

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)

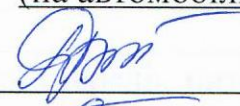
магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСТАВКИ СВІТЛИХ
НАФТОПРОДУКТІВ ТОВ «ТОРГОВИЙ ДІМ «АЛЬПІНА» СПОЖИВАЧАМ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студент ІІ курсу, групи T-310м

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

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

		Дмитро БАЛОГ (прізвище та ініціали)
Керівник		Геннадій БАБУШКІН (прізвище та ініціали)
Рецензент		Андрій ЦЕРБИНА (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»
 _____ Сергій ТУРПАК
 «05» _____ 10 _____ 2021 року

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

Балога Дмитра Анатолійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Удосконалення організації доставки світлих нафтопродуктів ТОВ «Торговий дім «Альпіна» споживачам Запорізької області

керівник проєкту (роботи) Бабушкін Геннадій Федорович, д-р.техн.наук, проф.
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «05» листопада 2021 р. №426

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2021 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) характеристика підприємства та діяльності ТОВ «Торговий дім «Альпіна», існуючий парк рухомого складу, статистика використання автобензовозів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина. 2. Основна частина. 2.1. Комплексний статистичний аналіз попиту на перевезення нафтопродуктів 2.2. Розрахунок місячних вантажопотоків на постійних маршрутах 2.3. Вибір і обґрунтування рухомого складу для виконання перевезень 2.4. Розробка маршрутів перевезення нафтопродуктів 2.5. Розрахунок показників роботи рухомого складу на маршрутах та його необхідної кількості 3. Економічна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання «05» жовтня 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

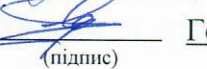
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	18.10-30.10	
2	Основна частина	01.11-13.11	
3	Економічна частина	15.11-20.11	
4	Охорона праці	22.11-26.11	
5	Оформлення МР	27.11-30.11	
6	Перевірка МР на плагіат	01.12-10.12	
7	Отримання зовнішніх рецензій	13.12-18.12	
8	Захист магістерських робіт	20.12-24.12	

Студент(ка)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Дмитро БАЛОГ
(прізвище та ініціали)


(підпис)

Геннадій БАБУШКІН
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота: 105 с., 37 табл., 9 рис., 14 використаних джерел.

НАФТОПРОДУКТИ, АВТОЦИСТЕРНА, ТРИВАЛІСТЬ НАЛИВУ,
МАРШРУТИ РУХУ, РІЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ, СТАВКА
ДИСКОНТУ

Об'єкт дослідження – транспортно-технологічний процес та організація перевезень нафтопродуктів у Запорізькій області ТОВ «Торговий дім Альпіна».

Мета дослідження – зниження транспортних витрат на перевезеннях нафтопродуктів шляхом використання сучасного рухомого складу, розробка маршрутів руху автоцистерн, техніко-економічних показників проекту.

Методи дослідження — аналітичні, графічні, розрахунки з використанням ЕОМ.

В магістерській роботі розглянутий процес організації перевезень світлих нафтопродуктів споживачам Запорізької області підприємством ТОВ «Торговий дім Альпіна». Проаналізовано формування попиту на нафтопродукти від споживачів та перевірено його стаціонарність, обрано тип спеціалізованого рухомого складу для виконання перевезень, розроблені раціональні маятникові та розвізні маршрути доставки світлих нафтопродуктів, виконано техніко-економічне обґрунтування запропонованих проектних рішень. Чиста поточна вартість проекту при ставці дисконту 0,15 та терміні життя проекту 5 років складає 117201 грн.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на магістерську роботу	2
Реферат	4
Вступ	7
1 Аналітична частина	8
1.1 Характеристика ТОВ «Торговий дім Альпіна»	8
1.2 Аналіз транспортної підсистеми підприємства	9
1.3 Характеристика вантажів підприємства	17
1.4 Характеристика споживачів	19
1.5 Аналіз вантажопотоків	23
1.6 Характеристика складського господарства підприємства	34
1.7 Аналіз технології та організації транспортно-складських робіт.....	35
1.8 Патентно-інформаційний пошук	40
1.9 Недоліки існуючого становища і постановка задач в магістерській роботі	46
2 Основна частина	47
2.1 Комплексний статистичний аналіз попиту на перевезення нафтопродуктів	47
2.1.1 Встановлення стаціонарності попиту.....	46
2.1.2 Розрахунок коефіцієнту нерівномірності перевезень	52
2.2 Розрахунок місячних вантажопотоків на постійних маршру- тах.....	55
2.3 Вибір і обґрунтування рухомого складу для виконання перевезень.....	59
2.4 Розробка маршрутів перевезення нафтопродуктів.....	62

2.5	Розрахунок показників роботи рухомого складу на маршрутах та його необхідної кількості.....	69
3	Економічна частина.....	81
3.1	Розрахунок капітальних вкладень.....	81
3.2	Розрахунок річних експлуатаційних витрат.....	81
3.2.1	Річні експлуатаційні витрати за базовим варіантом ...	81
3.2.2	Річні експлуатаційні витрати за пропонованим варіантом.....	82
3.3	Розрахунок чистої поточної вартості пропонованого варіанту	88
4	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	90
4.1	Аналіз потенційних небезпек.....	90
4.2	Заходи по забезпеченню безпеки.....	91
4.3	Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці	92
4.4	Заходи з безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	99
4.4.1	Заходи з пожежної безпеки	99
4.4.2	Заходи з цивільного захисту	100
	Висновки.....	103
	Перелік джерел посилання	104

ВСТУП

Транспортна складова у собівартості готової продукції підприємства може досягати 25%. Це значний резерв зниження собівартості продукції та отримання переваги перед конкурентами шляхом зниження цін на надані послуги з постачання товарів.

Особливо це стосується ринку нафтопродуктів. В процесі руху бензину, дизельного палива, мастильних матеріалів до споживача вони проходять довгий шлях прямування, який включає транспортування різними видами транспорту (залізничним, автомобільним, річковим), складування, зберігання. Реалізація нафтопродуктів виконується через автозаправні станції чи, для більш великих споживачів, дрібні та середні нафтобази та склади нафтопродуктів.

ТОВ «Торговий дім Альпіна» є одним з операторів ринку нафтопродуктів міста Запоріжжя та Запорізької області. Компанія має власний склад нафтопродуктів, мережу автозаправних станцій, парк рухомого складу для обслуговування клієнтів. Крім того, компанія реалізує автотранспортні послуги з перевезення нафтопродуктів.

У даній магістерській роботі розглядається процес доставки нафтопродуктів автомобільним транспортом споживачам, розташованим у межах Запорізької області. Розглянуті питання аналізу попиту на нафтопродукти по місяцях року, аналізу використання парку автобензовозів, обґрунтування раціонального типу рухомого складу на перевезеннях, розробки раціональних маршрутів руху автомобілів на доставці нафтопродуктів споживачам.

Комплекс заходів з удосконалення організації перевезень нафтопродуктів дасть можливість компанії поліпшити показники використання парку власного рухомого складу, знизити частку транспортної складової у вартості готової продукції для споживача, підвищити прибуток та рентабельність її господарчої діяльності.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика ТОВ «Торговий дім Альпіна»

ТОВ «Торговий дім Альпіна» – це одна з запорізьких компаній-операторів на ринку транспортування, зберігання, оптової та роздрібної торгівлі світими нафтопродуктами.

Історія «Альпіни» бере початок у 1998 році. Саме тоді компанія складалась зі складу для зберігання нафтопродуктів ємністю 280 т (4 резервуари по 70 т), двох бензовозів та автозаправної станції №1 (далі АЗС), розташованої на території складу. Вже у 1999 р. склад міг вміщувати 600 т нафтопродуктів (5 резервуарів по 70 т і 5 по 50 т), автопарк нараховував 6 автомобілів та розпочалася будова та розгортання мережі АЗС по місту.

У 2000 р. підприємство набирає обертів і склад розширюється до 1500 т (22 резервуари по 50 т, 5 по 70 т і 2 по 25 т), завершується будівництво 5-х АЗС (АЗС №2, №3, №4, №5), а автопарк підприємства складається з 8 автомобілів-бензовозів.

У 2007 р. в результаті оновлення автопарку на підприємстві кількість автоцистерн збільшилась до семи. Була проведена реконструкція складу, введено автоматизований процес перекачування нафтопродуктів та побудовано нову АЗС №4 на заміну АЗС №1 на території складу.

Надалі суттєвих змін на підприємстві не відбувалося. Криза в економіці країни залишила свій відбиток на підприємстві, що призвело до зменшення вантажообігу нафтопродуктів. Втім, підприємство постійно оновлювало парк рухомого складу, модернізувало склад зберігання нафтопродуктів та сервіс для оптових та роздрібних клієнтів компанії у мережі АЗС.

На сьогоднішній день до складу ТОВ «Торговий дім Альпіна» входять такі підрозділи:

- склад для зберігання нафтопродуктів;

- парк спеціалізованих автомобілів-автоцистерн для перевезення світлих нафтопродуктів наливом;
- адміністративний корпус;
- пункт прийому нафтопродуктів (залізнична колія зі зливними пристроями для зливання нафтопродуктів із залізничних цистерн);
- пункт видачі нафтопродуктів (наливні пости);
- мережа автозаправних станцій.

Компанія має свою мережу АЗС, які обслуговує самостійно, власним автотранспортом.

Підприємство надає різноманітний спектр послуг, до яких, зокрема, відносяться такі:

- реалізація усіх видів палива зі складу;
- реалізація усіх видів палива з доставкою по місту Запоріжжя та Запорізькій області;
- роздрібна торгівля паливом в мережі власних АЗС;
- надання транспортних послуг іншим організаціям власними автоцистернами для перевезення нафтопродуктів;
- надання послуг з використання залізничної під'їзної колії;
- надання послуг з короткотермінового та довготривалого зберігання нафтопродуктів.

1.2 Аналіз транспортної підсистеми підприємства

Транспортна підсистема ТОВ «Торговий дім Альпіна» включає такі види транспорту: автомобільний (парк спеціалізованих автоцистерн-бензовозів), залізничний (під'їзна колія).

Під'їзна колія складу ТОВ «Торговий дім Альпіна» є відгалуженням станції Запоріжжя Вантажне Придніпровської залізниці. Загальна довжина залізничної гілки, до якої належить під'їзна колія підприємства, складає 3200 м. А довжина безпосередньо під'їзної колії – 450 м.

Примикання залізничної гілки до станції Запоріжжя Вантажне Придніпровської залізниці, передбачає вихід на загальну мережу залізничних шляхів України.

Обслуговування під'їзної колії, щодо подачі та прибирання, виконується маневровим локомотивом ТГМ-4А станції Запоріжжя Вантажне. Власного локомотиву і залізничного рухомого складу ТОВ «Торговий дім Альпіна» не має.

Вагони-цистерни з нафтопродуктами прибувають по заявкам з Кременчуцького нафтопереробного заводу.

Для прийняття цистерн з нафтопродуктами, побудована естакада. Вона розрахована на одночасне приймання чотирьох цистерн. Естакада зроблена із залізобетону, її ширина в обидві сторони від рейок – 3 м, довжина – 52 м. Конструкція естакади передбачає розлив нафтопродуктів, тому вона виконана під нахилом та має у своїй конструкції резервуар, задля збору витікши нафтопродуктів.

Для викачування нафтопродуктів естакада обладнана трьома механізованими точками зливу. Зливання виконується за допомогою електронасосів, кожний з яких потужністю 4,5 кВт та продуктивністю 30 м³/год. Нафтопродукти з цистерн перекачуються в резервуари по стаціонарному трубопроводу, його діаметр 65 мм.

Відпустка нафтопродуктів споживачам проводять автотранспортом ТОВ «Торговий дім Альпіна». Автопарк підприємства нараховує в своєму складі 7 автомобілів різного об'єму. Характеристика автомобілів-бензовозів наведена в таблицях 1.1–1.7. Автомобілі знаходяться на сусідній зі складом орендованій території. За браком коштів автомобілі вимушені стояти під відкритим небом. У розпорядженні водіїв є ангар із оглядовою ямою та кімната для відпочинку. Також на цій території знаходиться кабінет механіка та медичної сестри.

Таблиця 1.1 – Характеристика автомобіля ГАЗ–53А (бензовоз)

Параметр	Значення
1. Рік випуску	1971
2. Габаритні розміри, мм:	
– довжина	6395
– ширина	2380
– висота	2220
3. Об'єм вантажу у цистерні, л	4190
4. Витрата палива л/100 км	27
5. Двигун	карбюраторний, восьмициліндровий, чотирьохтактний
6. Робочий об'єм, л	4,25
7. Потужність двигуна, к. с.	115
8. Розмір шин	8,25–20
9. Кількість коліс, од.	6
10. Колісна формула	4x2
11. Потужність насоса для викачування нафтопродуктів, м ³ /хв	0,5

Таблиця 1.2 — Характеристика автомобіля ЗІЛ–130 (бензовоз)

Параметр	Значення
1. Рік випуску	1991
2. Габаритні розміри, мм:	
– довжина	6675
– ширина	2500
– висота	2400
3. Об'єм вантажу, у цистерні, л.	6090
4. Витрата палива л/100 км	35

Кінець таблиці 1.2.

Параметр	Значення
5. Двигун	карбюраторний, восьмициліндровий, чотирьохтактний
6. Робочий об'єм, л	6
7. Потужність двигуна, к. с.	150
8. Розмір шин	260–580
9. Кількість коліс, шт	6
10. Колісна формула	4×2
11. Потужність насоса для викачування нафтопродуктів, м ³ /хв	0,5

Таблиця 1.3 — Характеристика автомобіля ГАЗ-3307 (бензовоз)

Параметр	Значення
1. Рік випуску	1990
2. Габаритні розміри, мм:	
— довжина	6330
— ширина	2380
— висота	2350
3. Об'єм вантажу у цистерні, л.	4925
4. Витрата палива л/100 км	30
5. Двигун	ЗМЗ–511.10, карбюраторний, восьмициліндровий, чотирьохтактний
6. Робочий об'єм, л	4,25
7. Потужність двигуна, к. с.	125
8. Розмір шин	8,25–20
9. Кількість коліс, од.	6
10. Колісна формула	4×2
11. Потужність насоса для викачування нафтопродуктів, м ³ /хв	0,5

Таблиця 1.4 — Характеристика автомобіля МАЗ–5337 (бензовоз)

Параметр	Значення
1. Рік випуску	1992
2. Габаритні розміри, мм:	
— довжина	6900
— ширина	2500
— висота	2900
3. Об'єм вантажу у цистерні, л	10145
4. Витрата палива л/100 км	40
5. Двигун	ЯМЗ–236М2 дизельний, шестициліндровий
6. Робочий об'єм, см ³	11150
7. Потужність двигуна, к.с.	180
8. Розмір шин	8,5–20
9. Кількість коліс, шт	6
10. Колісна формула	4×2
11. Потужність насоса для викачування нафтопродуктів, м ³ /хв	0,8

Таблиця 1.5 — Характеристика автомобіля МАЗ–54331 (тягач)

Параметр	Значення
1. Рік випуску	1995
2. Габаритні розміри, мм:	
— довжина	5980
— ширина	2500
— висота	2925
3. Витрата палива л/100 км	27
4. Двигун	ЯМЗ-236М2 дизельний, шестициліндровий

Кінець таблиці 1.5.

Параметр	Значення
5. Робочий об'єм, л	11150
6. Потужність двигуна, к. с.	180
7. Розмір шин	8,5–20
8. Кількість коліс, шт	6
9. Колісна формула	4×2

Таблиця 1.6 — Характеристика автоцистерни ОДАЗ–9674

Параметр	Значення
1. Модель	ОДАЗ–9674
2. Рік випуску	1995
3. Об'єм вантажу у цистерні, л.	16000
4. Розмір шин	12–20
5. Кількість коліс, шт	8
6. Потужність насоса для викачування нафтопродуктів, м ³ /хв	0,8

Таблиця 1.7 — Характеристика автомобіля ГАЗ–52 04 (Бензовоз, 2 од.)

Параметр	Значення
1. Рік випуску	1977, 1979
2. Габаритні розміри, мм:	
– довжина	6395
– ширина	2380
– висота	2220
3. Об'єм вантажу у цистерні, л.	2420, 2215
4. Витрата палива л/100 км	25
5. Двигун	Карбюраторний, шестициліндровий, чотирьохтактний

Кінець таблиці 1.7.

Параметр	Значення
6. Робочий об'єм, л	3,48
7. Потужність двигуна, к. с.	75
8. Розмір шин	7,5–20
9. Кількість коліс, шт	6
10. Колісна формула	4×2
11. Потужність насосу для викачування нафтопродуктів, м ³ /хв	0,15

Відпуск нафтопродуктів споживачам проводять за безготівковий або за готівковий розрахунок. Відвантаження здійснюється після попередньої оплати або за умовами, передбаченим угодами. На відпуск нафтопродуктів матеріально-відповідальними особами оформляються відповідні документи.

Споживач-замовник подає заявку на відвантаження того чи іншого вантажу до комерційного відділу підприємства. Після оформлення заявки він отримує рахунок-фактуру на вантаж. На основі оплаченого рахунку-фактури замовник отримує наступні документи:

- «Накладну на видачу» вантажу (2 екземпляри);
- «Податкову накладну» — видається тільки для замовників, які оплачують рахунок-фактуру за безготівковий розрахунок;
- «Товарно-транспортну накладну» (ТТН).

Один екземпляр «Накладної на видачу» залишається на складі для ведення облікового журналу, а на основі другого екземпляру виконується відвантаження замовленого вантажу. Накладна містить в собі дані про вид, об'єм та вартість нафтопродуктів, що відвантажуються.

«Податкова накладна» містить в собі дані про те, що підприємство є платником податків і показує суму податку, сплаченого в державний бюджет з суми, оплаченої замовником.

Після того, як оператор зливу (наливу) нафтопродуктів отримує «Накладну на видачу» розпочинає відвантаження замовленого нафтопродукту в автоцистерну.

Автоцистерни з нафтопродуктами повинні пломбуватися підприємством відповідно до діючих правил перевезення (ГОСТ 1510), за винятком тих випадків, коли нафтопродукти вивозяться автотранспортом одержувача.

На вимогу споживача може проводитися вибіркове контрольне зважування розфасованих нафтопродуктів. При відсутності розбіжностей у вимірюванні маси бруто із зазначеною на тарі маса нафтопродукту визначається за трафаретом автоцистерни.

Відпустка нафтопродуктів, що доставляються самовивезенням, оформлюється також товарно-транспортної накладної (ТТН) у 4 примірниках, з яких:

- перший і четвертий – залишаються у товарного оператора і є первинним документом складського обліку з наступною здачею в комерційний відділ підприємства;
- другий і третій – вручаються представникові організації споживача. При цьому другий примірник є супровідним документом вантажу, а третій – служить для обліку транспортної роботи.

Перед відпуском нафтопродуктів товарний оператор зобов'язаний вимагати від одержувача пред'явлення усіх примірників ТТН, після чого здійснює відпуск вантажу і розписується в ній і здає для ведення обліку.

Оператор товарний може відпускати нафтопродукти, тільки зазначені в ТТН, і не більше зазначеної кількості. Заміна одного виду нафтопродукту на інший або дописування у ТТН нових видів нафтопродуктів категорично забороняється. Відпустка нафтопродуктів повинна бути проведена в день виписування ТТН. ТТН на відпущені нафтопродукти зі складу і акти здачі-приймання на перекачку нафтопродуктів на АЗС трубопроводом старший оператор здає до комерційного відділу.

1.3 Характеристика вантажів підприємства

Вантажами ТОВ «Торговий дім Альпіна» є автомобільні бензини та дизельне паливо.

В Україні основну масу автомобільних бензинів виробляють згідно ДСТУ 4839:2007 «Бензини автомобільні підвищеної якості. Технічні умови». Залежно від октанового числа ДСТУ 4839:2007 передбачає три марки автомобільних бензинів: А-92-Євро (з октановим числом за дослідним методом не менше 92), А-95-Євро (з октановим числом за дослідним методом не менше 95) та А-98-Євро (з октановим числом за дослідним методом не менше 98).

За складом автомобільні бензини являють собою суміш компонентів, що отримуються в результаті різних технологічних процесів: прямої перегонки нафти, каталітичного риформінгу, каталітичного крекінгу і гідрокрекінгу вакуумного газойлю, ізомеризації прямогонних фракцій, алкілування, ароматизації термічного крекінгу, вісбрекінгу, сповільненого коксування. Компонентний склад бензину залежить, в основному, від його марки і визначається набором технологічних установок на нафтопереробному заводі. Нафтопродукти характеризуються хорошою термічною стабільністю, здатність зберігати відмінні механічні характеристики при високих температурах, чудовою хімічною стійкістю і сумісністю з самими різними наповнювачами [1].

До фізико-хімічних показників, від яких залежить випаровуваність бензинів, відносять:

- тиск насичених парів;
- фракційний склад;
- сховану теплоту випаровування;
- коефіцієнт дифузії пари;
- в'язкість;
- поверхневий натяг;
- теплоємність;

- щільність (густину).

З перерахованих показників найважливішими, визначальними випаровуваність бензинів, є тиск насичених парів і фракційний склад. За в'язкості, поверхневого натягу, прихованої теплоті випаровування, коефіцієнту дифузії пари, теплоємності бензини різного складу порівняно мало різняться між собою, і ці відмінності нівелюються конструктивними особливостями двигунів. Тиск насичених парів і фракційний склад є функціями складу бензину, і ці показники можуть істотно відрізнятися для різних бензинів. Ці два параметри визначають пускові властивості бензинів, їх схильність до утворення парових пробок, фізичну стабільність.

Характеристику дизельного палива згідно ДСТУ 7688:2015 «Паливо дизельне Євро. Технічні умови» визначають наступні показники:

- фракційний склад;
- кінематична в'язкість;
- цетанове число;
- вміст сірки;
- активні сполуки сірки;
- вміст води;
- вуглецевий нагар;
- щільність;
- температура застигання;
- температура помутніння;
- вогнетривкі шлаки;
- змащувальні показники.

