155500,8
Луцьк		1011	5,2	0	0
Львів	2	1053	5,2	50544	262828,8
Івано-Франківськ		976	5,2	0	0
Ужгород		1488	5,2	0	0
Тернопіль		921	5,2	0	0
Хмельницьк		772	5,2	0	0
Полтава		305	5,2	0	0
Суми		492	5,2	0	0
Харків		305	5,2	0	0
Миколаїв	2	344	5,2	16512	85862,4
Одеса		561	5,2	0	0
Дніпро	2	97	5,2	4656	24211,2
Усього:	8			96960	528403,2

Разом загальні річні витрати на транспортування готової продукції за базовим варіантом становлять 2473927грн.

Визначимо потребу в рухомому складі за базовим варіантом перевезень. Для цього розрахуємо елементи перевізного процесу для визначення загального часу перебування автомобілів у рейсі.

Час обігу рухомого складу при наскрізному методі руху складається з таких елементів:

- часу на рух;
- часу на навантаження-розвантаження;
- часу на технічне обслуговування рухомого складу;
- часу, пов'язаного з відпочинком водія.

Час, що витрачається на рух, залежить від технічної швидкості і довжини автомобільної лінії і дорівнює[8]:

$$t_{\partial\phi} = \frac{2 \cdot L_{\mathcal{L}}}{v_m}, \quad (2.8)$$

де $L_{\mathcal{L}}$ - довжина лінії (маршруту) в обох напрямках , км ;

v_m - середня технічна швидкість руху автомобілів при перевезеннях, км/год; відповідно до вимог Правил перевезень вантажів приймаємо 49км/ч.

Час на вантажні операції залежить від типу і вантажопідйомності автомобіля, вантажу та способу виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Час, пов'язаний з технічним обслуговуванням і ремонтом під час рейсу на проміжних пунктах визначається за формулою [9]:

$$\Sigma t_{mo} = 2t'_{mo} \cdot n + t''_{mo} + t'''_{mo}, \quad (2.9)$$

де t'_{mo} - час простою при технічному обслуговуванні під час рейсу на проміжних пунктах, год;

n - кількість проміжних пунктів;

t''_{mo}, t'''_{mo} - час простою при технічному обслуговуванні відповідно на кінцевому пункті автомобільної лінії і в автотранспортному цеху підприємства, ч.

Час, пов'язаний з відпочинком водіїв, складається з часу, що витрачається на малі і великі відпочинки, і розраховується за формулою[9]:

$$t_{om\partial} = \Sigma t'_{om\partial} + \Sigma t''_{om\partial}, \quad (2.10)$$

где $t'_{om\partial}$ - тривалість малого відпочинку (десятихвилинного), год;

$t''_{om\partial}$ - тривалість великого відпочинку (дванадцятигодинного), ч

Якщо водій не бере участь у виконанні технічного обслуговування, час відпочинку і час технічного обслуговування можуть збігатися, перекриваючи один одного.

Таким чином, час обороту складе[9]:

$$t_{об} = t_{дв} + t_{п-р} + t_{дв}. \quad (2.11)$$

Робота водіїв, які обслуговують автомобіль при наскрізному русі, може бути організована за системою одиночної і турного їзди.

При доставці готової продукції з ТОВ «Полігон-Авто» по Україні застосовується система одиночної їзди, коли автомобіль протягом всього обороту обслуговує один водій.

Час перебування автомобіля в рейсі визначимо за формулою[9]:

$$T_p = t_{пз} + t_{позр} + \Sigma t_{дв} + t_{выгр} + t_{отд}, \quad (2.12)$$

де $t_{пз}$ - тривалість підготовчо-заключних операцій на складах підприємств; приймаємо рівним 1 година;

$t_{позр}$ - тривалість перебування транспортного засобу в пункті навантаження, год;

$t_{дв}$ час руху транспортних засобів на маршруті, год;

$t_{выгр}$ - тривалість перебування транспортного засобу в пункті розвантаження, год;

$t_{отд}$ - тривалість коротких і тривалих перерв у русі для відпочинку, ч.

Розрахунок часу обороту транспортних засобів при організації доставки готової продукції в умовах ТОВ «Полігон-Авто» наведено в таблиці 2.8.

При розрахунку тривалості рейсу автомобілів, які здійснюють перевезення готової продукції, враховувався час на виконання вантажних операцій згідно хронометражних даних, отриманих на стажуванні.

Таблиця 2.8 – Розрахунок тривалості рейса

Маршрут	Пробіг на маршруті км	Елементи процесу перевезень, год.					Час оберту год.
		$t_{пз}$	$t_{погр}$	$t_{дв}$	$t_{выгр}$	$t_{отд}$	
Автомобіль КАМАЗ							
Запоріжжя – Київ	1246	1,0	2,5	25,4	2,5	9,0	40,4≈4 1,0
Київ - Запоріжжя	1246	1,0	4,0	27,0	2,0	9,0	43,0
Автомобіль Mercedes-Benz Sprinter 416, 413							
Київ	623	1,0	1,0	25,4	1,0	9,0	37,4
Луцьк	1011	1,0	1,0	41,3	1,0	18,0	62,3
Львів	1053	1,0	1,0	43,0	1,0	18,0	64,0
Івано- Франківськ	976	1,0	1,0	39,8	1,0	18,0	60,8
Ужгород	1488	1,0	1,0	30,4	1,0	18,0	51,4
Полтава	305	1,0	1,0	12,5	1,0	2,0	17,5
Суми	492	1,0	1,0	20,6	1,0	9,0	32,6
Харків	305	1,0	1,0	12,5	1,0	2,0	17,5
Миколаїв	344	1,0	1,0	14,04	1,0	2,0	19,04
Одеса	561	1,0	1,0	22,9	1,0	9,0	34,9
Дніпро	97	1,0	1,0	4,0	1,0	2,0	9,0
Автомобіль Fiat Doblo							
Львів	1053	1,0	0,75	43,0	0,75	18,0	63,5
Тернопіль	921	1,0	0,75	18,8	0,75	9,0	30,3
Хмельницький	772	1,0	0,75	31,5	0,75	9,0	43,0

Знаючи річну кількість рейсів, визначимо загальний час перебування в рейсі транспортних засобів за рік.

Автомобіль КАМАЗ

Час перебування транспортних засобів на маршрутах за рік складе

$$\Sigma T_{\text{общ}} = 41,0 \cdot 2 \cdot 12 + 43,0 \cdot 2 \cdot 12 = 2016 \text{ годин.}$$

Автомобілі Mercedes-Benz Sprinter 416, 413

Час перебування транспортних засобів на маршрутах за рік складе

$$\begin{aligned} \Sigma T_{\text{общ}} &= 37,4 \cdot 4 \cdot 12 + 62,3 \cdot 1 \cdot 12 + 64,0 \cdot 2 \cdot 12 + 60,8 \cdot 1 \cdot 12 + 51,4 \cdot 1 \cdot 12 + \\ &+ 17,5 \cdot 2 \cdot 12 + 32,6 \cdot 1 \cdot 12 + 17,5 \cdot 4 \cdot 12 + 19,04 \cdot 2 \cdot 12 + 34,9 \cdot 4 \cdot 12 + 9,0 \cdot 2 \cdot 12 = \\ &= 9424,56 \text{ годин.} \end{aligned}$$

Автомобіль Fiat Doblo

Час перебування транспортних засобів на маршрутах за рік складе

$$\Sigma T_{\text{общ}} = 63,5 \cdot 1 \cdot 12 + 30,3 \cdot 1 \cdot 12 + 43,0 \cdot 1 \cdot 12 = 1641,6 \text{ годин.}$$

Для оцінки ефективності даних маршрутів необхідно розрахувати кількість транспортних засобів, необхідних для організації доставки готової продукції за формулою[9]:

$$N_{\text{ам}} = \frac{\Sigma T_{\text{об}}}{t_p \cdot T_p}, \quad (2.13)$$

де $\Sigma T_{\text{об}}$ - сумарне число годин роботи транспортних засобів при організації перевезень, год;

- t_p - тривалість перебування автотранспортного засобу в рейсі (за добу), год;

T_p - річна кількість робочих днів після відправлення або прибуття вантажів, дні.

На підставі підсумкових розрахунків визначимо кількість транспортних коштів, необхідних для організації транспортного процесу доставки готової продукції:

- кількість автомобілів КАМАЗ

$$N_{am} = \frac{2016}{12 \cdot 250} = 0,67 \approx 1 \text{ автомобіль};$$

- кількість автомобілів Mercedes-Benz Sprinter 416, 413

$$N_{am} = \frac{94259}{12 \cdot 250} = 3,14 \approx 4 \text{ автомобіля.}$$

- кількість автомобілів Fiat Doblo

$$N_{am} = \frac{1642}{12 \cdot 250} = 0,55 \approx 1 \text{ автомобіль.}$$

На підставі отриманих розрахунків будемо графік роботи транспортних засобів по вивезенню готової продукції в західному напрямку. Слайд 6 презентації.