Залежно від умов застосування встановлюються три марки дизельного палива:

Л (літнє) – рекомендовано для експлуатації при температурі навколишнього повітря $+5^{\circ}\text{C}$ і вище;

З (зимове) — рекомендовано для експлуатації при температурі навколишнього повітря – 20 °C і вище (температура застигання палива не вище мінус 35 °C);

Арк (арктичне) — рекомендоване для експлуатації при температурі навколишнього повітря – 20 °C і нижче.

Для характеристики низькотемпературних властивостей нафтопродуктів введені наступні умовні показники: для дизельного палива – температура помутніння; для бензинів – температура початку кристалізації.

Якість бензину, крім фактичного значення октанового числа, визначається ступенем забруднення механічними домішками, вмістом кислот, лугів, органічних сполук, сірчистих сполук. На жаль, вироблені у країнах колишнього СРСР бензини на АЗС часто має знижений якість за вказаними вище показниками. У результаті при згорянні палива виникають детонаційні процеси (знижене октанове число фактичне), підвищується інтенсивність зносу двигуна (механічні домішки), посилюється засмолювання і нагароутворення, корозійний вплив на деталі.

Отже на ТОВ «Торговий дім Альпіна» приймаються вантажі:

- дизельне паливо (літнє або зимове, в залежності від сезону);
- бензини марок А–92, А–95, А–98.

Всі вантажі, з якими працює підприємство, відносяться до світлих нафтопродуктів 3 класу небезпечності згідно ДСТУ 4500-3:2008 «Вантажі небезпечні. Класифікація».

1.4 Характеристика споживачів

ТОВ «Торговий дім Альпіна» реалізовує нафтопродукти зі складу, а також на своїх АЗС. Нафтопродукти доставляються клієнтам і на АЗС за допомогою власних автотранспортних засобів.

Компанія здійснює відвантаження нафтопродуктів за напрямками, що показані на рисунку 1.1.

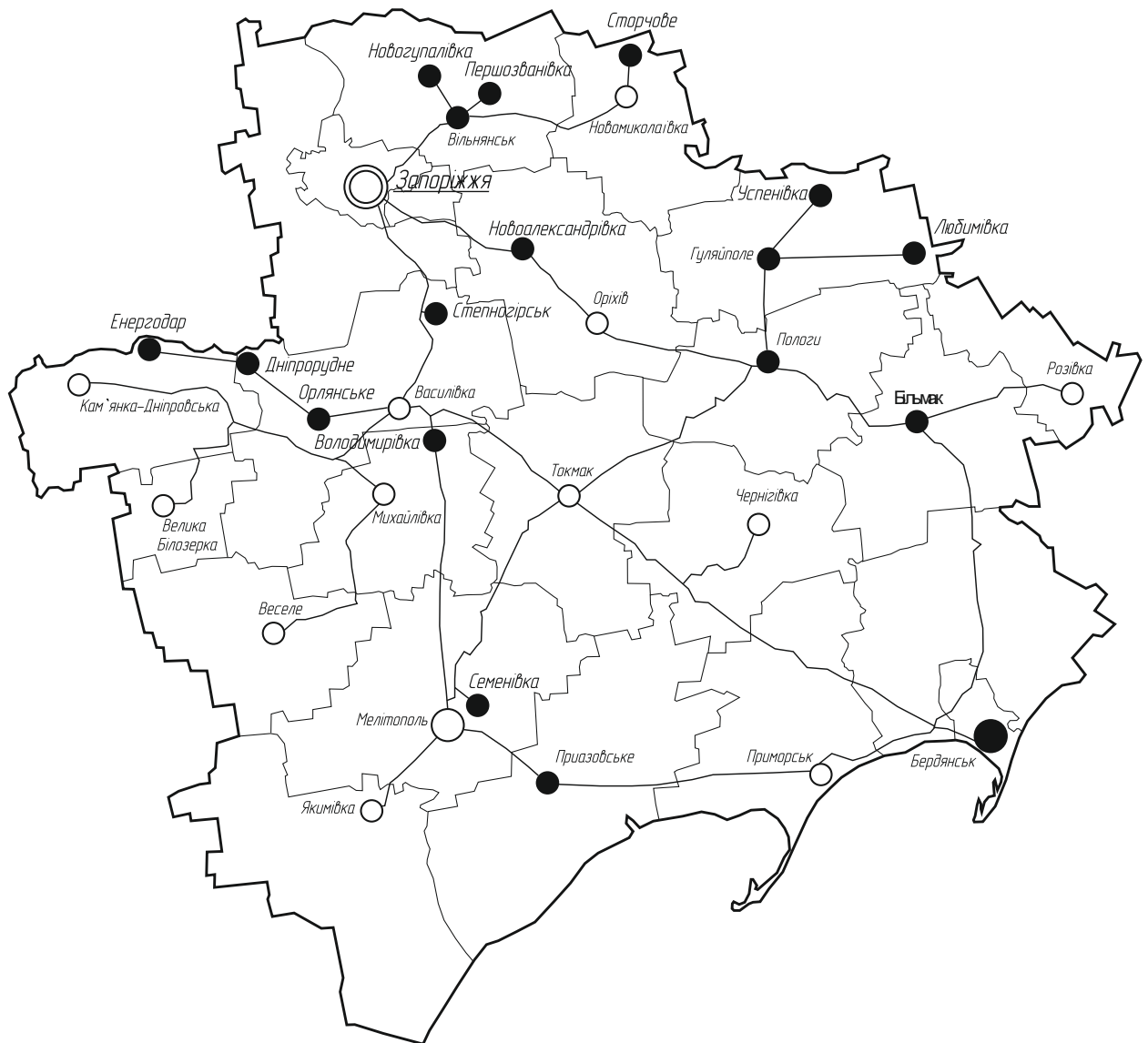


Рисунок 1.1 – Напрямки перевезень нафтопродуктів ТОВ «Торговий дом Альпіна» у межах Запорізької області

1. Обласні перевезення, включають в себе такі райони області як:

1.1 Бердянський район:

– Бердянський морський торговий порт, м. Бердянськ;

1.2 Василівський район:

- «Мета», с. Степове;
- ФГ «Скіф», м. Степногірськ;
- ФГ «Яровий», с. Мала Білозірка;
- АЗС ТОВ «Запоріжнафта ТЕК», с. Орлянське;
- «Запнафта», с. Дніпрорудне;
- ТОВ «Теко и Ко», с. Скельки;
- «Лисенко», с. Підгірне;
- «Пролісок», с. Кам'янське;

1.3 Вільнянський район:

- «Леон Нафта», с. Матвіївка;
- «Агродострой», м. Вільнянськ;
- СПК «Вільнянськ», м. Вільнянськ;
- «Ритм», м. Вільнянськ;
- «Жбанков», с. Люцерна;
- ФГ «Весна», с. Люцерна;
- «Жоржович», с. Михайло-Лукашеве;
- «Дарья», с. Михайло-Лукашеве;
- АФ «Родина», с. Новогупалівка;
- ПП «Береза», с. Дніпровка;

1.4 Гуляйпільський район:

- «Мищенко», м. Гуляйполе;
- «Агротіс», с. Степанівка;
- АФ «Степанівка», с. Степанівка;
- «Птахофабрика Зарічна», с. Успенівка;

1.5 Запорізький район:

- ФГ «Монастирський», с. Петровське;
- ФГ «Марія», с. Широке;
- ФГ «Лідер», с. Веселе;

1.6 Кам'яно-Дніпровський район:

- Атомспорт, м. Енергодар;

- ФГ «Титан», с. Новодніпровка;
- ФГ «Прометей», с. Новодніпровка;

1.7 Новомиколаївський район:

- «Розсоха», с. Новомиколаївка;

1.8 Оріхівський район:

- «Лиман», с. Новоданилівка;
- ФГ «Добротвір», с. Новоданилівка;

1.9 Пологівський район:

- ПП «Водолей», м. Пологи;

1.10 Приазовський район;

- «Авакс», с. Новоолександрівка;
- «Шевелюга», с. Володимирівка;
- Приазовський сирзавод, с. Приазовське;

1.11 Токмацький район:

- «Відродження», с. Запорізьке;
- АФ «Альянсагро», с. Урожайне.

2. Перевезення в Дніпропетровську область:

- СФГ «Ніва», с. Володимирівка, Томаківський р-н;
- «Загорулько», с. Володимирівка, Томаківський р-н;
- «Іскра», с. Володимирівка, Томаківський р-н;
- «Карнаух та син», с. Зелений Гай, Томаківський р-н;
- «Ярмаш», с. Вишетарасівка, Томаківський р-н;
- «Берюза», с. Преображенка, Томаківський р-н;
- ФГ «Лілія», с. Письменне, Васильковський р-н;

3. Міські перевезення, відвантаження проводиться на АЗС компанії – АЗС2, АЗС3, АЗС5, АЗС6. Також здійснюються відвантаження по місту постійним споживачам:

- ПрАТ «Запорізький абразивний комбінат»;
- ПрАТ «Запорізьке кар'єроуправління»;
- ТОВ «Запорізький завод кольорових металів»;

- ПАТ «Укрграфіт»;
- компанія «Літо»;
- ТОВ «Логістик»;
- корпорація «УкрАвто»;
- ПрАТ «Промвибух»;
- ПП «Софія Плюс»;
- ТОВ «Електропресцентр»;
- співдружність «Стрій»;
- Мокрянський кам'яний кар'єр;
- ПрАТ «Дніпроспецсталь»;
- ТОВ «Крок-ГТ»;
- компанія «Сандра-буд»;
- ТОВ «Ольвія».

Це основні споживачі, яким проводиться відвантаження. Також можливе відвантаження іншим споживачам по заявкам, що є сезонними.

1.5 Аналіз вантажопотоків

На ТОВ «Торговий дім Альпіна» ведеться контроль за прибуттям та відвантаженням нафтопродуктів на складі. Данні по прибуттю та відвантаженню нафтопродуктів обробляються та заносяться до облікового журналу. Це дає можливість вести контроль роботи складу і виконувати складання прогнозів, щодо завантаження та відправлення нафтопродуктів. Обсяги завантаження нафтопродуктів на склад напряму залежать від кількості відвантаженого на автотранспорт споживачам обсягу нафтопродуктів.

Статистичні дані по відвантаженню нафтопродуктів заносяться до журналу. По кожному власному автомобілю ТОВ «Торгового дім Альпіна» ведеться свій журнал, де вказується: дата, відстань перевезення, назва замовника

того чи іншого виду палива, адреса доставки, найменування вантажу, а саме вид палива та вказується обсяг перевезеного палива. Приклади статистичних даних наведені у таблицях 1.8–1.14.

Вантажопотік, що вивозиться (відвантаження нафтопродуктів) поділяється на три частини. Першою, і основною частиною є ті нафтопродукти, які продаються і вивозяться зі складу своїм автотранспортом. Другою є та частина нафтопродуктів, яка вивозиться на АЗС компанії, перевезення виконується також своїм автотранспортом. А до третьої належить частина нафтопродуктів, яка продана зі складу компанії, але вивозиться силами замовників.

Таблиця 1.8 — Статистичні дані по відвантаженню нафтопродуктів автомобілем бензовозом ЗИЛ–130 (держномер 041-26 НР) за травень 2020 року

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
03.05	20	Запорізький абразивний комбінат	місто	ДП	6090
	44	АЗС 3	місто	А–95	12180
05.05	50	АЗС 2	місто	А–92	6090
	60	АЗС 6	місто	ДП	12180
06.05	20	Запорізький абразивний комбінат	місто	ДП	6090
	22	АЗС 3	місто	ДП	6090
09.05	50	Ольвія	місто	ДП	6090
	18	Леон Нафта	с. Матвіївка	А–92	6090
11.05	80	Кар'єроуправління	місто	ДП	6090
	20	Запорізький абразивний комбінат	місто	ДП	6090
	86	з-д Кольорових металів	місто	ДП	6090

Кінець таблиці 1.8.

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
13.05	22	АЗС 3	місто	ДП	6090
	20	Запорізький абрази- вний комбінат	місто	ДП	6090
	68	ПП Цяпа	с. Григорівка	А-92	6090
15.05	44	АЗС 3	місто	А-95	12180
17.05	80	Кар'єроуправління	місто	ДП	6090
18.05	50	Лето	місто	ДП	6090
19.05	180	Відродження	с. Запоріжжя	А-92	6090
20.05	65	Агродорстрой	м. Вільнянськ	ДП	6090
22.05	80	Кар'єроуправління	місто	ДП	6090
23.05	50	Лето	місто	ДП	6090
25.05	50	АЗС 4	місто	А-92	6090
26.05	180	Укрграфіт	місто	ДП	12180

Таблиця 1.9 – Статистичні дані по відвантаженню нафтопродуктів автомобілем бензовозом ГАЗ-52-04 (держномер АР3566АА) за травень 2020 року

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
02.05	35	ТОВ Співдружність Стрій	місто	ДП	2420
04.05	80	Ленінські тепломе- режі	місто	ДП	2420
06.05	25	Електропресцентр	місто	ДП	2420
	140	ПП Д'яконов	с. Підгорне	ДП	2420
11.05	30	ЗАТ Промвибух	місто	А-92	2420
12.05	25	Електропресцентр	місто	ДП	2420

Кінець таблиці 1.9.

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
13.05	140	СФГ Нива	с. Володимирівка	ДП	2420
16.05	25	Електропресцентр	місто	ДП	2420
17.05	400	ТОВ Придонецьке	с. Шевченське, Куйб. р-н.	ДП	2420
18.05	120	ФГ Святогор	с. Мар'ївка	ДП	2420
19.05	35	ТОВ Співдружність Стрій	місто	ДП	2420
24.05	30	ЗАТ Промвибух	місто	А-92	2420
26.05	56	Авакс	с. Новоолександрівка, Вас. р-н	ДП	2420
27.05	90	ПП Коробов	Місто	А-95	2420

Таблиця 1.10 – Статистичні дані по відвантаженню нафтопродуктів автомобілем бензовозом ГАЗ-3307 (держномер АР6285АВ) за травень 2020 року

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
01.05	60	Сандра Буд	місто	ДП	4925
02.05	120	ФГ Марія	с. Широке	ДП	4925
06.05	22	АЗС 3	місто	ДП	4925
	160	ЗапНафта	с. Орлянське	ДП	4925
	60	Сандра Буд	місто	ДП	4925
07.05	160	ЗапНафта	с. Орлянське	А-92	4925
	22	АЗС 3	місто	А-95	4925
08.05	60	УкрАвто	місто	А-92	4925
	160	ЗапНафта	с. Орлянське	ДП	4925
09.05	160	ЗапНафта	с. Орлянське	А-92	4925

Кінець таблиці 1.10.

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
10.05	264	ПП Дубчак	с. Чернігівка	ДП	4925
13.05	160	ЗапНафта	с. Орлянське	ДП	4925
14.05	230	ФГ Яровіт	с. М Білозерка	ДП	4925
16.05	160	ЗапНафта	с. Орлянське	А-92	4925
	264	ПП Дубчак	с. Чернігівка	ДП	4925
17.05	22	АЗС 3	місто	А-95	4925
21.05	160	ЗапНафта	с. Орлянське	ДП	4925
	230	ФГ Яровіт	с. М Білозерка	ДП	4925
22.05	60	УкрАвто	місто	А-92	4925
	264	ПП Дубчак	с. Чернігівка	ДП	4925
24.05	160	ЗапНафта	с. Орлянське	А-92	4925
	60	Сандра Буд	місто	ДП	4925

Таблиця 1.11 – Статистичні дані по відвантаженню нафтопродуктів автомобілем МАЗ-5433 (держномер 079-13 НР) з автоцистерною ОДАЗ-9674 (держномер 021-76 НР) за травень 2020 року

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
04.05	460	Бердянський морський порт	м. Бердянськ	ДП	16100
06.05	300	ТОВ Новополтавське	с. Семенівське	ДП	16100
07.05	300	ТОВ Новополтавське	с. Семенівське	ДП	16100
09.05	480	ФГ Степанівка	с. Степанівка	ДП	16100

Кінець таблиці 1.11.

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
10.05	460	Бердянський морський порт	м. Бердянськ	ДП	16100
12.05	240	ФГ Лілія	с. Письменне	ДП	16100
13.05	300	П/фабрика Зарічна	с. Успінівка	ДП	16100
14.05	300	П/фабрика Зарічна	с. Успінівка	ДП	16100
16.05	300	П/фабрика Зарічна	с. Успінівка	ДП	16100
17.05	240	ФГ Лілія	с. Письменне	ДП	16100
18.05	240	ФГ Лілія	с. Письменне	ДП	16100
19.05	70	ПАТ Запоріжсталь	місто	ДП	16100
20.05	460	Бердянський морський порт	м. Бердянськ	ДП	16100
23.05	300	ТОВ Новополтавське	с. Семенівське	ДП	16100
24.05	240	ФГ Лілія	с. Письменне	ДП	16100
25.05	70	ПАТ Запоріжсталь	місто	ДП	16100
26.05	300	П/фабрика Зарічна	с. Успінівка	ДП	16100

Таблиця 1.12 — Статистичні дані по відвантаженню нафтопродуктів автомобілем бензовозом МАЗ–5337 (держномер АР6287АВ) за травень 2020 року

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
05.05	30	АЗС 6	місто	ДП	10145
06.05	350	Приазовський сир з-д	с. Приазовське	ДП	10145
07.05	140	ПП Загорулько	с. Володимирівка	ДП	10145
08.05	178	Проммаркет	м. Дніпрорудний	ДП	10145
12.05	260	ФГ Лідер	с. Веселе	ДП	10145

Кінець таблиці 1.12.

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
13.05	30	АЗС 6	місто	А-95	10145
	86	з-д Кольорових металів	місто	ДП	10145
15.05	350	Приазовський сирз-д	с. Приазовське	ДП	10145
18.05	140	ПП Загорулько	с. Володимирівка	ДП	10145
19.05	140	ПП Карнаух і син	с. Зелений Гай	ДП	10145
20.05	86	з-д Кольорових металів	місто	ДП	10145
21.05	140	ПП Загорулько	с. Володимирівка	ДП	10145
22.05	30	АЗС 6	місто	ДП	10145
25.05	350	Приазовський сир з-д	с. Приазовське	ДП	10145
26.05	140	ПП Карнаух і син	с. Зелений Гай	ДП	10145
27.05	86	з-д Кольорових металів	місто	ДП	10145
	178	Проммаркет	м. Дніпрорудне	ДП	10145
29.05	30	АЗС 6	місто	А-92	10145
	260	ФГ Лідер	с. Веселе	ДП	10145
	140	ПП Карнаух і син	с. Зелений Гай	ДП	10145

Таблиця 1.13 — Статистичні дані по відвантаженню нафтопродуктів автомобілем бензовозом ГАЗ-53А (держномер 012-45НР) за травень 2020 року

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм л
02.05	60	Логістик	місто	ДП	4190
	22	АЗС 3	місто	А-95	4190
05.05	65	ТОВ Ритм	м. Вільнянськ	А-92	4190

Кінець таблиці 1.13.

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм л
	25	Електропресцентр	місто	ДП	4190
06.05	65	АЗС 5	місто	А-92	4190
07.05	130	ФГ Добротвір	с. Новояківка	ДП	4190
	22	АЗС 3	місто	ДП	4190
08.05	140	ФГ Іскра	с. Володимирівка	ДП	4190
12.05	30	АЗС 6	місто	А-92	4190
	65	ТОВ Ритм	м. Вільнянськ	А-92	4190
13.05	60	Логістик	місто	ДП	4190
15.05	65	АЗС 5	місто	ДП	4190
	25	Електропресцентр	місто	ДП	4190
18.05	130	ФГ Добротвір	с. Новояківка	ДП	4190
19.05	230	ФГ Віра Нова	с. Нова Білозерка	ДП	4190
21.05	140	ФГ Іскра	с. Володимирівка	ДП	4190
22.05	30	АЗС 6	місто	ДП	4190
	22	АЗС 3	місто	А-95	4190
25.05	25	Електропресцентр	місто	ДП	4190
26.05	60	Логістик	місто	ДП	4190
27.05	65	АЗС 5	місто	А-92	4190
	230	ФГ Віра Нова	с. Нова Білозерка	ДП	4190
29.05	30	АЗС 6	місто	А-92	4190
	130	ФГ Добротвір	с. Новояківка	ДП	4190

Таблиця 1.14 — Статистичні дані по відвантаженню нафтопродуктів автомобілем бензовозом ГАЗ–5204 (держномер 099–11НР) за травень 2020 року

Дата	Пробіг, км	Замовник	Адреса доставки	Вид палива	Об'єм, л
02.05	200	ПП Вітрик	с. Інженерне	А-92	2215
	65	АЗС 5	місто	А-92	2215
05.05	140	ПП Білий	с. Новомиколаївка	ДП	2215
06.05	135	ФГ Дарина	с. Мих.-Лука- шеве	ДП	2215
07.05	120	ФГ Собор	с. Мар'ївка	ДП	2215
08.05	200	ПП Вітрик	с. Інженерне	А-92	2215
12.05	65	АЗС 5	місто	ДП	2215
13.05	30	АЗС 6	місто	А-95	2215
	140	ПП Білий	с. Новомиколаївка	ДП	2215
15.05	135	ФГ Дарина	с. Мих.-Лука- шеве	ДП	2215
18.05	200	ПП Вітрик	с. Інженерне	ДП	2215
21.05	65	АЗС 5	місто	ДП	2215
22.05	30	АЗС 6	місто	ДП	2215
25.05	120	ФГ Собор	с. Мар'ївка	ДП	2215

Дані по розподіленню вихідного вантажопотоку за 2020 рік, наведені в таблиці 1.15.

Нафтопродукти надходять на склад підприємства залізничними цистернами об'ємом 60, 70 т. По прибуттю нафтопродуктів також ведуться статистичні дані за кількістю прибулого палива на склад. В таблиці 1.16 приведені дані по прибуттю нафтопродуктів на склад за 2020 рік.

Таблиця 1.15 — Дані по відвантаженню нафтопродуктів зі складу ТОВ «Торговий дім Альпіна» за 2020 рік

Вид палива	Вивезено власним автотранспортом на замовників		Вивезено власним автотранспортом на АЗС компанії		Вивезено силами замовників	
	в середньому за місяць, т	всього за рік, т	в середньому за місяць, т	всього за рік, т	в середньому за місяць, т	всього за рік, т
ДП	750	9000	85	1020	234	2806
А-92	156,7	1880	116,8	1402	69	828
А-95	80	960	61,67	740	36	432

Таблиця 1.16 — Дані по прибуттю нафтопродуктів на склад ТОВ «Торговий дім Альпіна» за 2020 рік

Вид палива	В середньому за місяць, т	Всього за рік, т
Дизельне паливо (ДП)	1068,8	12826
Бензин А-92	342,5	4110
Бензин А-95	177,7	2132

Дані про розподіл вантажопотоків по одержувачам і видам пального наведені на рисунках 1.2-1.4.

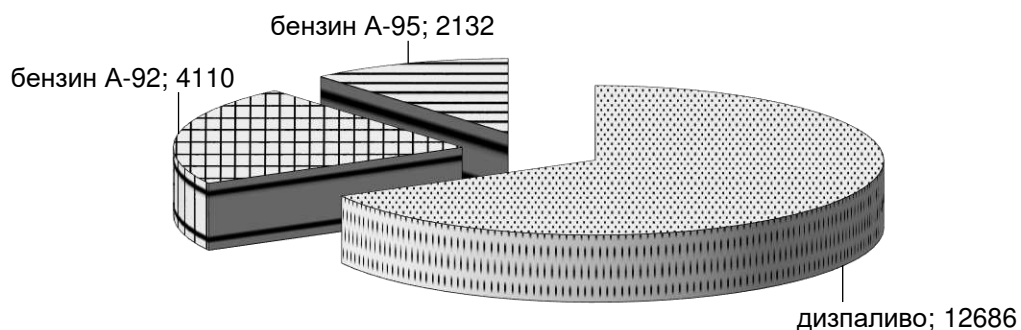


Рисунок 1.2 – Розподіл обсягу надходження палива за видами

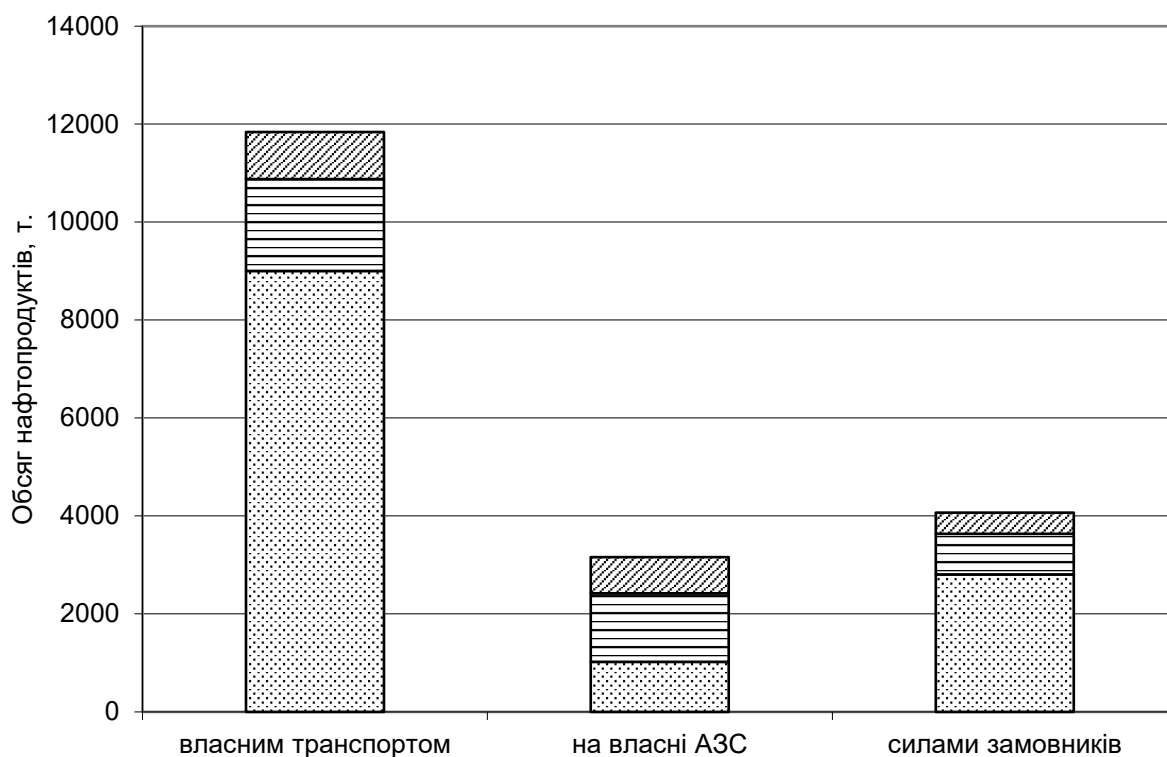


Рисунок 1.3 – Розподіл обсягів відвантаження нафтопродуктів

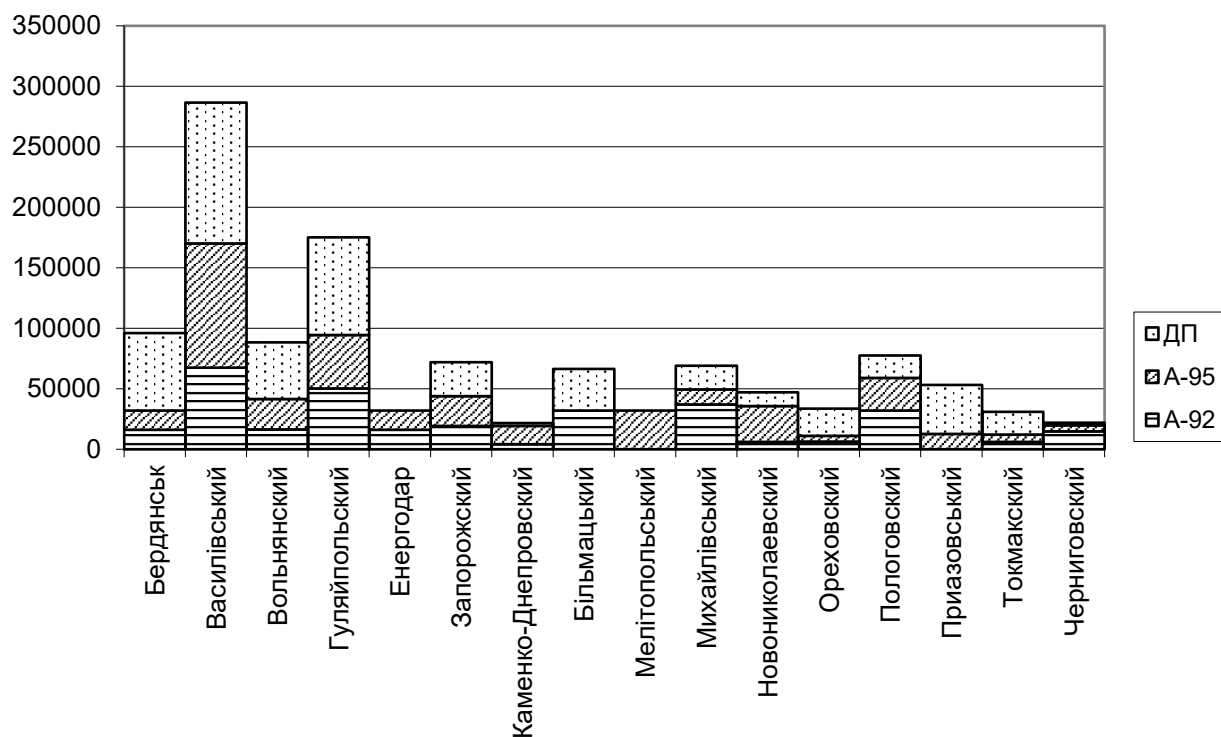


Рисунок 1.4 – Розподіл річних обсягів відвантаження нафтопродуктів по районам Запорізької області

1.6 Характеристика складського господарства підприємства

На всіх підприємствах, які здійснюють торгівлю нафтопродуктами, ведеться облік нафти і нафтопродуктів із записом у журналі реєстрації проведення вимірювань нафтопродуктів у резервуарах за формою №7–НП (на НПЗ у спеціальних регістрах складського обліку) для кожного резервуара з відображенням усіх технологічних операцій, що здійснюються кожною зміною.

Але, оскільки на ТОВ «Торговий дім Альпіна» зберігання світлих нафтопродуктів здійснюється винятково резервуарами місткістю до 100 м³, ведення обліку для кожного резервуара не є обов'язковим. Відображення технологічних операцій ведеться за марками нафтопродукту.

Підприємство має великий склад нафтопродуктів, який може вміщувати 1500 т. Територія складу розташована у промисловому районі міста, по вул. Базовій 11. Це дає змогу та створює зручні умови для швидкого розвезення нафтопродуктів. На території складу розташовані 29 наземних ємностей для зберігання бензинів та дизельного палива, які знаходяться у центрі території.

Із східної сторони складу розташовується залізнична колія. Це забезпечує безпосередній під'їзд вагонів на склад для розвантаження. Залізнична колія також належить складу підприємства. Для прийняття залізничних цистерн на складі збудована естакада, яка обладнана трьома насосними групами. До кожної насосної групи входить: електродвигун (потужність 4,5 кВт), насос (продуктивність 30 м³/год), фільтр очистки нафтопродуктів та засувки.

Із західного боку складу знаходиться споруда, в якій розміщується у напівпідвальному приміщенні насосна група для перекачки палива із резервуарів до наливних постів та АЗС. Насосна група являє собою п'ять електродвигунів потужністю по 50 кВт, що обертають насоси продуктивністю 55 м³/год кожний. Чотири насоси є основними і працюють постійно, а п'ятий є запасним. Зверху насосної групи розташована кімната диспетчера, оператора, начальника складу, кімната для відпочинку та санвузол.

На південній стороні складу збудована автозаправна станція та 5 наливних постів для завантаження автоцистерн. АЗС та наливні пости побудовані під одним навісом. На рівні підлоги встановлені 2 автозаправні колонки, а поряд з ними знаходяться 2 естакади, на яких базуються наливні пости.

На складі ТОВ «Торговий дім Альпіна» увесь процес перекачки палива автоматизований. Усього на території розміщено 8 потужних насосів та 7 фільтрів, які забезпечують безперервну та надійну роботу усього комплексу. Перекачка палива між всіма елементами складу здійснюється по стаціонарному трубопроводу діаметром 65 мм. На всій мережі трубопроводу встановлено 88 засувки для запобігання змішування різних видів нафтопродуктів та забезпечення контрольованого процесу переміщення вантажу територією складу.

Для зберігання нафтопродуктів використовуються резервуари, які являють собою перероблені залізничні цистерни для перевезення нафтопродуктів. Всі резервуари є наземними і з'єднані між собою та іншими елементами складу трубопроводом (рисунок 1.5).

У комплекс сховища підприємства входять 29 ємностей, з яких:

- 12 шт. — для зберігання дизельного палива, з яких 7 шт. ємністю 50 т і 5 шт. — по 70 т;
- 7 шт. — для зберігання бензину марки А–95, ємністю по 50 т кожна;
- 4 шт. — для бензину А–92-Євро, ємністю по 50 т кожна;
- 6 шт. — для бензину А–92, з яких 4 шт. — по 50 т і 2 шт. — по 25 т кожна.

Таке розділення ємностей дає змогу одночасно вивантажувати залізничну цистерну, завантажувати автобензовози на наливних постах і виконувати роздрібну торгівлю на АЗС. Пульт керування електричними насосами для перекачки палива, знаходиться в кімнаті оператора.

Забороняється здійснювати одночасно приймання та відпуск нафтопродукту з одного і того самого резервуара у випадках, коли за результатами вимірювань у резервуарах проводяться їх приймання та відпуск.

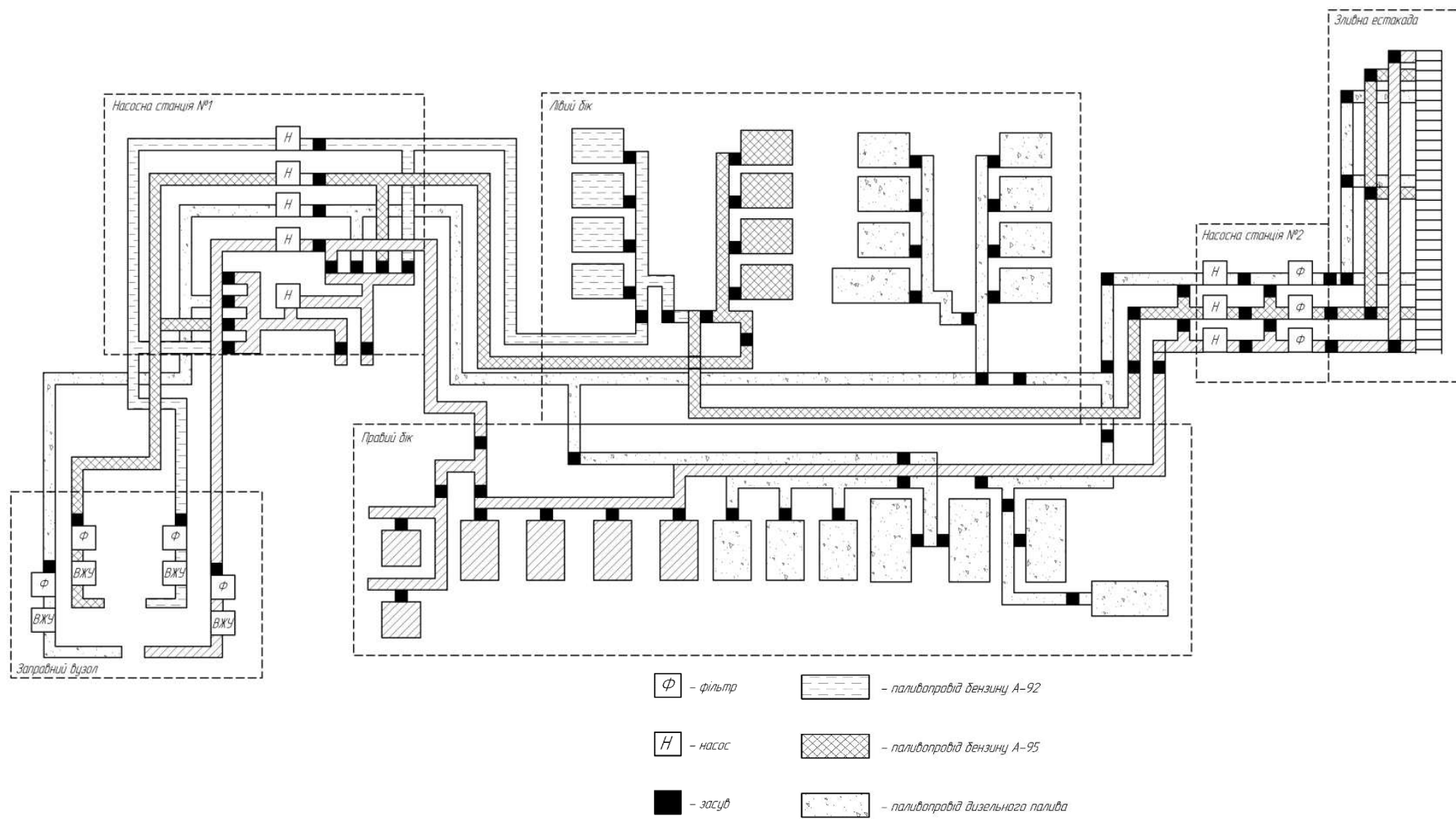


Рисунок 1.5 – Система технологічних трубопроводів сховища нафтопродуктів

Територія складу огорожена парканом в цілях забезпечення безпеки. Резервуари поділені між собою на дві групи і також огорожені парканом задля забезпечення більшої безпеки, тобто відрізані від інших споруд підприємства. Також вони пофарбовані у білий колір для запобігання нагріву.

По всій території встановлене освітлення, виконані всі норми протипожежної безпеки, в тому числі громовідвід та відведення статистичної напруги і заземлення.

Під час приймання, зберігання та відпуску нафтопродуктів керівник підприємства та начальник складу здійснюють контроль за дотриманням матеріально відповідальними особами вимог виконання технологічного процесу та забезпечують:

- своєчасне оформлення документів руху нафтопродуктів;
- збереження їх кількості і якості;
- відображення їх руху за обліком на підприємстві;
- своєчасне вжиття заходів щодо попередження псування, втрат, нестач та розкрадання нафтопродуктів;
- створення необхідних умов для їх зберігання.

1.7 Аналіз технології та організації транспортно-складських робіт

Час повідомлення про прибуття вагоно-цистерн, час подачі їх під злив, час виміру і прибирання з залізничної естакади оператор фіксує у відповідному журналі надходження цистерн.

Після прибуття залізничної цистерни з нафтопродуктами, оператор повинен переконатися в наступному:

- а) прибулий вагон-цистерна не пошкоджений і ніде немає виливу;
- б) перевірити справність пломб, повна відповідність пломби й тієї інформації про неї, яка вказана в залізничній накладній;

в) переконатись, що цистерна заповнена повністю;

г) перевірити обладнання, яке буде використовуватися для зливу нафтопродуктів, на предмет справності:

- 1) перекачувальний та зливний насоси
- 2) технологічний трубопровід;
- 3) засувка біля насосу. Строго проконтролювати закриття засувки на відповідних трубопроводах з іншими видами нафтопродуктів;
- 4) засувки технологічного трубопроводу.

Зливання нафтопродукту з залізничної цистерни у резервуар дозволяється тільки після підтвердження, що нафтопродукт відповідає за якістю Державним стандартам.

Зібрати схему для прийому нафтопродуктів так, щоб виключити змішання нафтопродуктів.

Під час зливу нафтопродуктів:

- оператор повинен слідкувати, щоб не було гідроударів та механічних поштовхів, які можуть привести до виходу з ладу обладнання;
- систематично перевіряти справність трубопроводів, слідкувати за надходженням продукту зливу в резервуар і чи не має його вилливу.

Оператор здійснює постійний контроль за процесом зливу нафтопродукту та всього технологічного обладнання, що задіяний в процесі зливу. Категорично забороняється під час зливу залишати працююче обладнання без нагляду.

Після закінчення зливу оператор зобов'язаний відразу закрити і опломбувати усю запірну арматуру по лінії зливу і заміряти рівень нафтопродукту в резервуарі, про що повинен зробити замітку в журналі. Контроль за цими операціями здійснює старший по зміні. Після закінченню зливу вагоно-цистерна повинна бути закрита, люк цистерни закритий на всі баранці, на вагоно-цистерні не повинно бути ніяких пломб.

За втрату або порчу нафтопродуктів оператор несе повну матеріальну відповідальність, відшкодовуючи вартість втраченого або пошкодженого нафтопродукту, згідно положення про колективну матеріальну відповідальність.

Контроль за вантажно-розвантажувальними операціями небезпечних вантажів на транспортні засоби веде відповідальна особа — представник вантажовідправника, що супроводжує вантаж — оператор наливу (зливу) нафтопродуктів або начальник складу.

Навантаження нафтопродуктів в автоцистерні виконується оператором на основі «Накладної на видачу». Кількість вантажу, що відвантажується вказано також в «Накладній на видачу».

Автомобіль-бензовоз за командою оператора під'їжджає до наливного посту. Для здійснення наливу нафтопродукту у цистерну оператор повинен дати команду водію для встановлення автомобіля так, щоб шланг наливного посту співпав із наливною горловиною.

Вантажні роботи з небезпечними вантажами проводяться при вимкненому двигуні автомобіля, і водій повинен перебувати за межами встановленої зони навантаження, якщо це обумовлено в інструкції вантажовідправника, винятком є випадки, коли приведення в дію вантажопідйомних або зливних механізмів, встановлених на автомобілі, забезпечується при працюючому двигуні.

Під час наливу необхідно уважно стежити за тим, щоб всередину автоцистерни не потрапили сторонні предмети і на поверхні нафтопродуктів не було ніяких плаваючих предметів. Налив нафтопродуктів повинен виконуватися суцільним рівним струменем, без розбризкування й випліскування до встановленого рівня, з урахуванням можливого розширення від підвищення температури на шляху прямування.

При виявленні протікання в автоцистерні, налив повинен бути негайно призупинений до повного усунування пошкодження. Якщо витік усунути не можливо автоцистерна повинна бути звільнена від налитого нафтопродукту.

Категорично забороняється під час наливу залишати працююче обладнання без нагляду, порушувати технологічний процес.

Після наливу автоцистерни оператор зобов'язаний переконатися в тому, що налив здійснено за об'ємом, вказаним у «Накладній на видачу» з урахуванням можливого розширення від підвищення температури на шляху прямування. Потім повинен опломбувати наливну горловину автоцистерни.

Також оператор повинен поставити підпис у «Накладній на видачу» в графі «Видав» для підтвердження наливу згідно положень накладної. Після чого, автоцистерна відправляється до замовника.

Забороняється виконання вантажно-розвантажувальних робіт з вибухо- і вогнебезпечними вантажами під час грози.

Під час виконання транспортно-складських робіт з нафтопродуктами оператор, робітники складу, а також водій автоцистерни повинні дотримуватися техніки безпеки згідно ДСТУ 4500-3:2008 «Вантажі небезпечні. Класифікація».

1.8 Патентно-інформаційний пошук

Виробнича діяльність компанії «Галнафтогаз»

http://www.smida.gov.ua/emitents/zvit_menu.php

Бізнес ПАТ «Концерн Галнафтогаз» охоплює три основні сегменти: роздрібна реалізація нафтопродуктів, споживчих товарів та послуг через власну мережу автозаправних станцій «ОККО»; гуртова торгівля нафтопродуктами; логістика (зберігання та транспортування нафтопродуктів). Роздрібна реалізація нафтопродуктів, споживчих товарів та послуг через власну мережу автозаправних станцій «ОККО» є основним сегментом бізнесу компанії, частка якого у загальній виручці складає 74%. Мережа АЗС ПАТ «Концерн Галнафтогаз» географічно охоплює наступні області України: Львівська, Вінницька, івано-Франківська, Закарпатська, Харківська, Рівненська, Тернопільська, Київська,

Кіровоградська, Одеська, Волинська, Чернігівська, Хмельницька, Житомирська, Черкаська тощо. Концепція автозаправного комплексу «ОККО» базується на пріоритеті сервісу: додаткові послуги є невід'ємною частиною послуг, окрім заправки автомобіля - магазин з широким асортиментом автомобільних та споживчих товарів; мийка (ручна або портальна); газозаправний модуль, міні-кафе, телефон, кавовий автомат, послуги шиномонтажу, пілосос для чистки салону, безкоштовні підкачка коліс і доливання води та багато іншого. Компанія постійно працює над розширенням переліку додаткових послуг.