2.4 Розрахунок техніко-економічних показників пропонованого варіанта перевезень

2.4.1 Розрахунок потрібної кількості транспортно-складського оснащення

Для укрупнення вантажних партій пропоную готову продукцію укладати на збірно-розбірний піддон з габаритними розмірами 1000x1000x500. Конструкція піддону дерев'яно-металеві вибрана стандартна [10].

Визначаємо кількість піддонів для оснащення вантажопотоку[10].

$$N = N_{\text{пос}} + N_{\text{об}} + N_{\text{пот}}, \quad (2.14)$$

де $N_{\text{пос}}$ – кількість піддонів, що знаходяться у постачальника;

$N_{\text{об}}$ – кількість піддонів в обороті шляху;

$N_{\text{пот}}$ – кількість піддонів у споживача.

$$N_{\text{пос(об,пот)}} = \frac{Q_e \cdot \kappa_n \cdot t_{1(2,3)}}{n_{\text{р\delta}} \cdot q_m}, \quad (2.15)$$

де Q_e – річний вантажопотік готової продукції, шт;

κ_n – коефіцієнт нерівномірності відправлення готової продукції;

$t_{1(2,3)}$ – час перебування тари постачальника в дорозі і у споживача відповідно;

$n_{\text{р\delta}}$ – кількість робочих днів у році;

q_m – вантажопідйомність піддону, шт.

Потрібну кількість піддонів для захисту моторного відсіку

$$N_{\text{пос}} = \frac{49800 \cdot 1,51 \cdot 5}{250 \cdot 40} = 38 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{об}} = \frac{49800 \cdot 1,51 \cdot 2}{250 \cdot 40} = 15 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{пот}} = \frac{49800 \cdot 1,3 \cdot 6}{250 \cdot 40} = 39 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{об}} = 38 + 15 + 39 = 92 \text{ шт.}$$

Потрібну кількість піддонів для фаркопа. Фаркопи комплектуються на один піддон з основної частини, упакованої в гофрокартон та комплектуючих, вкладених у картонну коробку. Місткість одного піддону в середньому від 20 до 25 шт.

$$N_{noc} = \frac{26600 \cdot 1,51 \cdot 5}{250 \cdot 20} = 40 \text{ шт.}$$

$$N_{об} = \frac{26600 \cdot 1,51 \cdot 2}{250 \cdot 20} = 16 \text{ шт.}$$

$$N_{nom} = \frac{26600 \cdot 1,3 \cdot 6}{250 \cdot 20} = 41 \text{ шт.}$$

$$N_{об} = 40 + 16 + 41 = 97 \text{ шт.}$$

Потрібну кількість піддонів для распорки передніх стійок, які укладені у коробки. Місткість коробок с деталями складає 40 шт.

$$N_{noc} = \frac{4290 \cdot 1,51 \cdot 5}{250 \cdot 40} = 4 \text{ шт.}$$

$$N_{об} = \frac{4290 \cdot 1,51 \cdot 2}{250 \cdot 40} = 2 \text{ шт.}$$

$$N_{nom} = \frac{4290 \cdot 1,3 \cdot 6}{250 \cdot 40} = 4 \text{ шт.}$$

$$N_{об} = 4 + 2 + 4 = 10 \text{ шт.}$$

Потрібну кількість піддонів для паркувальних барерів, які упаковані у картон та укладаються на піддон. Місткість 200 барерів на піддоні

$$N_{noc} = \frac{26750 \cdot 1,51 \cdot 5}{250 \cdot 200} = 4 \text{ шт.}$$

$$N_{об} = \frac{26750 \cdot 1,51 \cdot 2}{250 \cdot 200} = 2 \text{ шт.}$$

$$N_{nom} = \frac{26750 \cdot 1,3 \cdot 6}{250 \cdot 200} = 5 \text{ шт.}$$

$$N_{об} = 38 + 15 + 39 = 92 \text{ шт.}$$

Потрібну кількість піддонів для сітки радіатора. Місткість сітки, упаковану у поліетіленову плівку складає 50 шт.

$$N_{noc} = \frac{11370 \cdot 1,51 \cdot 5}{250 \cdot 50} = 7 \text{ шт.}$$

$$N_{об} = \frac{11370 \cdot 1,51 \cdot 2}{250 \cdot 50} = 3 \text{ шт.}$$

$$N_{nom} = \frac{11370 \cdot 1,3 \cdot 6}{250 \cdot 50} = 7 \text{ шт.}$$

$$N_{об} = 7 + 3 + 7 = 17 \text{ шт.}$$

Загальна кількість піддонів складає 308 штук.

2.4.2 Розрахунок потрібної кількості складських площ

У проекті пропонується завозити готову продукцію великими партіями, а потім розвозити її споживачам. Для цього необхідно орендувати в

пропонованих пунктах складські площі для зберігання завезеної продукції. Для визначення орендної плати розрахуємо площі складів та потрібну кількість засобів механізації на них. Вихідними формулами для розрахунку складських площ є:

Ємність складу, яка визначається за формулою [11]:

$$E_{скл} = Q_{сум} \cdot t_{хр}, \quad (2.16)$$

де $t_{хр}$ - нормативний термін зберігання готової продукції на складі, доба

Загальна площа складу визначається за формулою[11]:

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{пр} + S_{нс} + S_{комп} + S_{сл}, \quad (2.17)$$

де $S_{пол}$ - корисна площа складу (площа для зберігання вантажів), м²;

$S_{пр}$ - площу для проходів і проїзду штабелирующих машин, м²;

$S_{нс}$ - площа приймально-сортувальних і відпускних майданчиків, м²;

$S_{комп}$ - площа майданчика комплектації замовлень,, м²;

$S_{сл}$ - площа службових приміщень,, м².

Необхідна площа складу для зберігання визначається методом елементарних площадок.

Площа елементарної площадки визначається за формулою[11]:

$$\Delta F = L_{шт} \cdot B_{шт}, \quad (2.18)$$

де $L_{шт}$ - довжина штабеля, м;

$B_{шт}$ - ширина штабеля, м.

Розміри штабеля по довжині і ширині визначаються за формулами[11]:

$$L_{um} = l_{zp} + a, \quad (2.19)$$

$$B_{um} = b_{zp} + a',$$

де l_{zp} , b_{zp} - габаритні розміри вантажної одиниці, в нашому випадку вантажною одиницею є піддон з габаритними розмірами 1000x1000 мм;

a , a' - величина поздовжнього і поперечного зазору між вантажними одиницями;

Кількість елементарних площадок залежить від загальної місткості складу і визначається за формулою [11]:

$$Z_{um} = \frac{E_{скл}}{\Delta F \cdot q}, \quad (2.20)$$

де $E_{скл}$ - загальна ємність складу, т;

q - кількість вантажу в одному штабелі, шт; залежить від маси однієї вантажної одиниці і кількості вантажних одиниць, які покладені по висоті в одному штабелі. Маса одного піддона коливається від 0,8 до 1,0 т, висота одного піддона з вантажем 0,6 м, піддони укладаємо в три яруси, що відповідає навантаженню в одному штабелі 2,4 - 3,0 т. [11]:

$$S_{np} = S_{xp} \cdot k_{np}, \quad (2.21)$$

де k_{np} - коефіцієнт, що враховує площу проходів і проїздів на площі зберігання; залежить від виду застосовуваного складського обладнання.

Розрахунок зони приймання і зони видачі

Мета ділянки приймання та сортування як елемента складської системи полягає в тому, щоб тимчасово накопичувати надійшли на склад вантажі, забезпечувати можливість їх якісного і кількісного приймання, і при

необхідності відправлення в сховище складськими засобами вантажопереробки.

Місткість площі сортування визначається за формулою[11]:

$$E_c = \frac{Q_{річн} \cdot K_n \cdot t_c}{T_p}, \quad (2.22)$$

де t_c - час перебування готової продукції на майданчику прийому та видачі, добу. Для кожного споживача приймаємо не більше одного дня.

Площа службових приміщень визначають за формулою[11]:

$$S_{сл} = m_p \cdot f_p, \quad (2.23)$$

де m_p - кількість робітників, які обслуговують складське приміщення;

f_p - норма площі для одного робітника, м².

При розрахунках виходять з таких норм на одного працюючого у зміну на складі покладається 4 м².

Результати розрахунків складських площ наведені в таблиці 2.9 -2.10.

Таблиця 2.9 – Результати розрахунку потреби складських площ для збереження готової продукції в Києві

Назва складської зони	Площа, м ²
1. Ємність складу, т	27,28
2. Зона зберігання продукції	29
3. Майданчик прийому та видачі	20
4. Загальна площа проходів та проїздів	50
5. Площа службових приміщень	8
Загальна площа складу	107

Таблиця 2.10 – Результати розрахунку потреби складських площ для збереження готової продукції в Харькові

Назва складської зони	Площа, м ²
1. Ємність складу, т	11
2. Зона зберігання продукції	12
3. Майждакчик прийому та видачі	8
4. Загальна площа проходів та проїздів	30
5. Площа служебних приміщень	8
Загальна площа складу	58

Для Миколаєва площа складу приймаємо аналогічний площі в Харькові.