Для корпоративних клієнтів ПАТ «Концерн Галнафтогаз» пропонує гнучкі схеми безготівкових розрахунків, що повністю відповідають особливостям роботи сучасних організацій та установ, мають декілька ступенів захисту, що дозволяють уникнути різноманітних зловживань та підробок, що дозволяє організаціям, що їх використовують, застосовувати простіші й надійніші схеми обліку та контролю за використанням палива у власному автопарку. Система <ОККО-кард> вперше запроваджена на Україні нашою компанією займає одну з провідних позицій на українському ринку безготівкових розрахунків за паливо та послуги. З кожним роком зростає обсяг емісії смарт-карток «ОККО-кард». Проект максимально підлаштований під потреби юридичних клієнтів АЗК «ОККО» і працює на базі пластикових смарт-карток «ОККО-кард» і паливних талонів.

В межах проекту на кінець 2016 року емітовано близько 35 тисяч паливних карток, з нами працює понад 4 тисячі українських підприємств, систему підтримує мережа із понад 500 АЗС по всій Україні та за кордоном. Партнерами системи «ОККО-кард» є інші ТМ, серед яких ПАТ «Укртатнафта», ПАТ «Укрнафта», ТОВ «КЛО», ПрАТ «Гефест», ТОВ «Паралель-М ЛТД» котрі теж пропонують клієнтам якісний бензин і високий рівень обслуговування. В свою чергу, існують партнерські угоди, згідно з якими на АЗК «ОККО» обслуговуються смарт-картки, емітовані іншими мережами АЗС: паливні картки «Cardclub» (ТОВ «Торговий дім «Золотий гепард»), ПАТ «Лукойл - Україна»,

ТОВ «МС Ойл кард», а також європейськими мережами EuroShell, DKV, Aral, UTA.

Таке двостороннє партнерство створює додаткові переваги для власників смарт-карток, розширюючи географію використання карток безготівкових розрахунків і заощаджуючи час та кошти клієнтів. Для зручності роботи клієнтів з компанією у містах України створені та діють «центри обслуговування клієнтів» головним завданням яких є укладення договорів на обслуговування клієнтів по безготівковій схемі.

В майбутньому "центри обслуговування клієнтів" підприємство планує відкривати безпосередньо на АЗС. ПАТ «Концерн Галнафтогаз» здійснює торгівлю як великими партіями (вагоноцистернами) з дрібними операторами роздрібного ринку, так і торгівлю дрібними партіями (бензовозами) з нафтобаз. Нафтопродукти у залізничних цистернах доставляються на нафтобази, що належать ПАТ «Концерн Галнафтогаз» і далі розвозяться власним автомобільним транспортом на АЗС. У розпорядженні компанії перебуває 15 власних нафтобаз (9 з яких компанія використовує для власних потреб, 1 здає в оренду, решту 5 – законсервовані), розташованих у Закарпатській, Львівській, івано-Франківській, Вінницькій та Рівненській областях. Окрім цього, ПАТ «Концерн Галнафтогаз» є власником двох автотранспортних підприємств, на яких сформовано парк власних транспортних засобів, спеціальних для перевезення нафтопродуктів, пасажирських, вантажних перевезень та перевезень небезпечних вантажів, це дозволяє обслуговувати власні потреби підприємства і виконувати замовлення сторонніх організацій, що є суттєвою конкурентною перевагою.

Основним рушієм ринку роздрібного продажу нафтопродуктів ПАТ «Концерн Галнафтогаз» розглядає автомобільний парк, що є споживачем нафтопродуктів.

Наразі в Україні окрім покращення кількісного відбувається покращення і якісного складу автомобільного парку, а це, в свою чергу, зумовлює потребу в достатній кількості пального відповідного рівня. Чітка тенденція зростання реальних доходів населення та росту ВВП, а також пом'якшення банками умов

автокредитування, які знизили кредитні ставки, зменшили або ж скасували перший внесок, збільшили терміни повернення кредитів дозволяє очікувати стабільне зростання попиту на автомобілі, а отже і зростання споживання нафтопродуктів. За оцінками компанії в середньому в Україні припадає одна автозаправна станція на 29 км доріг, таким чином швидке зростання кількості автомобілів та невелика кількість сучасних станцій створюють передумови для розвитку мереж сучасних АЗС. На ринку продажу нафтопродуктів вроздріб в Україні продовжується тенденція консолідації операторів ринку. Основні мережі галузі поділені на дві умовні групи, котрі відрізняються форматом АЗС: повноформатні АЗС з магазином, сервісами та додатковими послугами. До цієї групи конкурентів відносяться такі компанії: ПАТ «Концерн Галнафтогаз», ПАТ «Лукойл-Україна», ТОВ ТД «Континіум-Галичина», ТОВ «Вік-Ойл», ПАТ «Укрнафта», ПрАТ «Гефест»; вузькоформатні АЗС, на яких відсутні магазин, додаткові послуги та сервіси.

До компаній, що працюють за такою стратегією на ринку відносяться такі оператори: ТОВ «Авіас», ТОВ "НК «Альянс-Україна», ТОВ «НК Альфа-нафта» та більшість дрібних мереж. Для ПАТ «Концерн Галнафтогаз» прямими конкурентами є ТОВ ТД «Континіум-Галичина» та ПАТ «Лукойл-Україна» через подібність обраної стратегії та формату АЗС та через спільне регіональне поле роботи на ринку.

Щодо ціни на ринку, то вона є зрівноваженою компаніями галузі і сильних значних коливань, які здатні дестабілізувати ринок, з метою усунення конкурентів не прогнозується. Нових гравців у галузі не прогнозується. Виключенням можуть стати західні нафтові компанії в довгостроковій перспективі. Західні нафтові компанії вже на поточний момент мають обмеження – часового, адміністративного та територіального характеру. Їх витрати на розвиток мережі будуть багатократно перевищувати витрати існуючих учасників галузі. Тому єдиним шляхом приходу на український ринок буде придбання діючих операторів ринку. Основними постачальником галузі є Кременчуцький нафто-

переробний завод, окрім цього є ще незначні постачальники, або постачальниками «лише для себе», це такі як ПАТ «Укртатнафта», «Нафтогаз України». Суттєву частку поставок галузі забезпечує імпорт палива з Мажейкою Нафта (Литва), Мозирського нафтопереробного заводу (Білорусь), Petrom S.A. (Румунія), Rompetrol (Румунія). З другої половини 2015 року актуальним та конкурентним є імпорт нафтопродуктів. Компанія є залежною від постачальників нафтопродуктів та незалежною від постачальників супутніх товарів. Суттєвою є залежність від постачальників якісних нафтопродуктів. В свою чергу, постачальники є залежними від компаній галузі, оскільки їх продуктивність залежить від об'ємів реалізації у галузі. ПАТ «Концерн Галнафтогаз» продає нафтопродукти виробництва Кременчуцького нафтопереробного заводу, Petrom S.A. (Румунія), Rompetrol (Румунія), Мажейкою Нафта (Литва), Мозирського нафтопереробного заводу (Білорусія).

Продукція Кременчуцького заводу дорожніх машин

<http://www.s-tech.kiev.ua/Reports2005/05762565/f07.html>

Публічне акціонерне товариство «Кредмаш» спеціалізується і продовжує роботу з оснащення шляхового і комунального господарства України шляхово-будівельною технікою.

Автобітумовози та комбіновані дорожні машини різних модифікацій виготовляються у відповідності до замовлень споживача.

Із загального обсягу реалізації з межі України реалізовано 69%, по Україні – 31%. Основні види сировини та комплектуючих виробів одержувались в основному з підприємств України. Ціни на сировину, матеріали та комплектуючі вироби українського виробництва на кінець 2015 р. незначно збільшились.

Зростання цін на імпортовану сировину та комплектуючі вироби відбувалось за рахунок зміни вартості іноземної валюти.

У 2015 р. емітентом виконано ряд проектно-конструкторських робіт по створенню та освоєнню у виробництві нових та модифікованих видів продукції, в тому числі:

а) розроблений ескізний проект автоцистерни АЦ–6,5–6322 на шасі автомобіля КрАЗ–6322 місткістю цистерни $6,5 \text{ м}^3$;

б) розроблена технічна документація:

1) автоцистерни для перевезення світлих нафтопродуктів АЦ–6,5–4320 на шасі автомобіля УРАЛ–4320 місткістю цистерни $6,5 \text{ м}^3$;

2) автоцистерни для транспортування питної води АЦПТ–5,5 на шасі автомобіля УРАЛ–4320 місткістю цистерни $5,5 \text{ м}^3$;

3) автомобіль паливозаправник КрАЗ–6135В на шасі автомобіля КрАЗ–6135В місткістю цистерни 10 м^3 ;

4) автобітумовоза АБ–30,5–6443 з реверсивною насосною установкою;

в) розроблена технічна документація та виготовлені два дослідних зразки вертикальних міксерів місткістю 5 та 20 м^3 для оснащення виробництва спеціальної мастики, призначеної для ремонту полотна дорожнього покриття;

г) проведені випробування:

1) типові випробування установки асфальтозмішувальної пересувної ДС–1857М та автоцистерни АЦ–12–65101;

2) попередні випробування установки асфальтозмішувальної КДМ201637;

3) стендові випробування агрегату подрібнювання з молотковою дробаркою для отримання кубоподібного щебеню, ДС–185 06.05.000;

4) сертифікаційні випробування установки асфальтозмішувальної КДМ201 та її модифікації та установки ґрунтозмішувальної ДС–50Б. Одержані сертифікати відповідності.

У 2015 р. виконувались роботи з підвищення технічного рівня та поетапної модернізації серійних виробів.

Розроблена нормативна документація системи якості з випробувань згідно з вимогами ДСТУ ISO/IEC 17025–2001.

Проведені роботи і отриманий дозвіл на застосування в Республіці Білорусь газового обладнання на всіх асфальтозмішувальних установках, вироблених на підприємстві, а також дозвіл на застосування у країнах ЄС газового обладнання на асфальтозмішувальних установках КДМ201 та її модифікаціях.

1.9 Недоліки існуючого становища і постановка задач в магістерській роботі

Проаналізувавши існуючу технологію доставки нафтопродуктів у Запорізькій області ПАТ «Торговий дім Альпіна» можна відзначити такі недоліки: парк власних бензовозів має достатньо великий розкид, однак в умовах значних коливань обсягів попиту на різні види світлих нафтопродуктів та значні відстані перевезень призводять до недостатньо ефективного використання парку рухомого складу, збільшення рівнів запасів пального на власному складі нафтопродуктів та у споживачів. Крім того, згідно вимог Правил перевезень нафтопродуктів щодо повного зливу цистерни у споживачів, всі бензовози працюють на маятникових маршрутах зі зворотним порожнім пробігом.

Оскільки при зливанні нафтопродуктів у одержувачів обов'язковим є повне випорожнення цистерни, виникає потреба у сучасному рухомому складі для перевезення палива. Тенденції останніх років у логістиці нафтопродуктів свідчать про доцільність використання на перевезеннях секціонованих автоцистерн, які у порівнянні зі звичайними мають низку переваг, які полягають у гнучкості до задоволення вимог споживачів.

Таким чином, у магістерській роботі передбачається вирішити такі задачі:

- комплексно проаналізувати попит на нафтопродукти споживачів Запорізької області, які обслуговуються ТОВ «Торговий дім Альпіна»;
- обґрунтувати та обрати рухомий склад для виконання перевезень нафтопродуктів;
- розробити раціональні маршрути доставки пального споживачам;
- виконати техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Комплексний статистичний аналіз попиту на перевезення нафтопродуктів

2.1.1 Встановлення стаціонарності попиту

Однією з найважливіших задач статистичного дослідження вимог на перевезення як випадкових величин є визначення їх однорідності чи неоднорідності у часі. Циклічні зміни обсягів перевезень необхідно відрізняти від нециклічних. Зазвичай циклічні зміни обсягів перевезень виражені достатньо чітко, однак зустрічаються ситуації, коли не зрозуміло, якими коливаннями зумовлені зміни обсягів перевезень: випадковими (такими, що не мають циклічної складової) чи циклічними (сезонними) [2].

Для перевірки стаціонарності попиту на нафтопродукти будемо розглядати обсяги його споживання як випадковий процес, що протікає у часі. В реальних виробничих системах часто зустрічаються випадкові процеси, що протікають у часі приблизно незмінно і мають вигляд неперервних випадкових коливань навколо деякого середнього значення, причому ані середня амплітуда, ані характер цих коливань не виявляють суттєвих змін на протязі часу. Такі випадкові процеси називаються *стаціонарними*.

В протилежність стаціонарним, *нестационарні* випадкові процеси розвиваються у відповідності з певною тенденцією і суттєво змінюються у часі. Характеристики такого процесу залежать від вибору початку відліку часу.

Випадковий процес $x(t)$ називається стаціонарним, якщо його *математичне очікування* $m_x(t)$ і *дисперсія* $D_x(t)$ мають однакові значення у всіх точках числової осі, а *кореляційна функція* $K_r(t_1; t_2)$ залежить тільки від величини інтервалу $\tau = t_1 - t_2$ між двома точками t_1 і t_2 , і не залежить від його розташування на числовій осі, тобто:

$$m_x(t) = m_x = \text{const};$$

$$D_x(t) = D_x = \text{const};$$

$$K_r(t_1; t_2) = K_r(t_1 - t_1) = K_r(\tau).$$

Випадковий процес може бути стаціонарним в *середньому* і в *дисперсії*. У деяких випадках перевірка стаціонарності функції розподілу не потрібна, так як просте зображення її на графіку показує, що функція або *зростає*, або *спадає*, або має *коливання зі змінною амплітудою*. У цьому випадку необхідно безпосередньо переходити до ідентифікації моделі, яка описує поведінку об'єкта [3].

Одним з методів, який дозволяє перевірити випадковий процес на стаціонарність, є метод *Фостера-Стюарта* [4]. Цей метод дає можливість визначити стаціонарність за середніми і дисперсією. Реалізація методу здійснюється за чотири етапи:

Етап 1. Виконується порівняння випадкової функції у кожному перерізі, починаючи з *другого*, із *всіма попередніми*. При цьому визначаються дві числові послідовності:

$$u_t = \begin{cases} 1, & \text{якщо } X_t \text{ більше за всі попередні значення,} \\ 0, & \text{у протилежному випадку.} \end{cases}$$

$$w_t = \begin{cases} 1, & \text{якщо } X_t \text{ менше за всі попередні значення,} \\ 0, & \text{у протилежному випадку.} \end{cases}$$
(2.1)

де $t = 1, 2, \dots, n$ – дискретні моменти часу.

Етап 2. Розраховуються величини r і d :

$$r = \sum_{t=2}^n (u_t + w_t); \quad d = \sum_{t=2}^n (u_t - w_t).$$
(2.2)

Величина r характеризує змінювання функції і приймає значення від 0 (всі значення функції однакові між собою) до $n - 1$ (функція змінюється монотонно). Величина d характеризує змінювання дисперсії значень функції і змінюється від $-(n - 1)$ (функція монотонно спадає) до $n - 1$ (функція монотонно зростає).

Етап 3. Перевіряються такі гіпотези:

а) випадковості відхилення величини r від математичного очікування $\mu(n)$;

б) випадковості відхилення величини d від нуля.

Ця перевірка виконується з використанням розрахункових значень t -критерію Стюдента для *середнього* та для *дисперсії*:

$$t_r = \frac{|r - \mu(n)|}{\sigma_1}; \quad \sigma_1 = \sqrt{2 \ln(n) - 3,4253}; \quad (2.3)$$

$$t_d = \frac{|d - 0|}{\sigma_2}; \quad \sigma_2 = \sqrt{2 \ln(n) - 0,8456}; \quad (2.4)$$

де σ_1 — стандартне відхилення для величини r ;

σ_2 — стандартне відхилення для величини d .

Для зручності розрахунків величини $\mu(n)$, σ_1 і σ_2 протабульовані (результати наведені у таблиці 2.1).

Таблиця 2.1 — Табульовані значення $\mu(n)$, σ_1 і σ_2

n	$\mu(n)$	σ_1	σ_2	n	$\mu(n)$	σ_1	σ_2
10	3,858	1,288	1,964	60	7,360	2,201	2,713
20	5,195	1,677	2,279	70	7,666	2,268	2,769
30	5,990	1,882	2,447	80	7,931	2,324	2,816
40	6,557	2,019	2,561	90	8,165	2,373	2,857
50	6,998	2,121	2,645	100	8,375	2,416	2,894

Етап 4. Розрахункові значення t_r і t_d порівнюються з табличним значенням t_α –критерію Стюдента за прийнятим рівнем значимості α і кількістю ступенів вільності $f_1 = n - 3f_1 = n-3$.

Етап 5. Роблять висновок:

а) якщо $t_r > t_\alpha$ і $t_d > t_\alpha$, то процес вважається *нестационарним у середньому і в дисперсії*;

б) якщо $t_r > t_\alpha$ і $t_d < t_\alpha$, то процес вважається *нестационарним у середньому і стаціонарним у дисперсії*. У цьому випадку порушення стаціонарності можна вважати незначимим і доцільним буде прийняти припущення про стаціонарність процесу $x(t)$;

в) якщо $t_r < t_\alpha$ і $t_d > t_\alpha$, то процес вважається *стаціонарним у середньому і нестационарним у дисперсії*. Випадковий процес $x(t)$ навіть приблизно не може вважатися стаціонарним;

г) якщо $t_r < t_\alpha$ і $t_d < t_\alpha$, то процес вважається *стаціонарним і в середньому і в дисперсії*.

У таблиці 2.2 наведений розрахунок показників для встановлення стаціонарності попиту на нафтопродукти (загальний обсяг попиту по Запорізькій області по всіх видах палива по місяцях року).

Таблиця 2.2 — Розрахунок значень u_t , w_t , r , d

t	$y_t, \text{м}^3$	u_t	w_t	r_t	d_t
1	147,03	—	—	—	—
2	285,61	1	0	1	1
3	149,53	0	0	0	0
4	113,63	0	1	1	–1
5	139,94	0	0	0	0
6	85,115	0	1	1	–1
7	154,64	0	0	0	0
8	129,57	0	0	0	0

Кінець таблиці 2.2.

t	y_t	u_t	w_t	r_t	d_t
9	155,23	0	0	0	0
10	71,14	0	1	1	-1
11	81,345	0	0	0	0
12	10,145	0	1	1	-1
				$r = 5$	$d = -3$

За таблицею 2.2 для $n = 12$ знаходимо: $\mu = 3,86$; $\sigma_r = 1,29$; $\sigma_d = 1,97$.

Використовуючи формули (2.3)–(2.4), обчислюємо значення критерію Стьюдента для випадкових величин r і d :

$$t_r = \frac{|5 - 3,86|}{1,29} = 0,88; \quad t_d = \frac{3 - 0}{1,97} = 1,522.$$

За таблицею квантилів розподілу Стьюдента для рівня значимості $\alpha = 0,05$ і кількості ступенів вільності $f = 12 - 3 = 9$ знаходимо критичне значення $t_\alpha = 2,26$.

Так як $t_r = 0,88 < t_\alpha = 2,26$ і $t_d = 1,522 < t_\alpha = 2,26$, то попит на нафтопродукти вважаємо стаціонарним і в середньому і в дисперсії (рисунок 2.1).

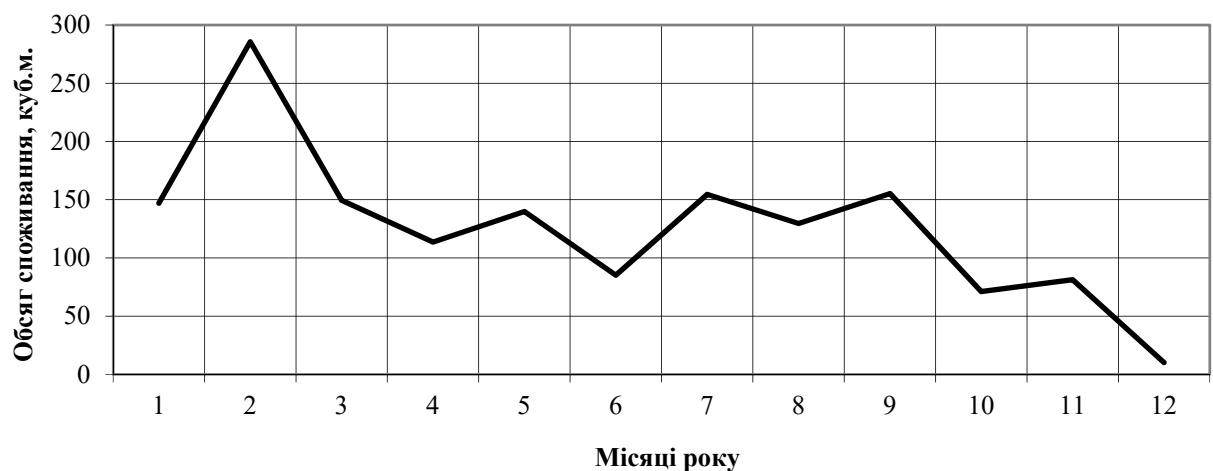


Рисунок 2.1 — Динаміка попиту на нафтопродукти

2.1.2 Розрахунок коефіцієнту нерівномірності перевезень

Оскільки за результатами розрахунків попереднього пункту попит на перевезення нафтопродуктів є стаціонарним, то відмінності у його обсягах перевезень зумовлені випадковими коливаннями попиту. У такому випадку, для розрахунку проектних вантажопотоків необхідно враховувати нерівномірність перевезень [5].

Коефіцієнт нерівномірності перевезень визначається за формулою:

$$k_n = 1 + \nu = 1 + \frac{\sigma_q}{m(q)}, \quad (2.5)$$

де ν — коефіцієнт варіації вантажопотоку;

σ_q — стандартне відхилення вантажопотоку від його середнього значення $m(q)$.

Середнє значення вантажопотоку та його стандартне відхилення розраховуємо за формулами:

$$m(q) = \frac{\sum_{i=1}^N q_i}{N}, \quad (2.6)$$

$$\sigma_q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [q_i - m(q)]^2}{N - 1}}. \quad (2.7)$$

де N — кількість спостережень.

Розрахунок коефіцієнту нерівномірності перевезень виконуємо по кожному виду нафтопродуктів (дизельне паливо, бензин А–92 та бензин А–95). Результати розрахунків коефіцієнту нерівномірності наведені у таблиці 2.3.

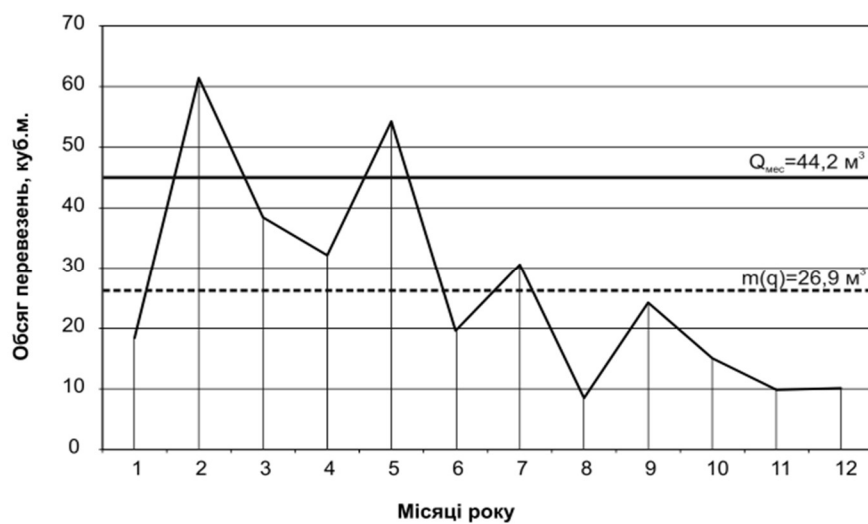
Таблиця 2.3 — Результати розрахунку коефіцієнту нерівномірності перевезень

Місяць року	Вид палива			
	ДП	А-92	А-92(Є)	А-95
1	69,075	18,42	20,19	39,345
2	86,55	61,405	61,435	76,215
3	48,185	38,445	31,07	31,825
4	55,87	32,2	18,42	7,14
5	18,59	54,26	35,26	31,825
6	27,565	19,615	18,23	19,705
7	61,53	30,6	35,985	26,52
8	42,78	8,51	46,335	31,94
9	42,685	24,25	40,475	47,82
10	20,29	15,07	6,405	29,375
11	30,575	9,85	10,145	30,775
12	0	10,15	0	0
$m(q), \text{м}^3$	41,98	26,9	26,99	31,04
$\sigma_q, \text{м}^3$	24,22	17,31	17,94	19,26
ν	0,577	0,64	0,66	0,62
k_H	1,577	1,64	1,66	1,62
Q_i	66,2	44,2	44,9	50,3

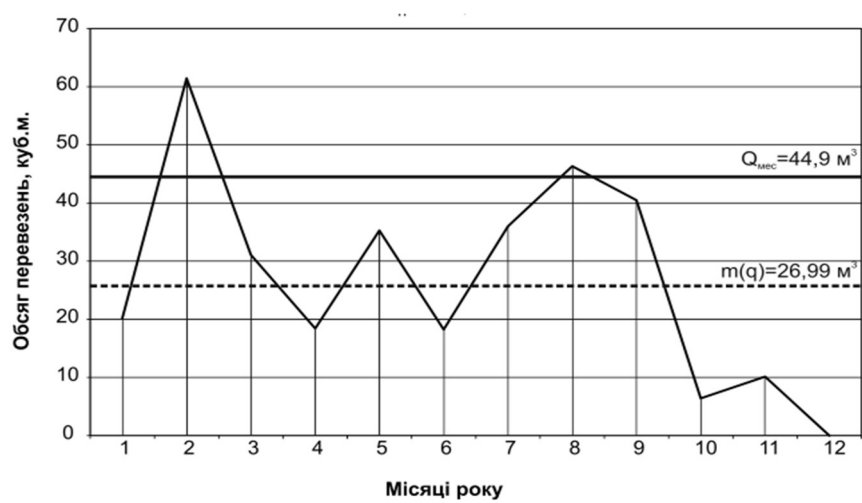
У останньому рядку таблиці поданий місячний розрахунковий обсяг перевезень нафтопродуктів, який розраховується за формулою:

$$Q_{\text{міс}} = m(q) \cdot k_H. \quad (2.8)$$

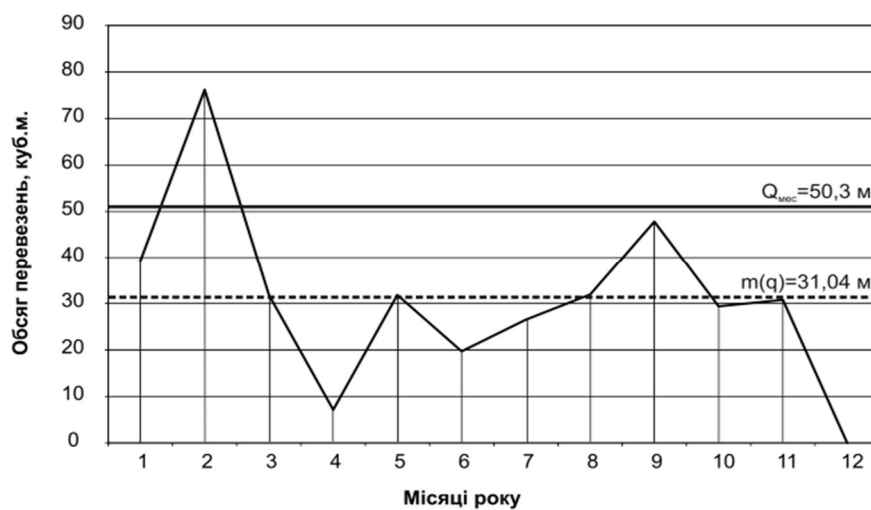
Результати статистичного аналізу вантажопотоків наведені на рисунку 2.2.



а)



б)



в)

Рисунок 2.2 – Статистичний аналіз обсягів перевезень нафтопродуктів:
бензинів А-92 (а), А-95 (б), дизельного палива (в)

2.2 Розрахунок місячних вантажопотоків на постійних маршрутах

Оскільки кількість споживачів нафтопродуктів у Запорізькій області є достатньо великою (понад 60) і всі вони розташовані у різних районах області, для виділення найбільш значущих доцільно використати метод диференціації ABC [4, 11]. Ідея методу ABC полягає в тому, щоб з всієї множини однотипних об'єктів виділити найбільш значущі з точки зору поставленої мети. Таких об'єктів, як правило, небагато, та саме на них необхідно сконцентрувати основну увагу.

У нашому випадку метою аналізу ABC є виділення з множини всіх одержувачів тих, на долю яких припадає більша частина вантажопотоку підприємства. Для проведення аналізу розраховуємо частку річного вантажопотоку окремих споживачів у загальному річному вантажопотоці. Надалі розташовуємо одержувачів у порядку спадання їх частки у річному вантажопотоці (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4 — Аналіз ABC

Одержувач	Населений пункт	Річний обсяг поставчань, м ³	Частка у загальному обсязі, %	Те ж з наростаючим підсумком, %	Група
1	2	3	4	5	6
«Запоріжна-фта»	Дніпрорудне	208245	13,71	13,71	А
«Запоріжна-фта»	Орлянське	105840	6,97	20,67	
Морський торговий порт	Бердянськ	96000	6,32	26,99	В
Приазовський сирзавод	Приазовське	87250	5,74	32,74	

Кінець таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6
ПАТ «Агротіс»	Степанівка	82875	5,46	38,19	В
Птахофабрика «Більмацька»	Більмак	80000	5,27	43,46	
Пологівський ОЕЗ	Пологи	74145	4,88	48,34	
ПАТ «Новопол- тавка»	Семенівка	64000	4,21	52,55	
Птахофабрика «Зарічна»	Успенівка	64000	4,21	56,76	
ПП «Авакс»	Новоалександ- рівка	56440	3,72	60,48	
ФГ «Нива»	Володимирівка	52925	3,48	63,96	
ФГ «Хвиля»	Сторчове	51140	3,37	67,33	
ПАТ «Атомспорт»	Енергодар	32000	2,11	69,43	
ПП «Міщенко»	Гуляйполе	30775	2,03	71,46	
СПК «Віль- нянськ»	Вільнянськ	26655	1,75	73,21	
АФ «Батьків- щина»	Новогупалівка	26085	1,72	74,93	
ФГ «Скіф»	Степногірськ	23110	1,52	76,45	
СГП «Любимів- ське»	Любимівка	20635	1,36	77,81	
ФГ «Верес»	Первозване	20425	1,34	79,15	
ФХ «Питом»	Новодніпровка	17490	1,15	80,31	С
ФГ «Добротвір»	Новояківка	16000	1,05	81,36	
ПАТ «Алекс»	Плодорідне	16000	1,05	82,41	
Інші споживачі		267195	<1%	≈ 18%	
Разом		1519230	100		

Для розподілу всіх споживачів використовуємо такий алгоритм:

- а) до групи А включаємо 20% упорядкованого списку, починаючи зі споживача з найбільшим обсягом перевезень;
- б) до групи В включаємо наступні 60% позицій;
- в) до групи С включаємо 20% позицій, що залишилися.

Доставку нафтопродуктів одержувачам групи А доцільно організувати за маятниковими маршрутами з використанням максимально вантажопідйомного рухомого складу. Доставку нафтопродуктів одержувачам групи В доцільно організувати розвізними маршрутами. Доставку вантажів одержувачам групи С (разові перевезення) доцільно організувати за разовими замовленнями маятниковими маршрутами.

Місячний розрахунковий вантажопотік визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{міс}} = \frac{Q_p \cdot k_n}{12}, \quad (2.9)$$

де Q_p – річний обсяг перевезень нафтопродуктів, м³;

k_n – коефіцієнт нерівномірності перевезень. Приймаємо на підставі розрахунків підрозділу 2.1 $k_n = 1,6$.

Результати розрахунку місячних обсягів перевезень наведені у таблиці 2.5. Результати аналізу ABC наведені на рисунку 2.3.

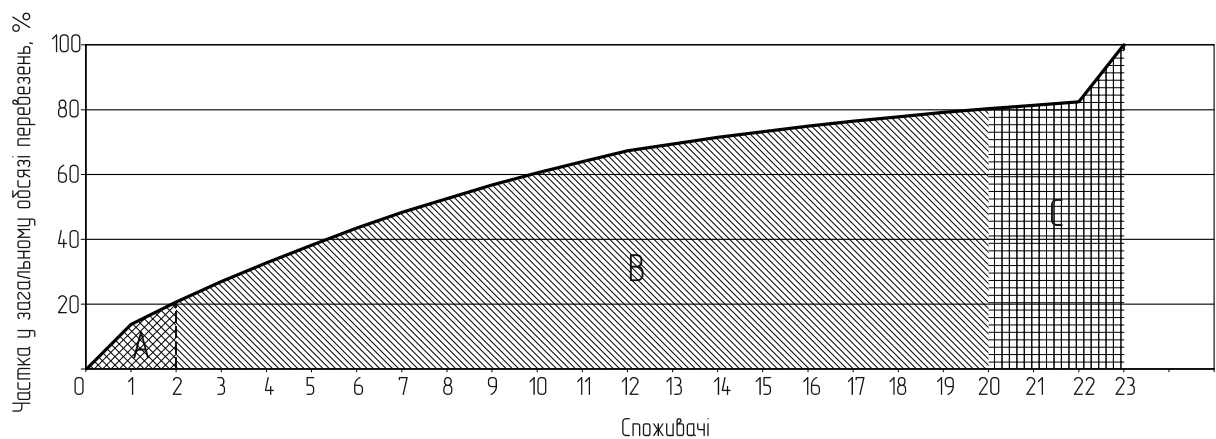


Рисунок 2.3 – Результати ABC-аналізу

Таблиця 2.5 – Розрахунок місячних обсягів перевезень

Одержувач	Населений пункт	Річний обсяг поставчань, м ³	Розрахунковий місячний вантажопотік, м ³	Група
«Запоріжнафта»	Дніпрорудний	208245	27766	А
«Запоріжнафта»	Орлянське	105840	14112	
Морський ТП	Бердянськ	96000	12800	В
Приазовський сирзавод	Приазовське	87250	11633	
ПАТ «Агротіс»	Степанівка	82875	11050	
Птахофабрика «Більмацька»	Більмак	80000	10667	
Пологівський ОЕЗ	Пологи	74145	9886	
ПАТ «Новополтавка»	Семенівка	64000	8533	
Птахофабрика «Зарічна»	Успенівка	64000	8533	
ПП «Авакс»	Новоолександрівка	56440	7525	
ФГ «Нива»	Володимирівка	52925	7057	
ФГ «Хвиля»	Сторчове	51140	6818	
ПАТ «Атомспорт»	Енергодар	32000	4267	
ПП «Міщенко»	Гуляйполе	30775	4103	
СПК «Вільнянськ»	Вільнянськ	26655	3554	
АФ «Батьківщина»	Новогупалівка	26085	3478	
ФГ «Скіф»	Степногірськ	23110	3081	
СГП «Любимівське»	Любимівка	20635	2751	
ФГ «Верес»	Первозване	20425	2723	

2.3 Вибір і обґрунтування рухомого складу для виконання перевезень

Автоцистерни для нафтопродуктів монтуються на автомобілях, причепах і напівпричепах [5]. Ці резервуари виготовляються зі сталі чи алюмінію та мають еліптичний, валізний чи коловий переріз. У деяких випадках цистерни виконують зі змінним перерізом чи у складі одновісного тягача або на шасі причепів чи напівпричепів. Це забезпечує більш ефективний розподіл навантаження як по осях базового напівпричепу, так і на сідловий пристрій тягача. Завдяки низькому центру ваги надається додаткова стійкість при здійсненні транспортування з повною масою. Еліптичний чи валізний переріз є найбільш розповсюдженими, оскільки вони дозволяють забезпечити зниження центру ваги та поліпшити стійкість самої автоцистерни.

Резервуари автоцистерни мають еліптичну форму та зварені зі сталевих листів товщиною 4–6 мм. Для монтажу та ремонту розташованого всередині цистерни обладнання зверху у резервуар вварюється горловина циліндричної форми. Вона слугує також в якості додаткового об'єму для пального у випадку його розширення при нагріванні. Щоб контролювати кількість палива у автоцистерні, всередині резервуару встановлюють спеціальний показчик його кількості з обмежувачем заливу. Для запобігання витіканню палива з автоцистерни горловину резервуару закривають герметичною кришкою. На цій кришці розташовують заливний люк, оглядовий люк та спеціальний дихальний клапан. Для того, щоб кришка заливного люку закривалася герметично, вона має спеціальне важеле-гвинтовий пристрій. Дихальний клапан призначений для випуску газів під час заливання палива а також для впуску повітря при його зливанні. Дихальні клапани автоцистерн можуть бути двох типів: кулькового чи тарілчастого типів. Бензовози призначені для перевезення та тимчасового зберігання палива (бензину, дизельного палива, керосину тощо). Основною задачею бензовозів є транспортування різних видів палива з нафтобази на паливо заправні станції. Додатково на автоцистерні може бути встановлене таке обладнання: лічильник, насос, вузол видачі палива, система нижнього наливу, система рекуперації парів

тощо. Автоцистерна для перевезення палива представляє собою шасі з двигуном, на яких розміщують цистерну об'ємом від чотирьох до двадцяти п'яти кубічних метрів. Позитивним моментом використання автоцистерн є те, що вони можуть використовуватись навіть у міських умовах при наявності габаритних обмежень та достатньо різких перепадів висот. Конструкції сучасних цистерн передбачають забезпечення пасивної безпеки від можливого займання рідин при виникненні дорожньо-транспортних пригод. У багатьох випадках всередині цистерн встановлюють хвилерізи та перегородки. Крім того, зливні колектори та трубопроводи на автоцистернах з'єднані між собою гумовими компенсаторами, які приймають на себе частину навантаження при можливому зіткненні автомобіля в процесі його руху. При цьому герметичність суду з нафтопродуктами ніяк не порушується.

Надзвичайною перевагою сучасних автомобільних цистерн є те, що вони виконуються секціонованими. Кількість секцій зазвичай складає від 2 до 4. Таким чином, це дозволяє заповнювати цистерну одночасно паливом різних марок та виконувати дозований відпуск нафтопродуктів одержувачам у відповідності до їх потреб. Ця гнучкість у поставках нафтопродуктів дозволяє легко пристосовуватись до потреб клієнтів, сезонних коливань попиту на нафтопродукти, здешевити транспортні витрати на їх перевезення.

Для перевезення нафтопродуктів по Запорізькій області пропонується застосовувати автоцистерну АЦ–56141–010–35, змонтовану на шасі КАМАЗ–43118–1918, трьохсекційну, місткістю 11000 л (місткість кожного відсіку 3667 л). Технічні характеристики рухомого складу наведені у таблиці 2.6, креслення автоцистерни наведене на рисунку 2.2.

Автоцистерна АЦ–56141–010–35 призначена для транспортування та короткочасного зберігання світлих нафтопродуктів густиною не більше 0,83 т/м³ та є мірою повною місткості. Корпус цистерни виконаний у вигляді горизонтального резервуару з внутрішніми ребрами жорсткості (хвилерізами) плоско вигнутої форми, які підсилюють надійність всієї конструкції цистерни та протидіють виникненню гідроударів.

Таблиця 2.6 — Технічні характеристики автоцистерни

Характеристика	Значення для цистерни
	АЦ-56141-010-35
1. Об'єм цистерни, м ³	11
2. Кількість секцій	3
3. Матеріал цистерни	Сталь Ст3СП 5 кат.
4. Споряджена маса, кг	10650
5. Повна маса, кг	20575
5. Поперечний переріз	валізний
6. Габаритні розміри	5750×2500×3100
7. Потужність двигуна, к. с.	260
8. Розподіл навантаження повною масою	
— на передню вісь, кг	5530
— на задню вісь, кг	15045
9. Швидкість випорожнення секції цистерни самопливом, хв.	10
10. Висота самовсмоктування, м.	4,5
11. Колісна формула	6×6

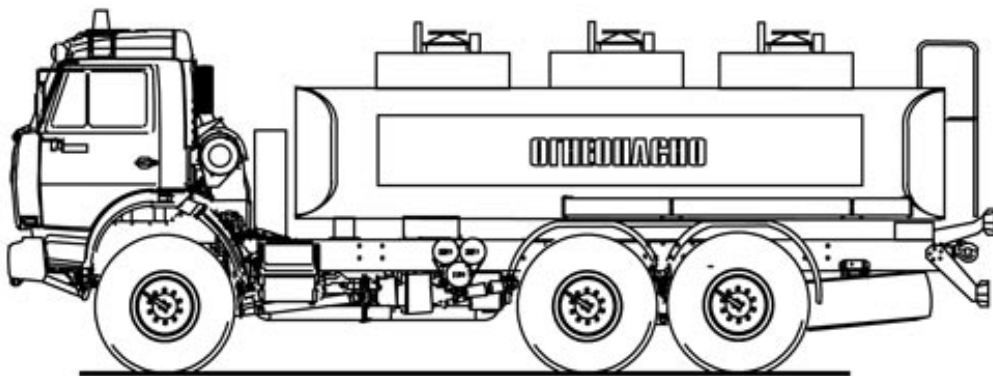


Рисунок 2.2 — Автоцистерна АЦ-56141-010-35
для перевезення нафтопродуктів

Завдяки повноприводній схемі автоцистерни має підвищену прохідність і є незамінною при доставці нафтопродуктів у фермерські та сільськогосподарські господарства по дорогах з поганим покриттям.

До стандартної комплектації автоцистерни входять: швидкороз'ємні з'єднання виробництва Німеччини, донні клапани, блоки пневмоуправління донними клапанами, алюмінієві кришки горловин, шарові крани, два вогнегасники, напірно-всмоктувальні рукави, пластикові пенали для рукавів та вогнегасників, противідкатні упори, електронний сигнал рівня наливу, система рекуперації парів та донного наливу.

2.4 Розробка маршрутів перевезення нафтопродуктів

Розробку маршрутів доставки нафтопродуктів виконуємо у два етапи:

- а) серед множини одержувачів виділимо у першу чергу маятникові маршрути зі зворотним порожнім пробігом (великі обсяги поставок);
- б) частку вантажу, яка залишилась, будемо доставляти розвізними маршрутами, які розробимо методом Кларка-Райта [6].

Маятникові маршрути призначаємо виходячи з максимального наближення місячного вантажопотоку до місткості цистерни. Маятникові маршрути наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Маятникові маршрути

Маршрут	Тип цистерни	Пробіг, км	
		за їздки	за рік
ЗП – Дніпрорудний – ЗП	АЦ–56141–010–35	178	3382
ЗП – Орлянське – ЗП	АЦ–56141–010–35	160	1600
ЗП – Бердянськ – ЗП	АЦ–56141–010–35	460	4140
ЗП – Приазовське – ЗП	АЦ–56141–010–35	350	2800

Кінець таблиці 2.7.

Маршрут	Тип цистерни	Пробіг, км	
		за їздки	за рік
ЗП – Степанівка – ЗП	АЦ–56141–010–35	480	3840
ЗП – Більмак – ЗП	АЦ–56141–010–35	395	3160
ЗП – Пологи – ЗП	АЦ–56141–010–35	240	1680
Разом			20602

Для розробки маршрутів методом Кларка-Райта складемо матрицю найкоротших відстаней між одержувачами на маршрутній мережі. Найкоротші відстані визначаємо за програмою «Електронний атлас автомобільних доріг України». Результати розрахунків наведені у таблиці 2.8.