2.4.3 Розрахунок технічної оснащення вантажних фронтів

За проектним варіантом вантаження готової продукції на піддонах на транспортні засоби на складі ТОВ «Полігон-Авто» виконується електронавантажувачем ЕП-103К, який є на підприємстві. Технічна характеристика електронавантажувача наведена в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Технічна характеристика електронавантажувача ЕП-103К

Найменування характеристики	Значення
1	2
Вантажопідйомність, кг	1000

Продолжение табл. 2.10

1	2
Висота підйому вил, мм	2000
Швидкість руху, км/год: з вантажем	12,0
без вантажу	13,0
Швидкість підйому вил, м/с: з вантажем	0,20
без вантажу	0,25
Габаритні розміри, мм:	
- ширина	950,0
- довжина з вилами	1250,0
- висота з опущеним вантажопідіймачем	1860,0
Тип акумуляторної батареї	34ТНЖ-300Вм
Напруга, В	40
Маса навантажувача, кг	1450

Продуктивність навантажувача розраховується за формулою [12]:

$$П_m = \frac{g_{\text{ц}} \cdot 3600}{t_{\text{ц}}}, \quad (2.24)$$

де $g_{\text{ц}}$ - середня маса вантажу, що перевантажується за один цикл, т;

$t_{\text{ц}}$ - тривалість одного циклу роботи, с.

Експлуатаційна продуктивність визначається за формулою [12]:

$$П_{\text{експл}} = П_{\text{тех}} \cdot K_{\text{вр}}, \quad (2.25)$$

де $K_{\text{вр}}=0,80$ - коефіцієнт використання механізму за часом.

Тривалість циклу електронавантажувача визначається за формулою [12]:

$$t_{\text{ц}}^{\text{Эп}} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + \dots + t_{11}), \quad (2.26)$$

де φ - коефіцієнт, який враховує сумісність операцій рейсу навантажувача за часом;

t_1 - час нахилу рами захоплення вперед, заклад вил під вантаж, підйом вантажу на вилах та нахилу рами назад (для звичайних умов роботи прийняти 15 с);

t_2 - час розвороту ЕП: при розвороті на 900 = 6-8 с; на 1800 - = 10-15 с; приймаємо для розрахунків = 10 с; t_3 - тривалість переміщення ЕП з вантажем, с;

t_4 - час встановлення рами захоплення у вертикальне положення, з; = 2-3 с; приймаємо = 3 с;

t_5 - час підймання вантажу на необхідну висоту, с;

t_6 - час установлення вантажу на стелаж або штабель, с = 6-8 с; приймаємо = 7 с. t_7 - час відхилення рами захоплення назад без вантажу, з; = 2-3 ; приймаємо ; $t_7 = 2$ с;

t_8 - час спуску порожньої каретки вниз, с;

t_9 - час розвороту ЕП без вантажу, з; це значення дорівнює t_2 ;

t_{10} - час на зворотний (холостий хід ЕП;

t_{11} - сумарний час перемикання важелів і спрацьовування виконавчих циліндрів після включення, с; $t_{11} = 6-8$ с; приймаємо $t_{11} = 8$ с.

Час переміщення ЕП з вантажем або без нього розраховується за формулою [12]:

$$t_{3,10} = \frac{L}{v_p} + t_{pz}, \quad (2.27)$$

де L - середня відстань переміщення ЕП, м;

v_p - швидкість переміщення ЕП, м/с (вибирається з технічної характеристики);

t_{pz} - час на розгін і уповільнення руху, с; в розрахунках приймаємо

$$t_{pz} = 3 \text{ с.}$$

Тривалість підйому або опускання вантажу розраховується за формулою [12]:

$$t_{5,8} = \frac{H_n}{v_n}, \quad (2.28)$$

де H_n - середня висота підйому (спуску) вантажу, м;

v_n - швидкість підйому (спуску), м/с; швидкість підйому каретки без вантажу на 30% більше, ніж з вантажем; швидкість опускання вантажу на – 50-75%

Кількість навантажувачів, необхідних для виконання робіт з навантаження транспортних засобів визначається за формулою [12]:

$$Z_{\text{эн}} = \frac{Q_{\text{год}} \cdot K_n}{n_{\text{см}} \cdot \Pi_{\text{эксн}} \cdot T_p \cdot t_{\text{см}}}, \quad (2.29)$$

де $n_{\text{см}}$ - кількість робочих змін у добу

$t_{\text{см}}$ - тривалість однієї зміни, год;

$\Pi_{\text{эксн}}$ - експлуатаційна продуктивність вантажно-розвантажувальної машини, т/год.

Розрахуємо елементи циклу навантажувача при виконанні вантажно-розвантажувальних і складських робіт:

$$t_3 = \frac{15}{2,78} + 2 = 7,39 \text{ с;}$$

$$t_{10} = \frac{15}{3,05} + 2 = 6,92 \text{ с;}$$

$$t_5 = \frac{0,8}{0,37} + 2 = 4,16 \text{ с};$$

$$t_8 = \frac{0,6}{0,13} + 2 = 6,62 \text{ с};$$

$$t_{\text{ц}}^{\text{эн}} = 0,85 \cdot (15 + 15 + 7,39 + 3 + 4,16 + 8 + 3 + 6,62 + 15 + 6,92 + 8) = 78,3 \text{ с}.$$

Розрахуємо продуктивність навантажувача при виконанні робіт на складі та при навантаженні автомобілів:

$$P_{\text{эксп}} = \frac{0,5 \cdot 3600}{78,3} \cdot 0,8 = 18,39 \text{ т/год.}$$

Розрахуємо необхідну кількість навантажувачів для забезпечення ритмічної роботи при обслуговуванні транспортних засобів на складі.

$$Z_{\text{эн}} = \frac{2024,25 \cdot 1,1}{18,39 \cdot 250 \cdot 1,8} + \frac{2024,25 \cdot 1,51}{18,39 \cdot 250 \cdot 1,8} = 0,14 \approx 1 \text{ навантажувач.}$$

Для роботи в орендованих складах у різних містах використовуємо ручні напільні візки PR 1000/2500, технічна характеристика якої наведена в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Технічна характеристика ручного візка PR 1000/2500

Характеристика	Значення
Вантажопідйомність, кг	1000
Висота підйому вил, мм	2500
Висота опущених вил, мм	90
Довжина вил, мм	1100
Ширина вил, мм	150
Габаритні розміри, мм: довжина	1640
ширина	850
висота	1840
Відстань від підлоги, мм(min)	23
Радіус повороту, мм	1400
Власна маса, кг	276

2.4.4 Розрахунок норм часу на вантажні операції

Тривалість простою транспортних засобів під вантажними операціями визначається за формулою [13]:

$$T_{\text{общ}} = t_{\text{подг}} + \frac{q_{\text{мс}} \cdot 60}{\Pi_{\text{эксн}}} + t_{\text{закл}}, \quad (2.30)$$

де $t_{\text{подг}}$, $t_{\text{закл}}$ - тривалість виконання підготовчих і заключних операцій, хв;

$q_{\text{мс}}$ - кількості вантажу в транспортному засобі, т.

Розрахуємо час простою під вантаженням-вивантаженням транспортних засобів для кожного типу рухомого складу.

З проектного варіанту завантаження автомобіля КАМАЗ на складі підприємства здійснюється електронавантажувачем, а вивантаження на орендованих складах з використанням ручних візків. Завантаження автомобілів Mercedes-Benz Sprinter 413 при відправленні продукції з орендованих складів споживачам здійснюється вручну.

За проектним варіантом:

- тривалість простою автомобіля КАМАЗ під навантаженням тари

$$T_{\text{общ}} = 5 + \frac{12 \cdot 60}{18,39} + 30 = 74 \text{ мин} \approx 1,24 \text{ часа};$$

- тривалість вивантаження автомобілів КАМАЗ

$$T_{\text{общ}} = 5 + \frac{12,0 \cdot 60}{12,9} + 5 = 69 \text{ мин} \approx 1,1 \text{ часа};$$

- тривалість завантаження автомобілів Mercedes-Benz Sprinter 413

$$T_{\text{общ}} = 5 + \frac{2,4 \cdot 60}{10,3} + 10 = 38 \text{ мин} \approx 0,65 \text{ часа}.$$

2.4.5 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування готової продукції

Для доставки готової продукції з підприємства на орендовані склади пропонується використовувати автомобіль КАМАЗ, а для доставки зі складів споживачам автомобілі Mercedes-Benz Sprinter 413 та 416

Технічні характеристики даних автомобілів наведено в табл. 1.4 – 1.6.

Кількість транспортних засобів визначається за формулою[13]:

$$N_{mc} = \frac{Q_{год}}{q_{mc}}, \quad (2.31)$$

де $Q_{год}$ - річний вантажопотік, т;

q_{mc} - кількість вантажу в транспортному засобі, т.