Відправнику ТОВ «Торговий дім Альпіна» присвоюємо індекс 0. Після чого розраховуємо матрицю виграшів для кожної пари пунктів за формулою:

$$\Delta_{ij} = l_{i0} + l_{0j} - l_{ij} . \quad (2.10)$$

Таблиця 2.8 — Найкоротші відстані між одержувачами, км

Пункт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0. Запоріжжя	×	150	150	28	70	90	142	120	32	113	50	180	50
1. Семенівка	150	×	145	119	72	201	118	127	151	158	112	162	168
2. Успенівка	150	145	×	107	121	69	198	19	95	106	120	30	107
3. Н-Олександрівка	28	119	107	×	64	90	106	102	38	48	46	137	58
4. Володимирівка	70	72	121	64	×	145	82	118	95	103	56	138	113
5. Сторчове	90	201	69	90	145	×	185	78	52	42	92	113	37

Кінець таблиці 2.8.

Пункт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6. Енерго-дар	142	118	198	106	82	185	×	195	133	142	96	214	152
7. Гуляй-поле	120	127	19	102	118	78	195	×	103	114	101	35	116
8. Віль-нянськ	32	151	95	38	95	52	133	103	×	11	60	138	23
9. Новогу-палівка	113	158	106	48	103	42	142	114	11	×	67	149	10
10. Степ-ногірськ	50	112	120	46	56	92	96	101	60	67	×	130	77
11. Люби-мівка	180	162	30	137	138	113	214	35	138	149	130	×	150
12. Пер-возване	50	168	107	58	113	37	152	116	23	10	77	150	×

Результати зводимо до матриці виграшів (таблиця 2.9).

Таблиця 2.9 – Матриця виграшів

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Семенівка	×											
2. Успенівка	155	×										
3. Н-Олександрівка	59	71	×									
4. Володимирівка	148	99	34	×								
5. Сторчове	39	171	28	15	×							
6. Енергодар	174	94	64	130	47	×						
7. Гуляйполе	143	251	46	72	132	67	×					
8. Вільнянськ	31	87	22	7	70	41	49	×				
9. Новогупалівка	105	157	93	80	161	113	119	134	×			
10. Степногірськ	88	80	32	64	48	96	69	22	96	×		
11. Любимівка	168	300	71	112	157	108	265	74	144	100	×	
12. Первозване	32	93	20	7	103	40	54	59	153	23	80	×

Оскільки матриця відстаней є симетричною, розраховуємо виграші тільки для клітинок, розташованих нижче головної діагоналі.

Формуємо початкову систему маятникових маршрутів зі зворотним порожнім пробігом. У розрахунковій таблиці (таблиця 2.10) фіксуємо необхідну кількість зайнятих секцій цистерни.

Таблиця 2.10 — Система маятникових маршрутів

Маршрут	Завантаження, м ³	Необхідна кількість секцій цистерни
1. 0 – 1 – 0	7332	2
2. 0 – 2 – 0	7332	2
3. 0 – 3 – 0	7332	2
4. 0 – 4 – 0	7332	2
5. 0 – 5 – 0	7332	2
6. 0 – 6 – 0	3666	1
7. 0 – 7 – 0	3666	1
8. 0 – 8 – 0	3666	1
9. 0 – 9 – 0	3666	1
10. 0 – 10 – 0	3666	1
11. 0 – 11 – 0	3666	1
12. 0 – 12 – 0	3666	1

Зауважимо, що у таблиці 2.10 обсяги перевезень округлені до найближчого числа, яке є кратним місткості відсіку цистерни, оскільки за правилами перевезень нафтопродуктів, кожний відсік цистерни повинен бути завантажений повністю.

Переглядаємо матрицю виграшів і знаходимо найбільший за значенням. Він відповідає парі одержувачів (2,11). $\Delta_{\max} = \Delta_{2,11} = 300$. Об'єднуємо маятникові маршрути 0 – 2 – 0 та 0 – 11 – 0, у один розвізний, коригуючи завантаження секцій автоцистерн (таблиця 2.11).

Таблиця 2.11 — Перший крок за методом Кларка-Райта

Маршрут	Завантаження, м ³	Необхідна кількість секцій цистерни
1. 0 – 1 – 0	7332	2
2. 0 – 2 – 11 – 0	11000	3
3. 0 – 3 – 0	7332	2
4. 0 – 4 – 0	7332	2
5. 0 – 5 – 0	7332	2
6. 0 – 6 – 0	3666	1
7. 0 – 7 – 0	3666	1
8. 0 – 8 – 0	3666	1
9. 0 – 9 – 0	3666	1
10. 0 – 10 – 0	3666	1
12. 0 – 12 – 0	3666	1

Оскільки до маршруту 0 – 2 – 11 – 0 немає можливості приєднувати ланки через повністю використану ємність автоцистерни, виключаємо з подальшого розгляду виграші для пунктів 2 та 11.

Наступною парою пунктів з максимальним виграшем буде пара пунктів (1,6) з виграшем $\Delta_{\max} = \Delta_{1,6} = 174$. Об'єднуємо маятникові маршрути 0 – 1 – 0 та 0 – 6 – 0 у один розвізний 0 – 1 – 6 – 0 (таблиця 2.12). Виключаємо з подальшого розгляду виграші пунктів 1 та 6.

Тепер максимальний виграш має пара пунктів (5,9) $\Delta_{\max} = \Delta_{5,9} = 161$. Об'єднуємо маятникові маршрути 0 – 5 – 0 та 0 – 9 – 0 у розвізний маршрут 0 – 5 – 9 – 0 (таблиця 2.13). Виключаємо з подальшого розгляду всі виграші пунктів 5 та 9.

Після цього максимальний виграш має пара пунктів (4,7) з виграшем $\Delta_{\max} = \Delta_{4,7} = 72$. Об'єднуємо маятникові маршрути 0 – 4 – 0 та 0 – 7 – 0 у розвізний маршрут 0 – 4 – 7 – 0, виключаємо з подальшого розгляду всі виграші пунктів 4 та 7 (таблиця 2.14).

Таблиця 2.12 — Другий крок за методом Кларка-Райта

Маршрут	Завантаження, м ³	Необхідна кількість секцій цистерни
1. 0 – 1 – 6 – 0	11000	3
2. 0 – 2 – 11 – 0	11000	3
3. 0 – 3 – 0	7332	2
4. 0 – 4 – 0	7332	2
5. 0 – 5 – 0	7332	2
6. 0 – 7 – 0	3666	1
7. 0 – 8 – 0	3666	1
8. 0 – 9 – 0	3666	1
9. 0 – 10 – 0	3666	1
10. 0 – 12 – 0	3666	1

Таблиця 2.13 — Третій крок за методом Кларка-Райта

Маршрут	Завантаження, м ³	Необхідна кількість секцій цистерни
1. 0 – 1 – 6 – 0	11000	3
2. 0 – 2 – 11 – 0	11000	3
3. 0 – 3 – 0	7332	2
4. 0 – 4 – 0	7332	2
5. 0 – 5 – 9 – 0	11000	3
6. 0 – 7 – 0	3666	1
7. 0 – 8 – 0	3666	1
8. 0 – 10 – 0	3666	1
9. 0 – 12 – 0	3666	1

Таблиця 2.14 — Четвертий крок за методом Кларка-Райта

Маршрут	Завантаження, м ³	Необхідна кількість секцій цистерни
1. 0 – 1 – 6 – 0	11000	3
2. 0 – 2 – 11 – 0	11000	3
3. 0 – 3 – 0	7332	2
4. 0 – 4 – 7 – 0	11000	3
5. 0 – 5 – 9 – 0	11000	3
6. 0 – 8 – 0	3666	1
7. 0 – 10 – 0	3666	1
8. 0 – 12 – 0	3666	1

Вводимо до рішення пару пунктів (8,12) з виграшем $\Delta_{\max} = \Delta_{8,12} = 59$, об'єднуючи маятникові маршрути 0 – 8 – 0 та 0 – 12 – 0 у один розвізний 0 – 8 – 12 – 0 (таблиця 2.15).

Таблиця 2.15 — П'ятий крок за методом Кларка-Райта

Маршрут	Завантаження, м ³	Необхідна кількість секцій цистерни
1. 0 – 1 – 6 – 0	11000	3
2. 0 – 2 – 11 – 0	11000	3
3. 0 – 3 – 0	7332	2
4. 0 – 4 – 7 – 0	11000	3
5. 0 – 5 – 9 – 0	11000	3
6. 0 – 8 – 12 – 0	7332	2
7. 0 – 10 – 0	3666	1

Остаточно, вводимо до рішення пару пунктів (3,10) з виграшем $\Delta_{\max} = \Delta_{3,10} = 32$, об'єднуємо маятникові маршрути 0 – 3 – 0 та 0 – 10 – 0 у один розвізний маршрут 0 – 3 – 10 – 0 (таблиця 2.16).

Таблиця 2.16 — Остаточні розвізні маршрути

Маршрут	Завантаження, м ³	Необхідна кількість секцій цистерни
1. Запоріжжя – Енергодар – Семенівка – Запоріжжя	11000	3
2. Запоріжжя – Успенівка – Любимівка – Запоріжжя	11000	3
3. Запоріжжя – Новоалексан- дрівка – Степногірськ – Запо- ріжжя	11000	3
4. Запоріжжя – Володимирі- вка – Гуляйполе – Запоріжжя	11000	3
5. Запоріжжя – Сторчове – Новогупалівка – Запоріжжя	11000	3
6. Запоріжжя – Вільнянськ – Першозване – Запоріжжя	7332	2

2.5 Розрахунок показників роботи рухомого складу на маршрутах та його необхідної кількості

До показників, які характеризують роботу автомобільного рухомого складу на маршрутах відносяться *довжина маршруту, тривалість руху, транспортна робота*.

Довжину маршруту визначимо як суму довжин його окремих ланок за наступною формулою

$$L_{\text{м}} = \sum_{i=1}^n l_i, \quad (2.10)$$

де n – кількість ланок, що складають маршрут;

l_i — довжина i -ї ланки маршруту, км.

Тривалість руху автомобіля на маршруті визначимо за формулою

$$T_m = t_n + t_{\text{рух}} + t_{\text{зл}}, \quad (2.11)$$

де t_n — тривалість наливу нафтопродуктів до цистерни, год;

$t_{\text{рух}}$ — тривалість руху автомобіля на маршруті, год.;

$t_{\text{зл}}$ — тривалість зливу нафтопродуктів у одержувача.

Тривалість наливу нафтопродуктів у автоцистерну визначається за формулою [7]

$$t_n = \frac{V}{\Pi} + t_{\text{пз}}, \quad (2.12)$$

де V — об'єм нафтопродуктів, що наливається до цистерни, м³;

Π — продуктивність насоса наливного посту, м³/год. $\Pi = 55$ м³/год.;

$t_{\text{пз}}$ — тривалість підготовчо-заклучних операцій, год. $t_{\text{пз}} = 0,15$ год.

Тривалість руху автомобіля на маршруті визначимо за формулою

$$t_{\text{рух}} = \frac{L_m}{v_n}, \quad (2.13)$$

де v_n — норма часу на пробіг автомобіля, $v_n = 45$ км/год.

Тривалість зливу нафтопродуктів у одержувачів визначимо за формулою

$$t_z = n_c \cdot t_c + t_{\text{пз}}, \quad (2.14)$$

де n_c — кількість секцій, з яких зливаються нафтопродукти;

t_c — час на самопливне витікання нафтопродуктів з однієї секції цистерни, год. $t_c = 0,167$ год.

Транспортну роботу, виконану автомобілем на маршруті, визначимо за формулою

$$W = \sum_{i=1}^n l_i \cdot V_i \cdot \gamma, \quad (2.15)$$

де V_i — об'єм вантажу, який перевозиться на i -й ланці маршруту, м^3 ;

γ — середня густина нафтопродуктів. $\gamma = 0,83 \text{ т/м}^3$.

Розраховуємо за формулами (2.10)–(2.15) показники роботи автомобілів на маршрутах.

Маршрут №1 (маятниковий).

Запоріжжя — «Запоріжнафта» (м. Дніпрорудне) — Запоріжжя.

$$L_{\text{м}} = 89 + 89 = 178 \text{ км}; \quad t_{\text{н}} = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{178}{45} = 3,95 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 0,15 = 0,651 \text{ год.}$$

$$T_{\text{м}} = 0,35 + 3,95 + 0,651 = 4,951 \text{ год.};$$

$$W = 89 \cdot 11 \cdot 0,83 = 812,5 \text{ ткм.}$$

Маршрут №2 (маятниковий)

Запоріжжя — «Запоріжнафта» (с. Орлянське) — Запоріжжя

$$L_{\text{м}} = 80 + 80 = 160 \text{ км}; \quad t_{\text{н}} = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{160}{45} = 3,56 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 0,15 = 0,651 \text{ год.}$$

$$T_{\text{м}} = 0,35 + 3,56 + 0,651 = 4,561 \text{ год.};$$

$$W = 80 \cdot 11 \cdot 0,83 = 730,4 \text{ ткм.}$$

Маршрут №3 (маятниковий)

Запоріжжя — Морський торговий порт (м. Бердянськ) — Запоріжжя

$$L_M = 230 + 230 = 460 \text{ км}; \quad t_H = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{460}{45} = 10,2 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 0,15 = 0,651 \text{ год.}$$

$$T_M = 0,35 + 10,2 + 0,651 = 11,2 \text{ год.};$$

$$W = 230 \cdot 11 \cdot 0,83 = 2099,9 \text{ ткм.}$$

Маршрут №4 (маятниковий)

Запоріжжя — Приазовський сирзавод (с. Приазовське) — Запоріжжя

$$L_M = 175 + 175 = 350 \text{ км}; \quad t_H = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{350}{45} = 7,8 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 0,15 = 0,651 \text{ год.}$$

$$T_M = 0,35 + 7,8 + 0,651 = 8,8 \text{ год.};$$

$$W = 175 \cdot 11 \cdot 0,83 = 1597,8 \text{ ткм.}$$

Маршрут №5 (маятниковий)

Запоріжжя — ПАТ «Агротіс» (с. Степанівка) — Запоріжжя

$$L_M = 240 + 240 = 480 \text{ км}; \quad t_H = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{пух}} = \frac{480}{45} = 10,7 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 0,15 = 0,651 \text{ год.}$$

$$T_{\text{м}} = 0,35 + 10,7 + 0,651 = 11,7 \text{ год.};$$

$$W = 240 \cdot 11 \cdot 0,83 = 2191,2 \text{ ткм.}$$

Маршрут №6 (маятниковий)

Запоріжжя — Більмацька птахофабрика (с. Більмак) — Запоріжжя

$$L_{\text{м}} = 197 + 196 = 395 \text{ км}; \quad t_{\text{н}} = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{пух}} = \frac{397}{45} = 8,82 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 0,15 = 0,651 \text{ год.}$$

$$T_{\text{м}} = 0,35 + 8,82 + 0,651 = 9,8 \text{ год.};$$

$$W = 197 \cdot 11 \cdot 0,83 = 1798,6 \text{ ткм.}$$

Маршрут №7 (маятниковий)

Запоріжжя — Пологівський ОЕЗ — Запоріжжя

$$L_{\text{м}} = 120 + 120 = 240 \text{ км}; \quad t_{\text{н}} = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{пух}} = \frac{240}{45} = 5,33 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 0,15 = 0,651 \text{ год.}$$

$$T_{\text{м}} = 0,35 + 5,33 + 0,651 = 6,3 \text{ год.};$$

$$W = 120 \cdot 11 \cdot 0,83 = 1095 \text{ ткм.}$$

Маршрут №8 (розвізний)

Запоріжжя — ПАТ «Атомспорт» (м. Енергодар) — ПАТ «Новополтав-
вка» (с. Семенівка) — Запоріжжя

$$L_M = 142 + 118 + 150 = 410 \text{ км}; \quad t_H = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{410}{45} = 9,1 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 2 \cdot 0,15 = 0,801 \text{ год.}$$

$$T_M = 0,35 + 9,1 + 0,801 = 10,25 \text{ год.};$$

$$W = (142 \cdot 11 + 118 \cdot 7,33)0,83 = 2014 \text{ ткм.}$$

Маршрут №9 (розвізний)

Запоріжжя — Птахофабрика «Зарічна» (с. Успенівка) — СГП «Люби-
мівське» (с. Любимівка) — Запоріжжя

$$L_M = 142 + 30 + 180 = 352 \text{ км}; \quad t_H = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{352}{45} = 7,82 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 2 \cdot 0,15 = 0,801 \text{ год.}$$

$$T_M = 0,35 + 7,82 + 0,801 = 8,97 \text{ год.};$$

$$W = (142 \cdot 11 + 30 \cdot 7,33)0,83 = 1478,9 \text{ ткм.}$$

Маршрут №10 (розвізний)

Запоріжжя — ПП «Авакс» (с. Новоалександрівка) — ФГ «Скіф» (м.
Степногірськ) — Запоріжжя

$$L_M = 28 + 46 + 50 = 124 \text{ км}; \quad t_H = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{124}{45} = 2,75 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 2 \cdot 0,15 = 0,801 \text{ год.}$$

$$T_M = 0,35 + 2,75 + 0,801 = 3,9 \text{ год.};$$

$$W = (28 \cdot 11 + 46 \cdot 3,67)0,83 = 395,8 \text{ ткм.}$$

Маршрут №11 (розвізний)

Запоріжжя — ФГ «Нива» (с. Володимирівка) — ПП «Міщенко» (м. Гуляйполе) — Запоріжжя

$$L_M = 70 + 118 + 120 = 308 \text{ км}; \quad t_H = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{308}{45} = 6,85 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 2 \cdot 0,15 = 0,801 \text{ год.}$$

$$T_M = 0,35 + 6,85 + 0,801 = 8,0 \text{ год.};$$

$$W = (70 \cdot 11 + 118 \cdot 3,67)0,83 = 998,5 \text{ ткм.}$$

Маршрут №12 (розвізний)

Запоріжжя — ФГ «Хвиля» (с. Сторчове) — АФ «Батьківщина» (с. Новогупалівка) — Запоріжжя

$$L_M = 90 + 42 + 113 = 245 \text{ км}; \quad t_H = \frac{11}{55} + 0,15 = 0,35 \text{ год.};$$

$$t_{\text{пух}} = \frac{245}{45} = 5,44 \text{ год}; \quad t_3 = 3 \cdot 0,167 + 2 \cdot 0,15 = 0,801 \text{ год.}$$

$$T_{\text{м}} = 0,35 + 5,44 + 0,801 = 6,59 \text{ год.};$$

$$W = (90 \cdot 11 + 42 \cdot 3,67)0,83 = 949,6 \text{ ткм.}$$

Маршрут №13 (розвізний)

Запоріжжя — СПК «Вільнянськ» (м. Вільнянськ) — ФГ «Верес» (с. Першозване) — Запоріжжя

$$L_{\text{м}} = 32 + 23 + 50 = 105 \text{ км}; \quad t_{\text{н}} = \frac{7,33}{55} + 0,15 = 0,28 \text{ год.};$$

$$t_{\text{пух}} = \frac{105}{45} = 2,3 \text{ год}; \quad t_3 = 2 \cdot 0,167 + 2 \cdot 0,15 = 0,634 \text{ год.}$$

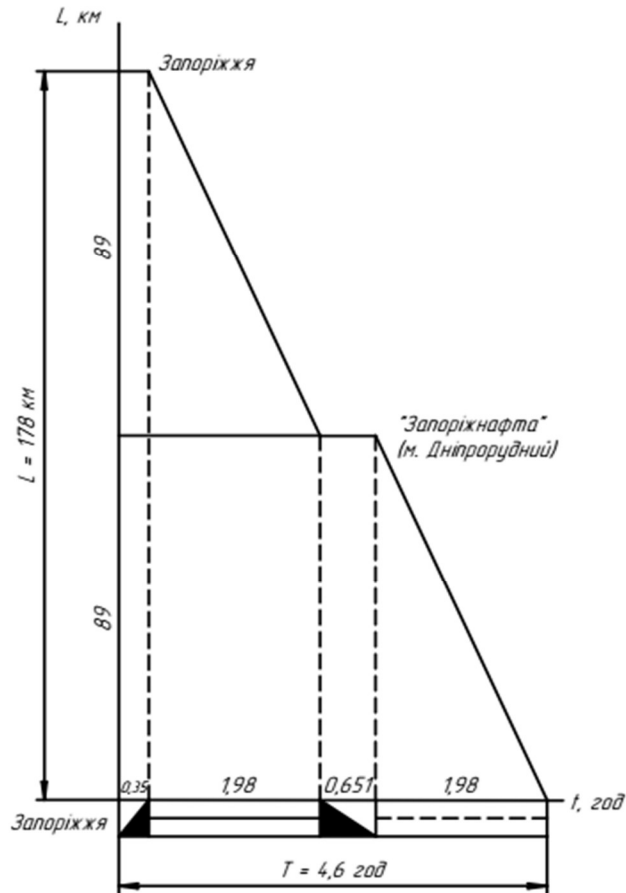
$$T_{\text{м}} = 0,28 + 2,3 + 0,634 = 3,21 \text{ год.};$$

$$W = (32 \cdot 7,33 + 23 \cdot 3,67)0,83 = 264,7 \text{ ткм.}$$

На підставі розрахунків показників роботи автомобілів встановлюємо, що на місяць виконується 13 маршрутів доставки, для виконання кожного з яких необхідно не більше однієї робочої зміни (при максимальній тривалості робочої зміни 12 годин). Таким чином, необхідна кількість автоцистерн для перевезення нафтопродуктів АЦ–56141–010–35 складає одну одиницю.