Розрахуємо потребу в рухомому складі для перевезення, кількість вантажу та завантаження рухомого складу готової продукцією з проектного варіанту (табл. 2.12).

Середня кількість готової продукції, завантаженої в КАМАЗ, становить – 5,5 тон; Mercedes-Benz Sprinter 413 та 416 – 2,4 тонни.

Таблиця 2.12 – Розрахунок потреби в транспортних засобах

Пункт відправлення	Відстань, км	$Q_{год}$, тони	Завантаження ТЗ, тон	Річна кількість рейсів ТЗ
КАМАЗ				
м. Київ	623	396	5,5	72
м. Харків	305	165	5,5	30
м. Миколаїв	344	149	5,5	27
Загальна кількість рейсів за рік				133
Mercedes-Benz Sprinter 413				
Київ – Луцьк	388	58	2,4	24
Київ – Львів	541	87	2,4	36
Київ – Івано-Франківськ	618	56	2,4	24
Київ – Ужгород	806	30	2,4	12
Київ – Тернопіль	462	26	2,4	12
Київ – Хмельницький	376	34	2,4	14
Харків – Суми	167	32	2,4	12
Харків – Полтава	150	57	2,4	24
Миколаїв – Одеса	120	116	2,4	48
Загальна кількість рейсів за рік				275

Транспортні витрати при перевезенні вантажів автомобільним транспортом визначені за формулою 2.7, результати розрахунків зведені в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Витрати на перевезення по проектному варіанту

Пункт	Кількість їздов	Відстань, км	Ціна за 1 км, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
м. Київ	72	623	9,6	909082
м. Харків	30	305	9,6	175680
м. Миколаїв	27	344	9,6	178330
Київ – Луцьк	24	388	5,2	96844,8
Київ – Львів	36	541	5,2	202550
Київ – Івано-Франківськ	24	618	5,2	154253

Продовження табл.2.13

1	2	3	4	5
Київ – Ужгород	12	806	5,2	100589
Київ - Тернопіль	12	462	5,2	57657,6
Київ – Хмельницький	14	376	5,2	54745,6
Харків – Суми	12	167	5,2	20841,6
Харків – Полтава	24	150	5,2	37440
Миколаїв – Одеса	48	120	5,2	59904
Усього:				2047917

Як видно з наведених розрахунків економія цього варіанту в порівнянні з базовим складає: $2473927 - 2047917 = 426010,4$ грн.

2.4.6 Організація перевезень за розвізними маршрутами

При перевезенні вантажів дрібними партіями для споживачів автомобіль, прийнявши вантаж у одного відправника розвозить його кільком одержувачам, рухаючись від одного до іншого, і залишаючи певну кількість вантажу у кожного одержувача. При організації таких перевезень виникає задача визначення таких маршрутів об'їзду заданих пунктів, які забезпечують найменший пробіг автомобілів за цими маршрутами. Число можливих варіантів різних маршрутів при об'їзді одних і тих же пунктів може бути надзвичайно велике. Дану задачу будемо розв'язувати наближеним математичним методом, коли результати дуже близькі до оптимальним і разом з тим час вирішення порівняно невелик.

Необхідно скласти маршрути руху зі складу в Києві по містах України: Луцьк, Львів, Івано-Франківськ, Хмельницький, Ужгород, Тернопіль.

Кількість одиниць вантажу, що доставляється зі складу в кожен пункт наведено в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 - Середня кількість готової продукції, яка споживається західним регіоном України, штук у місяць

Споживач	Кількість
Луцьк	100
Львів	150
Івано-Франківськ	100
Ужгород	100
Тернопіль	50
Хмельницький	50

Місткість одного автомобіля становить не більше 250шт. готової продукції. Необхідно організувати перевезення між пунктами з мінімальним пробігом автомобілів.

Рішення знаходимо шляхом послідовного розрахунку по декількох етапів [5].

Етап 1. Знаходження найкоротшої зв'язуючої мережі.

Нехай всі пункти, зазначені на слайді 5 презентації називаються вершинами мережі, а лінія, що з'єднує дві сусідні вершини – ланкою, незамкнута мережа, що зв'язує дві і більше вершини з мінімальною сумарною довжиною всіх з'єднують їх ланок, - найкоротшої зв'язуючої мережі. Вона визначається наступним чином.

На мережі (слайд 5 презентації) знаходимо найменшу ланку. Це ланка Тернопіль – Хмельницький = 117 км. Потім розглядаємо всі ланки, пов'язані однієї зі своїх вершин з обраною ланкою, тобто ланки:

Тернопіль – Луцьк = 161 км;

Тернопіль – Львів = 132 км;

Тернопіль – Івано-Франківськ = 144 км;

Тернопіль – Київ = 462 км;

Хмельницький – Київ = 346 км;

Хмельницький – Луцьк = 278 км;

Хмельницький – Львів = 249 км;

Хмельницький – Івано-Франківськ = 261 км;

Хмельницький – Ужгород = 455 км

З них вибираємо ланку з найменшою відстанню Тернопіль – Львів = 132 км. Далі розглядаємо ланки, пов'язані в вершинах отриманої лінії Хмельницький – Тернопіль – Львів, і з них вибираємо найменше. При цьому враховуємо, що не можна вибирати ланку, що з'єднують дві раніше включені в мережу вершини. Найменша ланка в даній ламаній лінії Львів - Івано-Франківськ = 137 км. Далі знову розглядаємо всі ланки до тих пір, поки не будуть обрані мережі. На слайді 5 презентації представлена найкоротша зв'язуюча мережа. Біля кожного пункту проставлено кількість вантажу, який доставляється.

Етап 2. Набір пунктів у маршрути. По кожній гілці мережі, починаючи з тієї, яка має найбільше число ланок, групуємо пункти в маршрути з урахуванням кількості ввезеного вантажу і вантажопідйомності рухомого складу. Так як всі пункти цієї гілки не можуть бути включені в один маршрут, то формуємо два маршрути:

Маршрут №1

$$\text{Київ} \frac{50}{376} \text{Хмельницький} \frac{50}{117} \text{Тернопіль} \frac{50}{132} \text{Львів} \frac{100}{152} \text{Луцьк} \frac{0}{388} \text{Київ}$$

Маршрут №2

$$\text{Київ} \frac{100}{541} \text{Львів} \frac{100}{137} \text{Івано-Франківськ} \frac{50}{280} \text{Ужгород} \frac{0}{806} \text{Київ}$$

Етап 3. Визначення черговості об'їзду пунктів маршруту.

На цьому етапі всі пункти маршруту, починаючи з Києва (позначимо літерою А), зв'язуються такою замкнутою лінією, яка відповідає найкоротшому шляху об'їзду цих пунктів. Визначимо це з допомогою методу сум. Для цього для маршруту №1 будемо симетричну матрицю, на головній

діагоналі якої розташовані пункти, включені в маршрут (таблиця 2.15). Цифри показують відстань між пунктами. Додатково у цій матриці є підсумковий рядок – рядок сум. В ній проставляють суму відстаней по кожному стовпцю.

Таблиця 2.15 – Симетрична матриця маршруту №1

Київ(А)	376	462	541	388
376	Хмельницький(Б)	117	249	278
462	117	Тернопіль(В)	132	161
541	249	132	Львів(Г)	152
388	278	161	152	Луцьк(Д)
616	261	144	137	289
806	455	338	261	413
3189	1736	1354	1472	1681

Починаємо будувати початковий маршрут з трьох пунктів, що мають максимальну суму за своїм значенням. У таблиці 2.15 максимальну суму мають стовпці пунктів Київ (А); Хмельницький(Б); Луцьк(Д). Приймаємо маршрут АБДА. У нього включаємо наступний пункт з максимальною сумою, тобто пункт Г. Щоб визначити, між якими пунктами його слід вставити, треба по черзі включати цей пункт між кожною сусідньою парою АБ, БД. При цьому для кожної пари цих пунктів знаходимо величину приросту пробігу автомобіля на маршруті при включенні в початковий маршрут знову вибраного пункту. Величину цього приросту знаходимо за формулою[2]:

$$\Delta_{kp} = l_{ki} + l_{ip} - l_{kp}, \quad (2.32)$$

де l - відстань;

k - перший сусідній пункт;

p - другий сусідній пункт;

i - пункт, що включається.

У початковому маршруті $k = A$, $p = B, i = \Gamma$ для перших двох сусідніх пунктів АБ

$$\Delta_{AB} = l_{A\Gamma} + l_{\Gamma B} - l_{AB} = 541 + 249 - 376 = 414 \text{ км}$$

$$\Delta_{BD} = l_{B\Gamma} + l_{\Gamma D} - l_{BD} = 249 + 152 - 278 = 123 \text{ км}$$

$$\Delta_{DA} = l_{D\Gamma} + l_{\Gamma A} - l_{DA} = 541 + 152 - 388 = 305 \text{ км}$$

З усіх отриманих вибирають мінімальну і між відповідними їй пунктами вставляємо даний. Отримуємо маршрут АБГДА.

Знову з таблиці 2.15 не знаходимо який ухвалювався в розрахунок пункт з максимальною сумою по стовпцю: це пункт В. Усі подальші розрахунки проводимо як і раніше

$$\Delta_{AB} = 462 + 117 - 376 = 203 \text{ км}$$

$$\Delta_{BG} = 117 + 132 - 249 = 0 \text{ км}$$

$$\Delta_{GD} = 132 + 161 - 152 = 141 \text{ км}$$

$$\Delta_{DA} = 161 + 462 - 388 = 235 \text{ км}$$

Як видно з розрахунків найменша відстань, тому пункт В включаємо між БГ і отримуємо маршрут АБВГДА або Київ – Хмельницький – Тернопіль – Львів – Луцьк – Київ протяжністю 1165 км.

За маршрутом №2 проводимо аналогічні розрахунки, вихідні дані для якого наведені в таблиці 2.16.

В результаті зазначених розрахунків порядок об'їзду пунктів на цьому маршруті Київ – Львів – Ужгород – Івано-Франковск – Київ. Протяжність маршруту 1700 км.

Як видно використання методу сум на другому маршруті дозволило скоротити загальний пробіг на 64 км

Таблиця 2.16 – Симетрична матриця маршруту №2

Київ	541	618	806
541	Львів	137	261
616	137	Івано- Франківськ	280
806	261	280	Ужгород
1963	939	1035	1347

Розрахунок річного пробігу по проектного варіанту наведено в таблиці 2.17

Таблиця 2.17 – Річний пробіг автомобілів по проектному варіанту

	Кількість рейсів За рік	Відстань, км	Річний пробіг, км
Автомобіль КАМАЗ			
м. Київ	72	623	89712
м. Харків	30	305	18300
м. Миколаїв	27	344	18576
Усього:			126588
Автомобиль Мерседес Бенц Спринтер			
Маршрут №1	12	1164	13968
Маршрут №2	12	1700	20400
Харків – Суми	12	167	4008
Харків – Полтава	24	150	7200
Миколаїв – Одеса	48	120	11520
Усього:			66864

Визначимо потрібну кількість автомобілів для організації перевезень за проектним варіантом.

Знаючи річна кількість рейсів, визначимо загальний час перебування в рейсі транспортних засобів за рік.

Таблиця 2.18 – Розрахунок тривалості рейсів по проектному варіанту

Маршрут	Пробіг на маршруті, км	Елементи перевізного процесу, год					Час оберту, год
		$t_{пз}$	$t_{погр}$	$t_{дов}$	$t_{выгр}$	$t_{отд}$	
Автомобіль КАМАЗ							
Запоріжжя - Київ	623	1,0	0,4	25,4	0,4	9,0	40,4 ≈ 41,0
Запоріжжя - Харків	305	1,0	0,4	12,4	0,4	2,0	16,3
Запоріжжя-Миколаїв	344	1,0	0,4	14	0,4	2,0	17,8
Автомобіль Mercedes-Benz Sprinter 416, 413							
Маршрут №1	1164	1,0	1,0	23,8	2,0	9,0	36,8
Маршрут №2	1700	1,0	1,0	34,7	2,0	18,0	56,7
Харків – Суми	167	1,0	1,0	6,9	1,0	2,0	11,9
Харків – Полтава	150	1,0	1,0	6,1	1,0	2,0	11,1
Миколаїв – Одеса	120	1,0	1,0	4,9	1,0	2,0	9,9

Автомобіль КАМАЗ

Час перебування транспортних засобів на маршрутах за рік складе

$$\Sigma T_{общ} = 41,0 \cdot 76 + 16,3 \cdot 30 + 17,8 \cdot 27 + 18,8 \cdot 24 = 4086 \text{ годин.}$$

Автомобілі Mercedes-Benz Sprinter 416, 413

Час перебування транспортних засобів на маршрутах за рік складе

$$\Sigma T_{общ} = 36,8 \cdot 1 \cdot 12 + 56,7 \cdot 1 \cdot 12 + 11,9 \cdot 14 + 11,1 \cdot 36 + 9,9 \cdot 68 = 2362 \text{ годин.}$$

На підставі підсумкових розрахунків визначимо кількість транспортних засобів, необхідних для організації транспортного процесу доставки готової продукції за проектним варіантом:

- кількість автомобілів КАМАЗ

$$N_{am} = \frac{4086}{16 \cdot 250} = 1,03 \approx 1 \text{ автомобіль};$$

- кількість автомобілів Mercedes-Benz Sprinter 416, 413

$$N_{am} = \frac{2362}{16 \cdot 250} = 0,59 \approx 1 \text{ автомобіль}.$$

На слайдах 8-9 презентації представлені схеми руху автомобілів на маршрутах і графіки роботи автомобілів за даними маршрутами.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Основні цілі економічного розрахунку

В ході виконання магістерської роботи, ми визначили і виконали розрахунок проектних рішень, основною метою впровадження яких є отримання економічного ефекту. Визначення розміру, якого і є основним завданням економічного розрахунку і основним показником, для виявлення необхідності, подальшого впровадження проектних рішень у життя. [14]

Для впровадження проектних рішень необхідні додаткові капітальні вкладення на придбання піддонів і додаткові експлуатаційні витрати на оренду складських приміщень в містах Києві, Харкові, Миколаєві.

Згідно розрахунків проектної частини, основна економія в проекті отримана за рахунок впровадження раціональної організації перевезень, яка призвела до зниження пробігу автомобілів при доставці готової продукції.

За розрахунками потреба в транспортних засобах скоротилася, але рухомий склад підприємство продавати не буде, а буде використовувати його на інших вантажопотоках. Тому в економічному обґрунтуванні проектних рішень розрахунок проведемо за змінними статтями витрат.

Враховуючи цю особливість, робимо висновок, що вартість автомобілів, амортизаційні відрахування, зарплата персоналу та відрахування на соціальні заходи залишаються незмінним як базового, так і за проектним варіантами і в розрахунок ми їх не беремо.

Розрахунок виробляємо з економічними змінними показниками, які залежать від пробігу[14], а саме:

- витрати на паливо;
- витрати на шини;
- витрати на ремонт;
- командировочні витрати.

Після розрахунку всіх цих показників по базовому варіанту, і за проектним варіантом перевезень, дані зводимо в підсумкову таблицю і проводимо аналіз економічної ефективності проекту з урахуванням додаткових капітальних витрат.

3.2 Розрахунок додаткових капітальних вкладень

Капітальні вкладення на придбання багатооборотних піддонів визначимо за формулою[15]:

$$K=N \cdot Ц, \quad (3.1)$$

де N – кількість впроваджуваних піддонів;

$Ц$ - ціна одного піддону, приймаємо рівною за даними підприємства 400 грн.

$$K = 350 \cdot 308 = 123200 \text{грн}$$

3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат по базовому варіанту

Вихідні данні для розрахунку експлуатаційних витрат по базовому варіанту наведені в таблиці 3.1. Розрахунок виконуємо по статтям експлуатаційних витрат, які залежать від пробігу транспортних засобів.

Таблиця 3.1 – Основні данні для розрахунку базового варіанту.

№	Автомобіль, марка.	Пробіг в 1 рік км.	Витрати на 100км. літр.	Ціна за 1 літр. грн.	Кількість колiс на 1 авт.,шт.	Ціна за 1 колесо. грн	Норм пробіг км.
1	КАМАЗ-4308	59808	14	24,5	6	5800	80000
2	Mercedes-Benz Sprinter 413	227544	8,4	24,5	4	4250	80000
3	Mercedes-Benz Sprinter 416	101616	8,4	24,5	4	4250	80000
4	Fiat Doblo	65904	5,8	24	4	3000	60000

3.3.1 Розрахунок витрат на паливо

Витрати на паливо розрахуємо за формулою[15]:

$$Z_{mon} = \frac{n_{mon} \cdot I_{год}}{100} \cdot Ц, \quad (3.2)$$

де $n_{топ}$ – витрати палива на 100 км пробігу.

$I_{год}$ – пробіг автомобілів за рік;

$Ц$ – ціна за 1л пального.

$$Z_{m1} = \frac{59808 \cdot 14}{100} \cdot 24,5 = 205141 \text{ грн.}$$

$$Z_{m2} = \frac{8,4 \cdot 227544}{100} \cdot 24,5 = 468286 \text{ грн.}$$

$$Z_{m3} = \frac{8,4 \cdot 101616}{100} \cdot 24,5 = 209126 \text{ грн.}$$

$$Z_{m4} = \frac{5,8 \cdot 65904}{100} \cdot 24,5 = 93650 \text{ грн.}$$

Усього: витрати на паливо по базовому варіанту за рік - 976203грн.