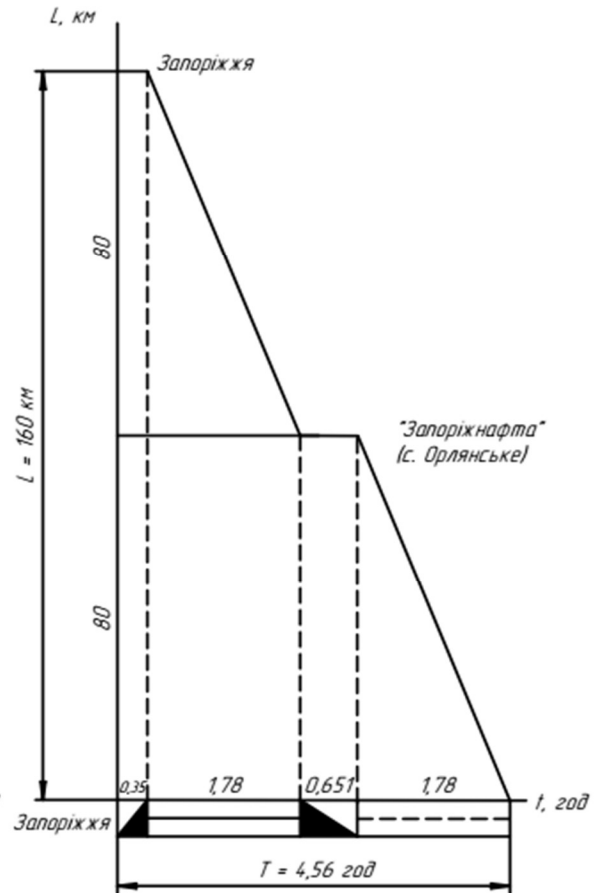
Результати розрахунку показників роботи автомобілів зводимо до таблиці 2.17. Маятникові маршрути доставки нафтопродуктів споживачам наведені на рисунку 2.3, а розвізні маршрути — на рисунку 2.4.

Маршрут 1



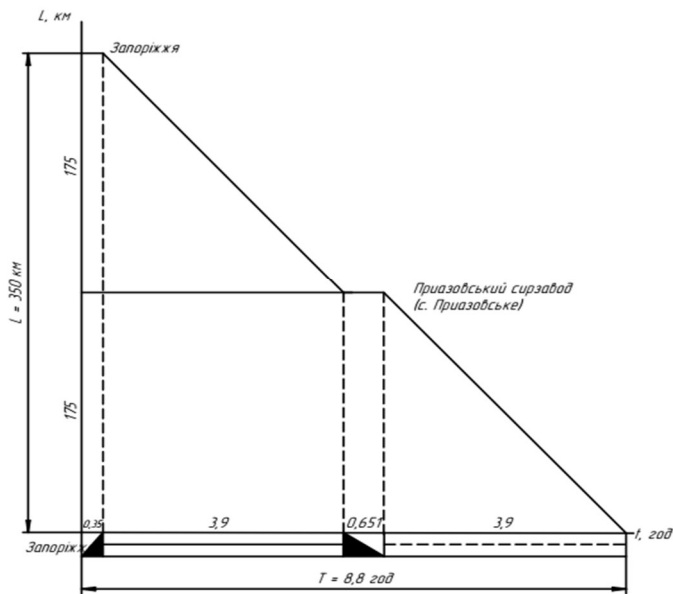
а)

Маршрут 2



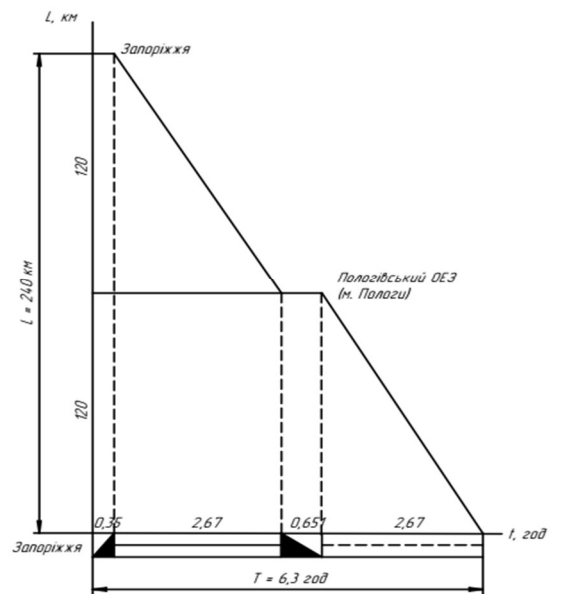
б)

Маршрут 4



в)

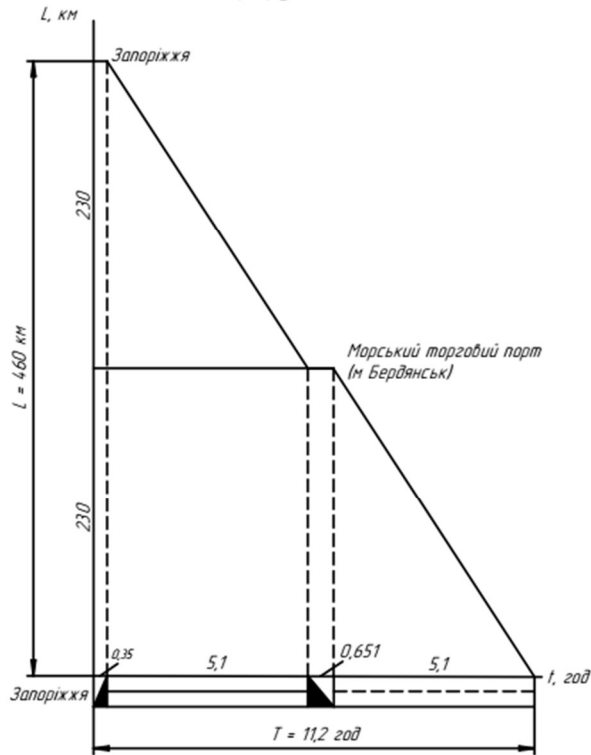
Маршрут 7



г)

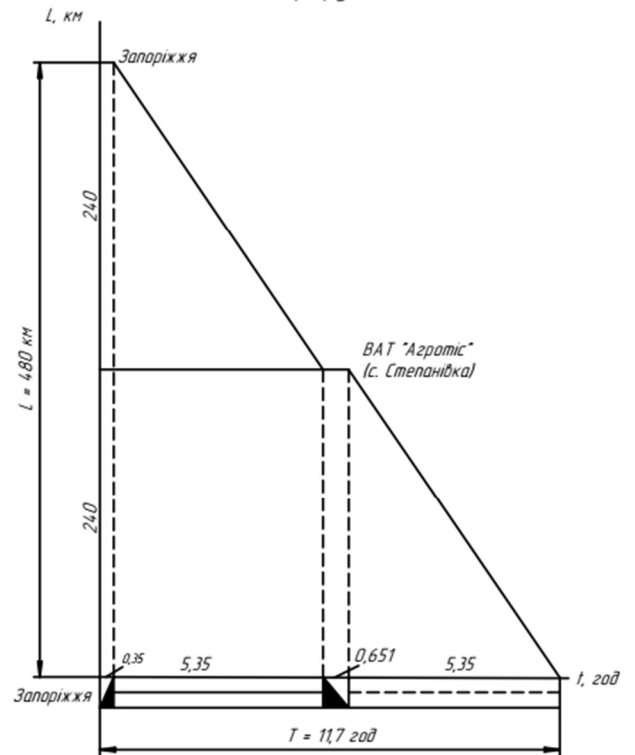
Рисунок 2.3 – Маятникові маршрути

Маршрут 3



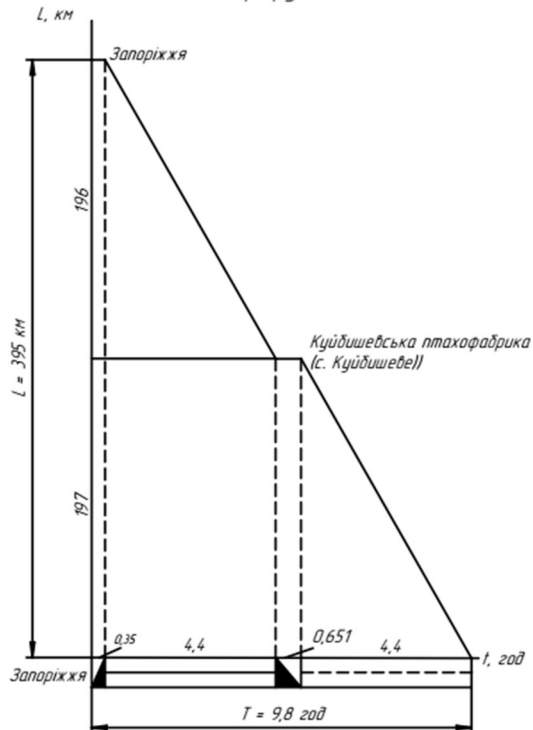
д)

Маршрут 5



е)

Маршрут 6

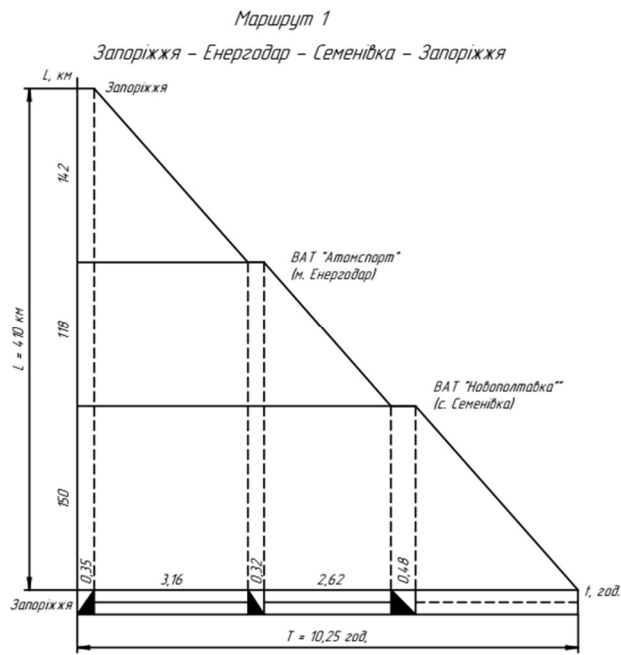


ж)

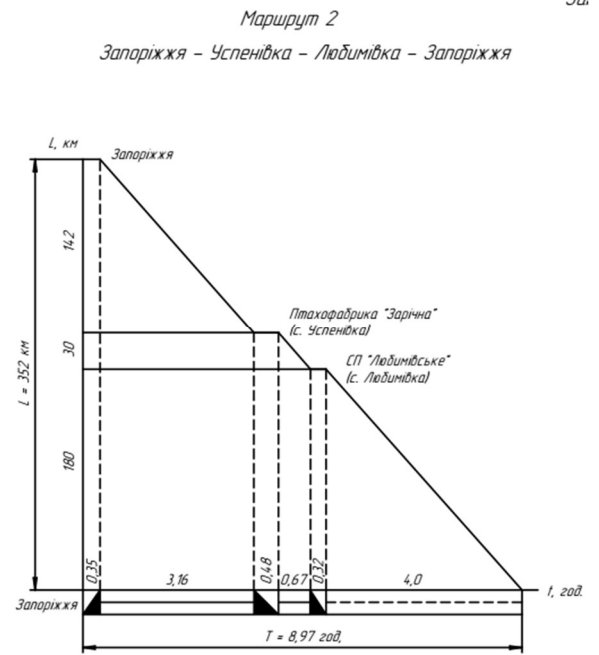
Умовні позначення

-  - наливання нафтопродуктів
-  - зливання нафтопродуктів
-  - рух автоцистерни з вантажем
-  - рух автоцистерни без вантажу

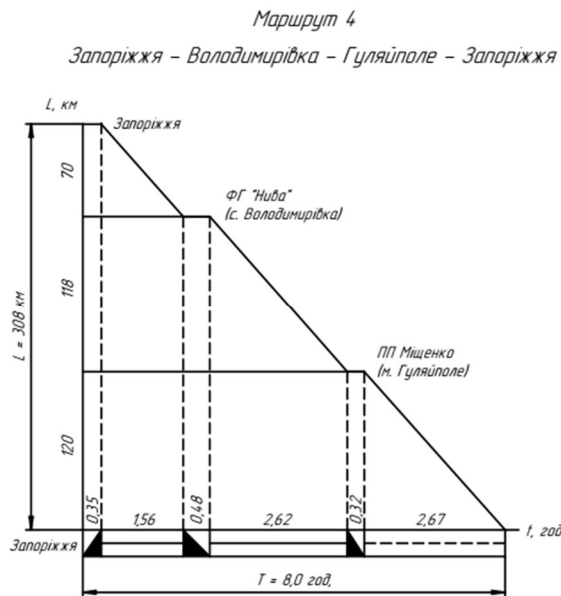
Кінець рисунку 2.3.



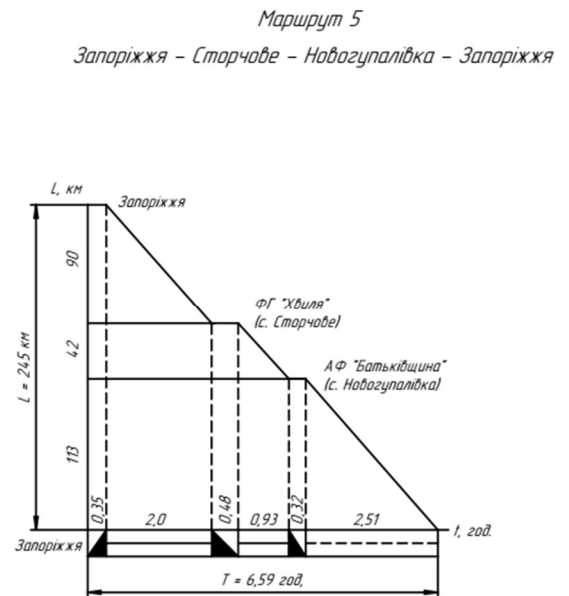
а)



б)



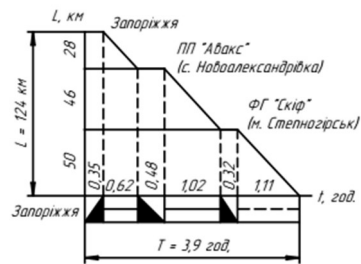
в)



г)

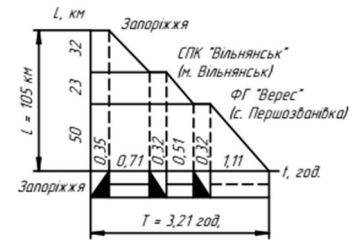
Рисунок 2.4 – Розвізні маршрути

Маршрут 3
Запоріжжя – Новоалександрівка – Степногірськ – Запоріжжя



д)

Маршрут 6
Запоріжжя – Вільнянськ – Першозванівка – Запоріжжя



е)

Кінець рисунку 2.4.

Таблиця 2.17 — Зведені показники роботи автоцистерни для перевезення нафтопродуктів АЦ–56141-010-35

Показник	Значення
1. Загальний річний пробіг, км.	39130
— на маятникових маршрутах	20602
— на розвізних маршрутах	18528
2. Загальний відпрацьований час за рік на маршрутах, год.	1016,4
3. Річний обсяг виконаної транспортної роботи, ткм.	173645,6

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок капітальних вкладень

Пропонований варіант доставки нафтопродуктів споживачам передбачає придбання додатково одної трьохсекційної автоцистерни для перевезення світлих нафтопродуктів АЦ–56141–010–35 ємністю 11000 л. Згідно реєстру цін Гродненського механічного заводу вартість автоцистерни складає $K_{\text{дод}} = 2050000$ грн.

3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

3.2.1 Річні експлуатаційні витрати за базовим варіантом

Річні експлуатаційні витрати за базовим варіантом доставки нафтопродуктів знайдемо за формулою

$$C_{\text{б}} = \sum_{i=1}^n c_{\text{км}i} L_i, \quad (3.1)$$

де $c_{\text{км}i}$ – собівартість 1 км пробігу автобензовозу i -го типу, грн/км. Визначаємо на підставі калькуляції вартості кілометра пробігу бензовозів, наданому ТОВ «Торговий дім Альпіна»;

L_i – фактичний річний пробіг бензовозів i -го типу на перевезеннях нафтопродуктів розглядуваним одержувачам, км. Приймаємо на підставі книг обліку роботи бензовозів підприємства.

Розрахунок річних експлуатаційних витрат доставки нафтопродуктів за базовим варіантом зведений у таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 — Розрахунок річних експлуатаційних витрат за базовим варіантом

Тип бензовозу	Ємність, м ³	Річний пробіг, км	Собівартість пробігу 1 км, грн.	Річні ви- трати, грн.
ГАЗ-52-04	2,42	19554	15,80	308 953
ГАЗ-53А	4,19	20954	16,75	350 980
ГАЗ-3307	4,925	21500	17,90	384 850
ЗИЛ-130	6,09	10517	19,70	207 185
МАЗ-5337	10,145	9817	20,60	202 230
МАЗ-5433+ОДАЗ 9674	16,0	13934	23,95	333 719
Разом		96276		1 787 917

3.2.2 Річні експлуатаційні витрати за пропонованим варіантом

Річні експлуатаційні витрати за проектним варіантом розраховуємо за формулою

$$C_{\text{пр}} = A_{\text{річ}} + Z_{\text{р}}^{\text{с/з}} + Z_{\text{р}}^{\text{зар}} + Z_{\text{р}}^{\text{пал}} + Z_{\text{р}}^{\text{рем}} + Z_{\text{р}}^{\text{шин}} + Z_{\text{пр}}, \quad (3.2)$$

де $A_{\text{річ}}$ — загальні річні амортизаційні відрахування, грн.;

$Z_{\text{р}}^{\text{с/з}}$ — витрати на соціальні заходи, грн.;

$Z_{\text{р}}^{\text{зар}}$ — річний фонд заробітної платні, грн.;

$Z_{\text{р}}^{\text{пал}}$ — витрати на паливо-мастильні матеріали за рік, грн.;

$Z_{\text{р}}^{\text{рем}}$ — витрати на ремонт рухомого складу, грн.;

$Z_{\text{р}}^{\text{шин}}$ — річні витрати на автомобільні шини, грн.;

$Z_{\text{пр}}$ — інші витрати, грн.

Загальні річні амортизаційні відрахування знайдемо за формулою

$$A_{\text{річ}} = \frac{B_{\text{п}} \cdot a_{\text{н}}}{100}, \quad (3.3)$$

де $B_{\text{п}}$ — балансова вартість обладнання, грн.;

$a_{\text{н}}$ — норма нарахування амортизації до відповідної групи основних фондів (ставка амортизації).

Балансова вартість нової автоцистерни АЦ–56141–010–3 становить 2 050 000 грн., норма амортизаційних відрахувань становить 20 % на рік

$$A_{\text{річ}} = B_{\text{п}} \cdot a = 2050000 \cdot 0,2 = 410000 \text{ грн.}$$

Для водіїв встановлена погодинно-преміальна система оплати праці. Заробітна платня працівника обчислюється за формулою

$$Z_{\text{річ}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{дод}}, \quad (3.4)$$

де $Z_{\text{осн}}$ — основна заробітна платня, грн.;

$Z_{\text{дод}}$ — додаткова заробітна платня, грн.

Основний заробіток водія автоцистерни розраховується за формулою:

$$Z_{\text{осн}} = C_{\text{ч-т}} \cdot T_{\text{р}}, \quad (3.5)$$

де $C_{\text{ч-т}}$ — годинна тарифна ставка, грн.;

$T_{\text{р}}$ — фактично відпрацьований водієм час на лінії, год.

Додаткова заробітна платня водія автоцистерни розраховується за формулою:

$$Z_{\text{дод}} = (K_1 + K_2 + K_3) Z_{\text{осн}}, \quad (3.6)$$

де K_1 — доплата за інтенсивність праці, 12% від годинної тарифної ставки;

K_2 — доплата за роботу у вечірній та нічний час, приймаємо середньозважене значення у розмірі 15% від годинної тарифної ставки;

За об'єм виконаної роботи нараховується премія $K_3 = 25\%$ від заробітної плати. Витрати на соціальні заходи, які складають єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування становлять 22% від фонду заробітної плати.

Годинна тарифна ставка водія автомобіля-бензовоза складає $C_{\text{ч-т}} = 79,82$ грн/год. Основна заробітна плата при річній кількості фактично відпрацьованих годин $T_p = 1016,4$ год. складе

$$Z_{\text{осн}} = 1016,4 \cdot 79,82 = 81129 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата

$$Z_{\text{дод}} = (0,12 + 0,15 + 0,25) \cdot 81129 = 42187 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи

$$Z_p^{c/z} = (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{дод}}) \cdot 0,22 = (81129 + 42187) \cdot 0,22 = 27130 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо розраховуємо за наступною формулою:

$$Z_p^{\text{пал}} = P_{\text{пал}} \cdot \Pi_{1\text{л}}, \quad (3.7)$$

де $P_{\text{пал}}$ — річні витрати палива, л;

$\Pi_{1\text{л}}$ — вартість одного літра дизельного палива, $\Pi_{1\text{л}} = 30,00$ грн.

На доданок до загальних витрат на паливо необхідно враховувати витрати на гаражні потреби і мастила [8]: на гаражні потреби приймаємо у розмірі 7% від загальної вартості палива; витрати на мастила приймаємо у розмірі

20% від загальної вартості палива; витрати на експлуатаційні матеріали складають 1% від загальних витрат на паливо.

Річні витрати пального бензовозом розраховуємо за формулою [9]:

$$P_{\text{пал}} = \frac{L_{\text{річ}} \cdot H_p}{100}, \quad (3.8)$$

де $L_{\text{річ}}$ — річний пробіг бензовоза, км;

H_p — норма витрат пального на 100 км пробігу з врахуванням коригуючих коефіцієнтів, які враховують умови роботи, л/100км. Для автоцистерни АЦ-56141-010-35 $H_p = 37,5$ л/100 км.