Витрати на мастильні матеріали приймаємо в розмірі 30% від вартості палива:

$$З_{мм} = 0,3 \cdot 976203 = 292861 \text{ грн.}$$

3.3.2 Витрати на шини

Витрати на шини розраховуємо за формулою[15]:

$$З_{шини} = \frac{l_{год}}{l_{норм}} \cdot Ц_{1к} \cdot N_{кол}, \quad (3.3)$$

де $l_{год}$ – пробіг автомобіля за рік, км;

$l_{норм}$ – нормативний пробіг транспортного засоба до заміни шин, км;

$Ц_{1к}$ - ціна одного колеса, грн;

$N_{кол}$ – кількість колес на одном автомобілі, шт.

$$З_{шини1} = \frac{59808}{80000} \cdot 5800 \cdot 7 = 30353 \text{ грн.}$$

$$З_{шини2} = \frac{227544}{80000} \cdot 4250 \cdot 5 = 60441 \text{ грн.}$$

$$З_{шини3} = \frac{101616}{80000} \cdot 4250 \cdot 5 = 26992 \text{ грн.}$$

$$З_{шини4} = \frac{65904}{60000} \cdot 3000 \cdot 5 = 16476 \text{ грн.}$$

Усього: звитрати на придбання шин за рік по базовому варіанту – 134262грн.

3.3.3 Витрати на ремонт рухомого складу

Витрати на ремонт рухомого складу розрахуємо за формулою[15]:

$$З_{\text{ремонт}} = 0,85 \cdot l_{\text{год}} \quad (3.4)$$

где $l_{\text{год}}$ – пробіг автомобіля за рік, км

$$З_{\text{ремонт1}} = 0,85 \cdot 59808 = 50837 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{ремонт2}} = 0,85 \cdot 227544 = 193412 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{ремонт3}} = 0,85 \cdot 101616 = 86374 \text{ грн}$$

$$З_{\text{ремонт4}} = 0,85 \cdot 65904 = 56018 \text{ грн.}$$

Усього: Витрати на ремонт рухомого складу за рік – 386641 грн.

3.3.4 Визначення витрат на відрядження при існуючій схемі перевезень

Добові в межах України становлять на підприємстві 300 грн. [16]

Проживання у готелі встановлено в таких межах:

- Київ - від 1000 грн. в добу.
- Обласні центри - від 500 грн. в добу.
- Районні центри - до 300 грн. в добу.

Тривалість відрядження визначається від відстані необхідного проїхати автомобілю з урахуванням середнетехнической швидкості $V_{\text{сер}} - 49 \text{ км/ч.}$

У розрахунку одноденних відряджень беремо лише добові.

Витрати на відрядження визначаємо для кожного автомобіля, і для кожного пункту за формулою[17]:

$$Z_{команд} = t_{ход} \cdot N_{ход} \cdot C \cdot N_{ноч} + N_{ход} \cdot Ц_{прож} \quad (3.5)$$

где: $t_{ход}$ – час, необхідний для виконання однієї поїздки. сут.

$N_{ход}$ - кількість їздок. шт.

C – добові. (приймаємо 300 грн. в добу.)

$N_{ноч}$ - кількість ночей проведених у відрядженні. шт.

$Ц_{прож}$ – вартість проживання в готелі, грн/добу.

Таблиця 3.2 - Розрахунок витрат на відрядження

№	Пункт призначення.	$T_{ход}$	$N_{ход}$	C	$N_{ноч}$	$Ц_{прож}$	$Z_{команд}$
1	Київ	2	96	300	1	600	134400
2	Луцьк	3	12	300	2	500	22800
3	Львів	3	36	300	2	500	68400
4	Івано- Франківськ	3	12	300	2	300	18000
5	Ужгород	3	12	300	2	300	18000
6	Тернопіль	3	12	300	2	300	18000
7	Хмельницький	3	12	300	2	300	18000
8	Полтава	1	24	300	0	300	7200
	Суми	2	12	300	1	300	10800
	Харьків	1	48	300	0	300	14400
	Миколаїв	1	24	300	0	300	7200
	Одеса	2	48	300	1	500	52800
	Усього:						390000

Загальні витрати по базовому варіанту визначаються за формулою[17]:

$$Z_{база} = Z_{шини} + Z_{пал.} + Z_{мм.} + Z_{ремонт} + Z_{відр.} \quad (3.6)$$

$$Z_{база} = 976203 + 134262 + 292861 + 386641 + 390000 = 2179966 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок пропенованого варіанту

Розрахунки проводем, як у базовому варіанту усіх експлуатаційних витрат по тим статтям, витрати на які змінюються.

Вихідні данні для розрахунку проектного варіанту наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Основні данні для розрахунку проектного варіанту.

№	Автомобіль, марка.	Пробіг за рік, км.	Расход на 100км, літр	Ціна за 1 літр, грн.	Кількість колес на 1 автомобілі, шт.	Ціна за 1 колесо, грн.	Нормативний пробіг, км.
1	КАМАЗ- 4308	126588	14	24,5	6	5800	80000
2	Mercedes-Benz Sprinter 413	66408	8,4	24,5	4	4250	80000

3.4.1 Розрахунок витрат на паливо

.

$$Z_{m1} = \frac{14 \cdot 126588}{100} \cdot 24,5 = 434197 \text{ грн.}$$

$$З_{т2} = \frac{8,4 \cdot 66408}{100} \cdot 24,5 = 136668 \text{ грн.}$$

Усього: витрат на паливо за рік $З_{т1} = 507865$ грн.

Витрати на мастильні матеріали приймаємо в розмірі 30% від вартості палива:

$$З_{мм} = 0,3 \cdot 507865 = 171259 \text{ грн.}$$

3.4.2 Витрати на шини.

$$З_{шини1} = \frac{126588}{80000} \cdot 5800 \cdot 7 = 64243 \text{ грн.}$$

$$З_{шини2} = \frac{66408}{80000} \cdot 4250 \cdot 5 = 17640 \text{ грн.}$$

Усього: витрати на придбання шин за рік $З_{ш1} = 81883$ грн.

3.4.3 Витрати на ремонт рухомого складу

$$З_{ремонт1} = 0,85 \cdot 126588 = 107600 \text{ грн.}$$

$$З_{ремонт2} = 0,85 \cdot 66408 = 56447 \text{ грн.}$$

Усього: витрати на ремонт рухомого складу за рік $З_{р1} = 164047$ грн.

3.4.4 Визначення витрат на амортизацію та ремонт піддонів

Витрати на амортизацію піддонів, які впроваджуємо в проєкті, складають 24 відсотки від вартості піддонів та на ремонт 10 відсотків[15].

$$A_{\pi} + P_{\pi} = (0,24 + 0,1) \cdot 123200 = 41888 \text{ грн.}$$

3.4.5 Визначення витрат на оренду складських площей

Для впровадження проектних рішень необхідно орендовувати 107 квадратних метрів складських площей в м. Києві по 200 грн. за один квадратний метр і 58 м² в Харків та Миколаїв по 100 грн. за квадратний метр. Загальна сума витрат на оренду складає:

$$Z_{\text{ард.}} = 107 \cdot 200 \cdot 12 + 58 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 12 = 396000 \text{ грн}$$

3.4.6 Визначення витрат на відрядження при пропанованій схемі перевезень

Таблиця 3.4 - Розрахунок витрат на відрядження

№	Пункт призначення.	Тход	Nход	С	Nноч	Цпрож	Команд
1	м. Київ	2	72	300	1	800	100800
2	м. Харків	1	30	300	0	300	9000
3	м. Миколаїв	1	27	300	0	300	8100
4	Маршрут №1	2	12	300	1	300	10800
5	Маршрут №2	3	12	300	2	300	18000
6	Харків – Суми	1	12	300	0	300	3600
7	Харків - Полтава	1	24	300	0	300	7200
8	Миколаїв – Одеса	1	48	300	0	300	14400
	Усього:						171900

Загальні витрати по пропанованому варіанту складають:

$$З_{пр}=507865+171259+81883+164047+41888+396000+171900=1597842\text{грн.}$$

3.5 Визначення економічного ефекту та аналіз ефективності впроваджуваних змін

В ході виконання дипломного проекту ми розрахували, експлуатаційні витрати на перевезення готової продукції по базовому і проектному варіантам. Маючи ці дані ми визначаємо економічний ефект від впровадження проектних рішень. Річна економія визначається, як різниця між річними експлуатаційними витратами базового і проектного варіанта, у грошовому еквіваленті[15]:

$$E = Z_{\text{база}} - Z_{\text{пр}}. \quad (3.7)$$

$$E = 2179966 - 1597842 = 582124 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект розраховуємо за формулою[15]:

$$E_{\text{год.}} = E - \frac{K_{\text{доп.}}}{T_n} \quad (3.8)$$

де E – економія експлуатаційних витрат, грн.;

$K_{\text{доп.}}$ - додаткові капітальні вкладення, грн

T_n - нормативний термін окупності капітальних вкладень, приймаємо 4 роки.

$$E_r = 582124 - 123200 / 4 = 551324 \text{ грн.}$$

Термін окупності додаткових капітальних вкладень визначаємо за формулою[15]:

$$T_{ок.} = \frac{K_{доп.}}{E} \quad (3.9)$$

$$T_{ок.} = 123200/582124 = 0,2 \text{года}$$

Як видно за результатами розрахунків, запропоновані в проекті технічні рішення з організації перевезення готової продукції економічно вигідні. Додаткові капітальні вкладення на придбання піддонів окупляться за 4 місяці.