Річні витрати пального бензовозом складуть

$$P_{\text{пал}} = \frac{39130 \cdot 37,5}{100} = 14674 \text{ л.}$$

Витрати на пальне на рік складуть:

$$З_p^{\text{пал}} = 14674 \cdot 30,00 = 440220 \text{ грн.}$$

Витрати на паливно-мастильні матеріали з врахуванням гаражних потреб і експлуатаційних матеріалів складуть:

$$З_p^{\text{пал}} = 440220 \cdot 1,28 = 563482 \text{ грн.}$$

Річні витрати на шини для бензовозу розраховуємо за формулою:

$$З_p^{\text{шин}} = K_{\text{ш}} \cdot Ц_{\text{к}}, \quad (3.9)$$

де $K_{\text{ш}}$ — кількість необхідних комплектів шин, од;

$\Pi_{\text{к}}$ — вартість комплекту шин, грн.

Визначимо кількість замін комплектів шин за нормативний пробіг:

$$K_{\text{ш}} = \frac{L_{\text{річ}}}{L_{\text{норм}}}, \quad (3.10)$$

де $L_{\text{річ}}$ — річний пробіг бензовозу, км;

$L_{\text{норм}}$ — нормативний пробіг до заміни шин, км.

Вартість одного комплекту розраховується за формулою:

$$\Pi_{\text{к}} = N_{\text{к}} \cdot \Pi_{\text{к}}, \quad (3.11)$$

де $N_{\text{к}}$ — кількість шин у комплекті;

$\Pi_{\text{к}}$ — вартість однієї шини, грн.

Необхідна річна кількість комплектів шин складе:

$$K_{\text{ш}} = \frac{39130}{95000} = 0,412 \text{ комплектів.}$$

Вартість одного комплекту шин складає:

$$\Pi_{\text{к}} = 7 \cdot 7800 = 54600 \text{ грн.}$$

Річні витрати на шини складуть:

$$З_{\text{р}}^{\text{шин}} = 0,412 \cdot 54600 = 22495 \text{ грн.}$$

Витрати на технічне обслуговування та ремонт визначаємо у відповідності до Нормативів витрат на технічне обслуговування та поточний ремонт по базових марках автомобілів, затвердженими Наказом Міністерства транспорту

від 14.11.1995 р. виходячи зі ставки на ремонт рухомого складу у розмірі $c_p = 0,795$ грн на 1 км пробігу. Таким чином, витрати на технічне обслуговування і ремонт складуть:

$$З_p^{\text{рем}} = 0,795 \cdot 39130 = 30717 \text{ грн.}$$

Інші витрати приймаємо у розмірі 40 % від фонду основної та додаткової заробітної плати водіїв

$$З_{\text{пр}} = 0,4 \cdot (81129 + 42187) = 49326 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку річних експлуатаційних витрат за пропонованим варіантом зводимо до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 — Річні експлуатаційні витрати за пропонованим варіантом

Стаття витрат	Значення, грн.
1. Амортизаційні відрахування	410 000
2. Основна заробітна плата	81 129
3. Додаткова заробітна плата	42 187
4. Відрахування на соціальні заходи	27 130
5. Витрати на паливо і мастильні матеріали	563 482
6. Витрати на ремонт і технічне обслуговування	30 717
7. Витрати на заміну шин	22 495
8. Інші витрати	49 326
Разом	1 226 466

Економія річних експлуатаційних витрат у перший рік складе:

$$E_p = C_0 - C_{\text{пр}} = 1787917 - 1226466 = 561451 \text{ грн.}$$

Таким чином, пропоновані проєктні рішення є економічно вигідними, додаткові капітальні вкладення за проєктом окупляться за 5 років.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному розділі магістерської роботи «Удосконалення організації доставки світлих нафтопродуктів ТОВ «Торговий дім «Альпіна» споживачам Запорізької області» розглядається дослідження та удосконалення перевезень нафтопродуктів. Розглядається аналіз потенційних небезпек, які можуть вплинути на дослідника та робітників в процесі переробки вантажу та його поставок споживачам. Розроблені заходи по їх усуненню.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

При перевезенні нафтопродуктів наливом можливі такі потенційні небезпеки:

- при перевезенні палива в цистернах (бензовозах) споживачам можливо відбутися ДТП, що призведе до розливу палива, забрудненню навколишнього середовища, а як що з'явиться іскра, то і до пожежі;
- при перевезенні палива можливо виникнення пожежі з-за не облаштування автотранспорту засобами протипожежної безпеки;
- при перевезенні менших партій палива застосовується тара - бочки ємністю 50, 100, 200 л. При навантаженні на транспортні засоби та їх транспортуванні, бочки можуть скочуватися з кузова автомобіля. Це призведе до травмування робітників, розливу палива та забрудненню навколишнього середовища;
- при перевезенні палива можливо виникнення пожежі з-за не облаштування автотранспорту засобами протипожежної безпеки;
- при вантажних роботах в холодний період року малих партій палива, можливо отримати робітниками простудні захворювання, що призведе їх до лікарняного;

- при вантажних роботах в складах при недостатньому освітлені, можливо порушення технологічних карт, що призводить до невірної складування і як, наслідки, до травмування робітників;
- на складах присутні аерозолі ГСМ. Їх випаровування впливає на людей та призводить до виникнення професійних захворювань;
- можливі наїзди автомобілем на робітників при навантаженні палива та під'їзді їх до естакади заднім ходом;
- при зливі палива з цистерни на АЗС можливо розлив палива на території АЗС, що може призвести до травмування людей, виникнення пожежі;
- при обробці даних на ПК на дослідника в приміщенні діє ряд небезпечних факторів таких як не задовільнено освітлення, не відповідність мікроклімату нормам, підвищений рівень шуму та інші.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

При навантаженні палива, що розташовується на піддонах та скріплені плівкою, при порушенні центру ваги, плівка може зіпсуватися і каністри з паливом розсипатися що призведе до травмування . Для запобігання цього необхідно обмотати плівкою в декілька шарів. Укласти вантаж на піддони по центру. Роботи проводити відповідно НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт» [12].

Для запобігання скочування бочок з кузова автомобіля, їх необхідно транспортувати стоячи. При необхідності робити обертову для їх кріплення в кузові. Краще їх вантажити стоячи на піддонах. Це дає досить швидко завантажувати бочки в автомобіль.

Для запобігання ДТП з транспортом що перевозить небезпечні вантажі, треба перед виїздом на лінію пройти технічний огляд транспортного засобу,

пройти медичне освідчення водія та провести інструктаж з водієм. Доставка вантажу відбувається по маршруту, який погоджується з дорожньою службою безпеки поліції. Великі партії палива, мастил та олії перевозяться тільки в світлий час. «Правила дорожніх перевезень небезпечних вантажів» Наказ № 822 від 26.07.14 р.

Для запобігання наїздів на людей заднім ходом автомобіля, у разі робіт під навантаження, повинен виконуватися водієм тільки за сигналом одного з робітників, зайнятих на цих роботах. Роботи проводити відповідно НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

При розливі палива під час навантаження, необхідно розлиті речовини прибрати. Для цього посипати піском або мілкою гумою, яка всмоктує розлиті речовини, та убрати .

Для запобігання скочування бочок з кузова автомобіля, їх необхідно транспортувати стоячи пробками догори. При необхідності робити обертову для їх кріплення в кузові. Краще їх вантажити стоячи на піддонах. Це дає досить швидко завантажувати бочки в автомобіль НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

Для запобігання переохолодження робітників при завантаженні вантажу, необхідно забезпечити їх спеціальним теплим одягом відповідно «Норми видачі спец. одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту » Наказ № 62 від 12.05.2009.

Для запобігання отруєння парами палива на складах необхідно облаштовувати загально-обмінну вентиляцію. Паливо повинне зберігатися в тарі герметично закритою.

Для приведення освітлення в норми по попередніми розрахунками необхідно застосовувати лампи типу ДРЛ тому що висота приміщення дорівнює більш 6 м. Сила світла буде дорівнювати 400 – 600 Ккад. Виходячи з цього міцність ламп буде 70 -120 Вт. ДБН В. 2.5-28-2018 «Природне та штучне освітлення». ». Лампи на АЗС повинні бути протиударні, закриті металевою сіткою.

На робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК, були проведені виміри показників шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, результати яких занесені до таблиці Результати оцінювання за бальною шкалою.

У відповідності до вихідних даних, вносимо наявні фактори умов праці та виробничого середовища, що впливають на працівника в процесі трудової діяльності, їх фактичне значення та час дії вносимо до таблиці Результати оцінювання за бальною шкалою.

Відповідно до додатків методичних вказівок [13], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 140 Вт (90-120 ккал/год.) та повинні відповідати легким фізичним роботам – категорії 1б.

З додатків [13], відповідно до категорії робіт 1б, розряду зорових робіт Б-2 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до таблиці 4.1 «Результати оцінювання за бальною шкалою».

Таблиця 4.1 – Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{вим}$	Час дії год.(хв.)	ГДК, ГДР, показники, $P_{доп}$	$X_{визн}$, бали	Клас умов праці	X_i , бали
Мікроклімат за ТНС-індексом, t , °C	27,9	7	22,9-25,8	3	3.3	3

Кінець таблиці 4.1.

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{вим}$	Час дії $год.(хв.)$	ГДК, ГДР, показники, $P_{доп}$	$X_{визн.}$ бали	Клас умов праці	X_i , бали
Освітленість приміщення E , лк	180	7	200	—	1-2	0
Розряд і підрозряд зорових робіт, $З_{ор}$	Б-2	—	—	—	—	—
Рівень шуму L , дБА	94	6	50	—	3.2	1,25
Загальні енергозатрати організму, Bm	290	7	290	0,88	3.3	3
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	49000	7	40000	1,07		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	86	7	75	1,0		
Тривалість робочого дня, $год.$	7	7	8	0,11		

Для окремих факторів і показників за методикою визначеною «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{визн}$ та вносять їх значення до стовпчика 5, таблиці 4.1:

- для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС-індекс, додаток Б [13]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{визн}$ при оцінці мікроклімату визначаємо в балах, за формулою (7.1):

$$X_{визн} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T} = \frac{3 \cdot 7}{7} = 3$$

– для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою (7.2):

а) загальні енергозатрати організму, $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{290 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 0,88;$$

б) стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{49000 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 1,07;$$

в) тривалість зосередження уваги (% від часу зміни), $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{80 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 75} = 1,0;$$

г) тривалість робочого дня (зміни), $K_{знач} = 0,15$

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{7 \cdot 7 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,11;$$

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до таблиці 4.1:

– для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{визн} = 3$, з таблиці 7.2 [13] – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

– при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $P_{вим} = 180$ лк, за додатками Г та табл. Г.1 [13] – 2 клас ;

– для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $P_{вим} = 94 \text{ дБА}$, за додатками Д та табл. Д.1 [13] – 3 клас, 2 ступінь (3.2);

– клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{визн}$ за формулою 7.3 [13]:

$$X_{сум} = \sum_{i=1}^n X_i = 0,88 + 1,07 + 1,0 + 0,11 = 3,07$$

З таблиці 7.3 [13] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{сум} = 3,07$ – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

Загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії виробничих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень, відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК належать до 3 класу, 3 ступеню.

Оскільки при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та особливо шкідливих, важких та особливо важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів виробничого середовища та показників важкості та напруженості праці за бальною шкалою, та вносимо їх значення до таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

– для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому – $X_{см} = X_i = 3$;

– при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає умовам праці та діє протягом 7 годин, тому коректування не потрібно – $X_{см} = X_i = 0$;

– для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 2 ступеню умов праці та діє протягом 5 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою (7.4) [13]:

$$X_i = X_{cm} \cdot \frac{T}{8} = 1 \cdot \frac{2 \cdot 5}{8} = 1,25$$

– для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час їх дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 3$;

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за формулою (7.5) [13]:

$$X_{факт} = \sum_{i=1}^n X_i = 3 + 0 + 1,25 + 3 = 7,25$$

Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{факт} = 7,25$, на підставі Типового положення «Про оцінку умов праці на робочих місцях і порядок застосування галузевих переліків робіт, на яких можуть установлюватися доплати робітникам за умови праці», з таблиці 7.4 [13]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 16 %.

На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці робимо висновки та пропозиції:

1. Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці дослідника лабораторії, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 3 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» до даного робочого місця.

2. Відповідно до класифікації умови, важкість та напруженість праці на робочому місці дослідника належать до категорії 1б, тому необхідно привести ці умови у відповідність до нормативних значень, які відповідають оптимальним параметрам для категорії 1б, а саме:

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 20,2-22,8°C;

- освітленість приміщення для роботи з дисплеями відповідає розряду здорових робіт Б-2, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 200 \text{ лк}$;

- рівень шуму в робочій зоні дослідника – 50 дБА;

- загальні енергозатрати організму, до 175 Вт;

- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 20000;

- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 50%;

- тривалість робочого дня, 6 або 7 год.

3. Для приведення умов, важкості та напруженості праці до вищезазначених показників необхідно передбачити комплекс заходів які забезпечать нормалізацію умов праці, наприклад:

- для приведення мікрокліматичних умов до відповідності, необхідно забезпечити припливно-витяжну механічну вентиляцію та кондиціонування приміщення;

- для забезпечення нормованої освітленості – відповідає нормованим умовам

- для зниження рівня шуму в робочій зоні дослідника необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом;

- для зменшення загальних енергозатрат організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня 6 або 7 год

– для зменшення напруженості праці від стереотипних рухів за зміну при локальному навантаженні кистей рук та пальців необхідно передбачити перерви, не менш 15 хвилин, кожні 1-2 години;

– для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

4. Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, відповідно до таблиці 7.4 [13], у розмірі 16%

4.4 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

4.4.1 Заходи з пожежної безпеки

Транспортні засоби повинні бути оснащені таким чином, щоб забезпечити заходи пожежної безпеки. До таких відноситься:

- наявність в кабіні вимикача «маси», який забезпечує аварійне відключення електроживлення транспортного засобу;
- оснащення рухомого засобу глушником з вогнегасінням та фронтальним розміщенням кінцевого приладу (вихлопної труби);
- заземлення металевим ланцюгом;
- протипідкатні бампери;
- засоби захисту цистерни та системи трубопроводів від механічних ударів, при перекиданні транспортного засобу.

Заповненість ємностей повинна бути до 95 % .

Застосовуються вогнегасники вуглекислотні ВВК–5 в салоні автомобіля, та ВВК-10 збоку автомобіля.

4.4.2 Заходи з цивільного захисту

Ліквідація надзвичайних ситуацій та їх наслідків є одним з основних завдань цивільного захисту і полягає у проведенні комплексу заходів, які включають аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, що здійснюються в разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру (далі – надзвичайні ситуації) і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, а також на локалізацію зон надзвичайних ситуацій [14].

Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи виконуються силами цивільного захисту, а саме:

- оперативно-рятувальною службою цивільного захисту;
- спеціальними (воєнізованими) і спеціалізованими аварійно-рятувальними формуваннями та їх підрозділами;
- аварійно-рятувальними та спеціалізованими службами міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, на які покладено завдання цивільного захисту;
- добровільними формуваннями цивільного захисту;
- авіаційними та піротехнічними підрозділами;
- технічними службами та їх підрозділами;
- підрозділами забезпечення та матеріальних резервів.

Основними завданнями Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту є:

- забезпечення постійної готовності сил і засобів цивільного захисту до ліквідації надзвичайних ситуацій, пожеж та їх наслідків;
- проведення невідкладних робіт із ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, гасіння пожеж та організація життєзабезпечення постраждалого населення;

- надання з використанням спеціальних аварійно–рятувальних засобів допомоги громадянам (населенню) у разі виникнення подій у побуті, які загрожують їхньому життю і здоров'ю або можуть завдати матеріальної шкоди;

- участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту.

При виконанні покладених завдань посадові особи органів оперативного реагування на надзвичайні ситуації у сфері цивільного захисту мають право:

- залучати в разі потреби спеціальну та інженерну техніку підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, користуватися їх засобами зв'язку; проводити під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій документування, кіно– і відеозйомку, фотографування та звукозапис;

- тимчасово забороняти або обмежувати рух транспортних засобів і пішоходів поблизу та в межах зон надзвичайних ситуацій, а також доступ громадян на окремі об'єкти та території, зобов'язувати їх залишати такі об'єкти та території.

При організації проведення аварійно–рятувальних та інших невідкладних робіт (далі – АРІНР), на транспортні служби покладається забезпечення таких завдань як:

- виїзд і переміщення сил до місця виникнення надзвичайних ситуацій (далі – НС);

- забезпечення дій у зоні НС та евакуації в безпечні райони (місця);

- збір і повернення сил і засобів до місця постійної дислокації.

Виїзд і рух до місця виклику (НС) слід здійснювати в найкоротший час, що досягається:

- швидким збором і виїздом особового складу підрозділу (протягом часу, що не перевищує нормативний) та знанням особовим складом функціональних обов'язків;

- рухом спеціальної техніки найкоротшим маршрутом із гранично можливою швидкістю, що забезпечує безпеку, у тому числі з використанням спеціальних сигналів і відступом (за потреби), в установленому порядку від

вимог Правил дорожнього руху, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 року № 1306;

- знанням особливостей району виїзду.

У разі вимушеної зупинки спеціальної техніки, що рухається в колоні, пов'язаної з несправністю або дорожньо–транспортною пригодою (далі – ДТП), керівник підрозділу, залученого до проведення АРІНР, зобов'язаний:

- негайно повідомити про те, що трапилося, оперативному черговому (черговому диспетчеру, радіотелефоністу);

- залишити на місці зупинки транспортний засіб та водія для очікування технічної допомоги (у разі ДТП – очікування працівників Національної поліції);

- ужити заходів із доставки особового складу і спеціального устаткування, що знаходилися в цьому автомобілі, до місця виклику.

Під час пересування до зони НС залізничним, водним або повітряним транспортом на шляху проходження керівник підрозділу зобов'язаний:

- організувати розміщення, харчування, медичне забезпечення та відпочинок особового складу;

- забезпечити збереження спеціальної техніки та обладнання;

- за наявності часу організувати вивчення особовим складом обстановки в зоні НС і уточнити його дії під час проведення АРІНР.

Розгортання сил і засобів, призначених для ліквідації наслідків НС, розміщення особового складу, спеціальної техніки та обладнання в зоні НС здійснюються за рішенням Керівника робіт із НС.

Таким чином, в даному розділі розглянутий аналіз потенційних небезпек та заходи по їх усуненню. Розроблені заходи по усуненню санітарно-гігієнічних небезпек. Розглянуті протипожежні заходи. Показані заходи з цивільного захисту.

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі розроблені заходи щодо підвищення ефективності роботи парку автотранспортних засобів на перевезеннях нафтопродуктів ТОВ «Торговий дім Альпіна» споживачам Запорізької області.

На підставі статистичних даних проаналізовані вантажопотоки, встановлено їх стаціонарність, розраховані коефіцієнти нерівномірності по видах палива. Методом аналізу ABC виконана класифікація споживачів за обсягами споживання нафтопродуктів.

Обґрунтований раціональний тип рухомого складу для перевезень – трьохсекційна автоцистерна АЦ–56141–010–35 на місткість 11000 л. Використання цистерни дозволило організувати окрім використовуваних маятникових маршрутів зі зворотним порожнім пробігом розвізні маршрути, що значно скоротило пробіг автомобілів на перевезеннях та річні експлуатаційні витрати компанії на доставку нафтопродуктів споживачам у Запорізькій області.

Додаткові капітальні вкладення, пов'язані з придбанням автоцистерни АЦ-56141–010–35 дорівнюють 2050000 грн. Економія річних витрат за проектним варіантом склала 561451 грн. на рік, чиста поточна вартість проектного варіанту при ставці дисконту 0,15 та терміні життя проекту 5 років складає 117201 грн.

В магістерській роботі також розроблені заходи з охорони праці, виробничої санітарії і гігієни та пожежній безпеці на складі нафтопродуктів ТОВ «Торговий дім Альпіна». Розроблені заходи щодо дій персоналу підприємства у надзвичайних ситуаціях.

Результати досліджень магістерської роботи можуть бути впроваджені в умовах виробничої діяльності підприємства ТОВ «Торговий дім Альпіна» і є економічно доцільними на поточний момент часу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Воркут, А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут. – К.: Вища школа. – 1986. – 447 с.
- 2 Галушко, В. Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте / В. Г. Галушко. – К.: Вища школа. – 1976. – 232 с.
- 3 Бабушкин, Г. Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте: Учебное пособие / Г. Ф. Бабушкин. – К.: ИСДО, 1993. – 200 с.
- 4 Ковалик, А.Г. Формирование рациональных транспортно-технологических систем автомобильной доставки грузов / А. Г. Ковалик – К.: УМК ВО. – 1989. – 120 с.
- 5 Заенчик, Л. Г. Проектирование технологических карт доставки грузов автомобильным транспортом / Л. Г. Заенчик, Р. Н. Кисельман, А. Л. Смицкий. – К.: Техника. – 1990. – 152 с.
- 6 Геронимус Б. Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте / Б. Л. Геронимус. – М.: Транспорт. – 1977.
- 7 Дегтярев, Г. Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте / Г. Н. Дегтярев. – М.: Транспорт. – 1980. – 263 с.
- 8 Норми витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базових марках автомобілів / Міністерство транспорту України. Департамент автомобільного транспорту. – К. – 1995.
- 9 Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті / Міністерство транспорту України. Державний департамент автомобільного транспорту України. – К. – 1998.
- 10 Раскин, Л. Г. Анализ сложных систем и элементы теории оптимального управления / Л. Г. Раскин. – М.: Советское радио. – 1976. – 344 с.

- 11 Гаджинский, А. М. Логистика / А. М. Гаджинский. – М. : ИВЦ «Маркетинг». – 2001. – 169 с.
- 12 Лазуткін, М. І. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» в магістерських дипломних роботах (проектах) : зі спеціальності 275.02 – «Транспортні технології на залізничному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізацією) – «Транспортні технології на залізничному транспорті»; «275.03 – Транспортні технології на автомобільному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізацією) – «Транспортні технології на автомобільному транспорті». – Запоріжжя : Каф. ОП і НС. НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 35 с.
- 13 Лазуткін М. І., Журавель М. О. 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. – Запоріжжя : ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018. – 44 с.
- 14 Стеблюк, М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : навчальний посібник для вузів. – К. : Знання, 2013. – 487 с.