Техніко-економічні показники наведені в таблиці 3.5

Таблиця 3.5 – Техніко-економічні показники магістерської роботи

Найменування показників	Величина, грн.	
	Базовий варіант	Проектний варіант
Додаткові капітальні вкладення	-	123200
Витрати на паливо	976202	507865
Витрати на мастильні матеріали	292861	171259
Витрати на шини	134262	81883
Витрати на ремонт	386641	164047
Відрядні витрати	390000	171900
Амортизація і ремонт піддонів	-	41888
Оренда складських приміщень	-	396000
Річні експлуатаційні витрати	2179966	1597842
Економія експлуатаційних витрат	-	582124
Річний економічний ефект	-	551324
Термін окупності додаткових капітальних вкладень, роки	-	0,2

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному розділі розглянуто аналіз потенційних небезпек, які впливають на робітників при доставки готової продукції ТОВ «Полігон-Авто», яке здійснює виробництво й перевезення вузлів, деталей та приладдя для автомобілів (захист моторного відсіку, розпірки передніх стійок, захисно-декоративні сітки, причіпні засоби (фаркопи).

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. При експлуатації транспортних засобів можуть мати місце основні шкідливі та небезпечні виробничі фактори:

а) дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) при перевезенні вантажів, які призводять до травмування, а також загибелі, як водіїв, пасажирів так і інших громадян, і також до зіпсування перевозимого вантажу, техніки, транспортних засобів, а також негативного впливу на оточуюче середовище;

б) наїзди на людей проїжджаючих транспортних засобів, коли йдеться навантаження-розвантаження вантажу не на відведених для цього майданчиках при доставці за послугою «двері-двері»;

в) наїзди на людей при зчепці чи розчепці причепів з автомобілем при перевезенні магістральним транспортом;

г) при троганні з місця можливі наїзди на людей;

д) наїзди на людей при зупинці транспортних засобів у їх самовільному русі;

е) монотонність праці при керуванні транспортним засобом на великих відстанях і, як наслідки, засинання за кермом, що призводить до ДТП.

2. При навантажувально-розвантажувальних роботах можливо:

- наїзди на людей автотранспортом з-за тісного простору на складах;

- обрив та падіння палет, що призводить до травмування людей.

3. При роботах на складських майданчиках можливо:

- обрушення не вірно складованих коробок та палет, що призводить до травмування людей;

- недостатнє освітлення у складі, яке призводить до порушення технологічного процесу складування і, як наслідок, до травм.

4. При перевезенні вантажів можливо:

- травмування людей при перевезенні коробок та палетів внаслідок не вірного їх закріплення;

- перекидання палет під час різкого гальмування, повороту, що призводить до псування вантажу.

5. До причин виникнення пожежі призводить:

- несправність електрообладнання транспортних засобів;
- не герметичність системи опалювання, накопичення на двигуні бруду і масел;

- застосування легкозаймистих і горючих рідин для протирки двигунів;

- застосування відкритого вогню для підігріву двигуна в холодний період року.

6. Незадовільні параметри повітряного середовища у складі.

Вплив шкідливих речовин, які викидає двигун транспорту в складі відпрацьованих газів. Переймаючись в невеликих дозах до організму людини, шкідливі речовини визивають зміни в організмі людини в цілому та його органах і системах. Ступінь і характер змін залежить від кількості,

тривалості дій, шляхів проникнення, хімічної структури шкідливої речовини та інших факторів;

7. Рівень шуму, вібрації у кабіні автомобіля, що перевищують припустимі значення.

Вплив шуму, вібрації, ультразвуку на організм людини в основному залежить від кількісної характеристики (концентрація рівня, інтенсивність у кабіні автомобіля). Під впливом цих факторів знижується гострота зору, порушується рівновага нервових процесів як збудження і гальмування. В зв'язку з цим виникає роздратованість, головні болі, зменшується пильність і як наслідок - ДТП. Основними джерелами шуму є двигун з вентиляційною системою охолодження и випускними трубопроводами, ходова частина і кузов. Рівень загальної вібрації залежить від якості дорожнього покриття, швидкості руху і конструктивних особливостей сидіння, ходової частини транспорту;

8. Підвищення температури і швидкості руху повітря в теплу і холодну пори року у кабіні автомобіля, що призводить до захворювань (застуди, радикуліту), швидкої втоми, і як результат – аваріям.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Відповідно НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» та Правил дорожнього руху:

а) для запобігання ДТП необхідні такі заходи:

- безумовне виконання всіма працівниками правил дорожнього руху;
- забезпечення постійної технічної готовності рухомого складу шляхом своєчасного і якісного проведення технічного обслуговування і ремонту, перевірка технічного стану при випуску транспортного засобу на лінію та перевірка правильності розміщення та кріплення вантажу;

- забезпечення постійного медичного контролю водіїв, що виїжджають на лінію або в рейс;
 - постійне здійснення заходів щодо поліпшення умов праці, відпочинку та побуту працівників підприємства;
 - участь у розслідуванні ДТП, надання інформації та звітів про події вищестоящим організаціям;
 - при доставці вантажів водій повинен мати при собі посвідчення на право керування транспортним засобом відповідно до категорії і талон, що додається до посвідчення; реєстраційний документ на транспортний засіб, а у разі відсутності в транспортному засобі його власника (у випадку оренди магістрального транспорту), крім того, документ, що підтверджує право керування, користування чи розпорядження таким транспортним засобом; у встановлених законодавством випадках дорожній лист і документацію на вантаж, що перевозиться; поліс обов'язкового страхування цивільно-правової відповідальності;
 - для забезпечення безпеки дорожнього руху водії повинні бути уважними, стежити за дорожньою обстановкою, відповідно реагувати на її зміну, стежити за правильністю розміщення та кріплення вантажу, технічним станом транспортного засобу і не відволікатися від керування цим засобом у дорозі.
- б) для запобігання наїздів проїжджаючим транспортом необхідно при вивантаженні-завантаженні вантажів встановлювати транспортний засіб на відведених для цього майданчиках.
- в) при зчепленні причепів з автомобілями необхідно виконувати інструкції, ставити упори під колеса, проводять ці операції мінімум дві людини.
- г) для запобігання наїздів на людей при запуску двигуна необхідно перевірити, чи не стоїть важіль коробки передач автомобіля на швидкості, а не у нейтральному положенні.

д) при зупинці вантажний автомобіль необхідно поставити на ручне гальмо, а під колеса поставити упори, щоб уникнути наїздів на людей у разі самовільного руху автомобіля.

е) згідно Правил дорожнього руху водій не повинен керувати транспортним засобом без зупинок і відпочинку. При їзді на відстані більше 500 км повинно бути не менше двох водіїв, тому що водії можуть знаходитися за кермом не більш як 8 годин (у виняткових випадках до 12 годин).

2. Особлива увага приділяється вантажно-розвантажувальним роботам.

НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт». Складські приміщення повинні відповідати будівельним нормативам. Склади мають малі простори – тому необхідно розкреслити смуги проїзду вантажу навантажувачів, встановити знаки швидкості руху по цій території, щоб запобігти наїзди на людей.

3. Складування повинно проходити у відповідності з технологією складування матеріалів, що дозволить уникнути обрушення коробок та палетів, що може привести до травм та загибелі працівників.

4. При перевезенні вантажів.

Водій повинен виконувати вимоги НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», Правила дорожнього руху та правила перевезення вантажу. Водій не повинен передавати керування транспортом особам, які не мають при собі посвідчень даної категорії.

До початку руху транспортного засобу водій повинен перевірити, чи добре закріплений вантаж, щоб уникнути травмування людей при перевезенні.

Під час руху слід уникати різких гальмувань і поворотів, якщо вони не викликані обстановкою на дорозі або міркуваннями безпеки. Швидкість руху вибирається з урахуванням інтенсивності руху, дорожніх умов і особливості вантажу.

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

1. В якості основних заходів по захисту від відпрацьованих газів транспортних засобів, слід виділяти:

- своєчасний контроль за вмістом шкідливих речовин у складі;
- спеціальна підготовка та інструктаж обслуговуючого персоналу;
- пристрій місцевої витяжної вентиляції у складі.

2. Для достатнього освітлення складів у відповідності з нормативними даними ДБН В.2.5-28-2018 «Природне та штучне освітлення», використовуються лампи люмінесцентного освітлення типу ЛБ, так як склад має висоту 6 м.

3. Для зниження вібрації у кабіні автомобіля необхідно усунення резонансних явищ, підвищення міцності конструкції, ретельну збірку, балансування, усунення великих люфтів, використання віброгасителів. Для захисту від шуму застосовують мал шумні обладнання, спеціальні шумопоглинаючі матеріали, раціональний режим праці і відпочинку, застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), постійний моніторинг рівня шуму. Двигун та ходова частина повинні бути у справному стані. Усі деталі добре змащені. Випускні трубопроводи добре закріплені. Двері кабін (салонів), кузов повинні бути із справними обмежувачами відкривання фіксаторами відкритого та закритого положення. Параметри шуму і вібрації відносять до санітарно - гігієнічних норм безпеки і повинні відповідати ДСН 3.3. 6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

4. Підвищення температури та швидкості руху на робочому місці водія ставляться до санітарно-гігієнічних норм безпеки і повинні відповідати нормативним актам ДСН-3.3.6:042-99 «Державні санітарні норми

мікроклімату виробничих приміщень». Щоб привести їх в норму необхідно в кабіні водія встановити кондиціонер або вентилятор.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Для того, щоб уникнути пожежі на вантажному автомобілі необхідно дотримуватись таких заходів:

- своєчасно перевіряти справність електрообладнання транспортних засобів, а при виявленні неполадок - усувати їх;
- протирати двигун при його забрудненні;
- не використовувати легкозаймисті речовини при протирці двигуна;
- не застосовувати відкритий вогонь для підігріву двигуна в холодний період року, застосовують - гарячий пар.

Склади по збереженню вантажів згідно НАПББ 03.002 - 2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» відноситься до категорії «Б» - вибухопожежо-небезпечна, а клас можливої пожежі згідно ДБН В. 1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» визначається, як «А».

Площа складу складає 288м². Виходячи з цього згідно НАПБ 03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників» обирається 8 порошкових вогнегасників місткістю 5 літрів кожний.

4.5 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

При перевезенні вантажів автомобільним транспортом можуть виникати надзвичайні ситуації природного характеру, наприклад снігові замети.

Одним з правил безпеки є неухильне виконання вимог дорожніх знаків згідно нормам ДСТУ 4159-2003 – «Безпека дорожнього руху. Організація дорожнього руху. Умовні позначення на схемах і планах».

При русі на вантажному автомобілі не слід намагатися подолати снігові замети, необхідно зупинитися, повністю закрити вікна машини, укрити двигун з боку радіатора. Якщо є можливість, автомобіль потрібно встановити двигуном в навітряний бік. Періодично треба виходити з автомобіля, розгрібати сніг, щоб не виявитися похованим під ним. Крім того, не занесений снігом автомобіль - хороший орієнтир для пошукової групи. Двигун автомобіля необхідно періодично прогрівати щоб уникнути його «розморожування». При прогріванні автомобіля важливо не допустити затікання в кабінку (салон) вихлопних газів, з цією метою важливо стежити, щоб вихлопна труба не завалювалася снігом.

Якщо у шляху разом виявиться кілька людей (на декількох автомобілях), доцільно зібратися всім разом і використовувати один автомобіль як укриття, з двигунів інших автомобілів необхідно злити воду, зібрати усі запаси їжі. У жодному разі не можна залишати укриття – автомобіль. Необхідно вживати заходів до збереження тепла та економного витрачання продовольчих запасів. Водії повинні спробувати встановити зв'язок з рятувальними підрозділами і чекати від них допомоги.

4.6 Висновки з розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»

В розділі розглянуто аналіз потенційних небезпек, що можуть вплинути на водія . Розроблені заходи по їх усуненню. Розглянуте питання по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці. Розроблені заходи по пожежній безпеці та цивільному захисту.

ВИСНОВКИ

В результаті виконаної роботи розроблена магістерська робота на тему: «Дослідження організації доставки готової продукції ТОВ «Полігон Авто».

В магістерській роботі проведений аналіз доставки вантажів, а саме готової продукції по основним споживачам, проаналізована існуюча технологія вантажопереробки та виявлені недоліки.

В магістерській роботі запропоновано реорганізувати систему організації перевезень за рахунок застосування принципу термінальної доставки. Зроблений вибір розташування проміжних складів (терміналів). Згідно розрахунків, отримано три проміжних склада. Застосування даної системи дозволило збільшити вантажні одиниці за рахунок застосування багатооборотних піддонів, що дозволило механізувати процес вантажопереробки. У роботі запропоновано доставку готової продукції на склади термінали здійснювати автомобілями великої вантажопідйомності, а для доставки продукції споживачам застосувати розвізні маршрути руху транспортних засобів і автомобілі меншої вантажопідйомності.

Додаткові капітальні вкладення для впровадження проектних рішень необхідні на придбання піддонів, додаткових транспортних засобів для організації перевезень у проекті не потрібно. Ефективність проекту отримана за рахунок зниження річних експлуатаційних витрат. Загальна економія за склала 582,1 тис. гривень, а річний економічний ефект склав 551,3 тисяч гривень.

Економічні розрахунки підтвердили правильність запропонованих рішень.

У магістерській роботі розроблені питання охорони праці, техніки безпеки та охорони навколишнього середовища.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Полігон - Авто : загальна інформація : веб-сайт. URL : <https://poligon-avto.uaprom.net>.
2. Сертифікація системи управління якістю : веб-сайт. URL : <http://www.insat.org.ua>.
3. Транспортна логістика. Навчальний посібник / І. Смірнов, Т. Косарева. – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 224 с.
4. Дудар Т.Г., Волошин Р.В. Основи логістики / Т.Г. Дудар, Р.В. Волошин. К.: Центр навчальної літератури, 2012. - 176с.
5. Бабушкин Г.Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте : учебное пособие / Г.Ф. Бабушкин. – К.: ИСДО, 1993. – 192 с.
6. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Основи теорії систем і системного аналізу», для студентів спеціальності 7.100403 «Організація перевезень та управління на автомобільному транспорті» / О. А. Лещених, О. Ф. Кузькін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – 83 с.
7. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів спеціальності 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» / Укл. Г. Ф. Бабушкін, Г. О. Лебідь. Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 46 с.
8. Пашков А.К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А.К.Пашков, Ю.Н. Полярин. – М.: Транспорт, 2000. – 254 с.
9. Ходош А. В. Грузовые автомобильные перевозки / А. В. Ходош. – М.: Транспорт, 1986. 284 с.
10. Маликов О. Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов / О. Б. Маликов. – Л. : Машиностроение, 1981. – 240 с.

11. Маликов О. Б. Склады промышленных предприятий / О. Б. Маликов. – Л. : Машиностроение, 1989. – 672 с.
12. Аннинский Б. А. Погрузочно-разгрузочные работы./ Б. А. Аннинский. – Л. : Машиностроение, 1968. – 320 с.
13. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут – К. : Вища школа, 1986. – 447 с.
14. Бондарь Н. Н. Економіка підприємства / Н. Н. Бондар. – Київ : А.С.К., 2004. – 259 с.
15. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальностей 7.07010102 «Організація перевезень і управління на транспорті» 7.07010101 «Транспортні системи» / Укл. доц., к.т.н. Кузькін О.Ф., ст. викл. Харченко Т.В., ст. викл. Васильєва Л.О., ст. викл. Лебідь Г.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 34 с.
16. Суточные 2020: веб-сайт. URL : <https://buh.ligazakon.net>
17. Проектний аналіз / За ред. І. М. Москвіна. – К. : ТОВ «Видавництво Лібра», 1998. – 368 с.
18. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. – Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018. – 44 с
19. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. [На заміну ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 ; чинний від 2014-05-30]. К. : МОЗ України, 2014. 37 с. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>. (Державні санітарні норми та правила)

20. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. [Чинний від 1998-12-10]. К. : МОЗ України, 1998. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=2445>. (Державні санітарні правила та норми)
21. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : навчальний посібник для вузів / М. І. Стеблюк. – К. : Знання, 2013. – 487 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 - Данні по відправленню готової продукції в м. Київ

Файл : ZAZ – 1. 26 - 10 - 2020 Saturday

Вариационный ряд

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.15	0.20	0.33	0.33	0.40	0.40	0.42	0.50
0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80	1.00	1.00
1.00	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.10	1.10
1.10	1.10	1.11	1.20	1.20	1.20	1.50	1.50	1.50	1.50
1.50	1.50	1.50	1.60	1.60	1.65	1.80	1.80	1.80	1.80
1.80	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.07	2.20	2.20	2.20
2.20	2.25	2.40	2.45	2.47	2.50	2.60	2.60	2.60	2.60
2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
2.60	2.60	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.95	3.00	3.20
3.40	3.42	3.58	3.80	3.80	3.80	3.80	4.00	4.20	4.50
4.80	4.80	7.60	7.65	7.97	9.15	9.15	9.15		

РАССЧИТАНО

Объем выборки	: 118
Математическое ожидание	: 2.10
Дисперсия	: 3.55
Среднеквадратичное отклонение	: 1.88
Коэффициент вариации	: 0,18
Коэффициент неравномерности	: 1.18
Расчетное значение показателя	: 3.98

RKWL - версия 2.1