

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ НАФТОВИРОБІВ НА АЗС ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

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

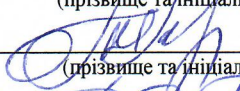
Спеціальності 275 Транспортні технології(на
автомобільному транспорті)
(код і найменування спеціальності)

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



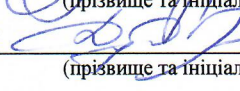
(прізвище та ініціали)

О.О.Прокопченко

Керівник 

(прізвище та ініціали)

Т. В. Харченко

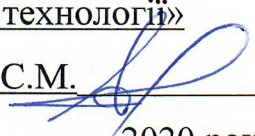
Рецензент 

(прізвище та ініціали)

О. В. Дударенко

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

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

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

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

Прокопченка Олексія Олександровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та удосконалення організації перевезень нафтовиробів на АЗС Запорізької області

керівник проєкту (роботи) Харченко Тамара Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

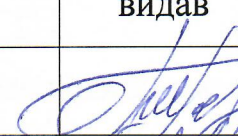
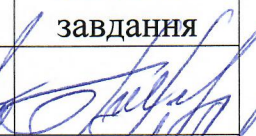
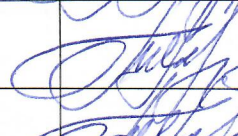
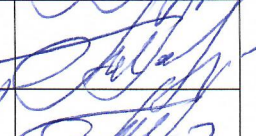
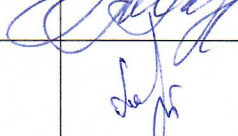
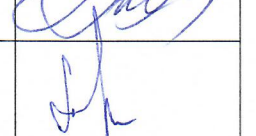
2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2020 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) 1. Перелік та розташування АЗС в Запорізької області. 2. Обсяги споживання нафтовиробів на АЗС. 3. Існуюча технологія доставки та вантажопереробки нафтовиробів. 4. Техніко-економічні показники.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1. Основні властивості нафтовиробів й умови їхнього перевезення. 2.2 Пропонована технологія доставки нафтовиробів. 2.3. Розрахунок проектних вантажопотоків. 2. 4. Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування нафтовиробів з нафтобази Дніпра на АЗС Запорізького регіону. 2.4.1 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації перевезень по існуючому варіанту. 2.4.2 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації перевезень по пропонованому варіанту 2.5. Організація перевезень по розвізним маршрутам. 3. Економічна час-тина. 4. Охорона праці і 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	Харченко Т. В., ст. викладач		
Основна частина	Харченко Т. В., ст. викладач		
Економічна частина	Харченко Т. В., ст. викладач		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М. І., доцент		

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

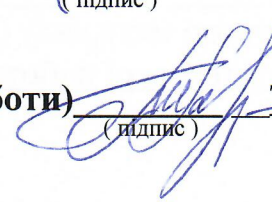
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)


 (підпис)
О. О. Прокопченко
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


 (підпис)
Т. В. Харченко
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 121 с., 28 табл., 13 джерел

Об'єктом дослідження є автозаправні станції компанії АМІС.

Ціль роботи - удосконалення організації перевезень нафтовиробів на автозаправні станції Запорізької області.

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

У результаті проробленої роботи, обраний економічно вигідний вид транспорту для доставки нафтопродуктів з нафтобази в місті Дніпро на автозаправні станції Запорізької області, запропонована нова технологія доставки із застосуванням розвізних маршрутів. Впровадження даних пропозицій дозволить одержати річну економію в розмірі 5443,8 тис. грн.

НАФТОВИРОБИ, АВТОЗАПРАВНА СТАНЦІЯ, СІДЕЛЬНИЙ ТЯГАЧ, АВТОМОБІЛЬНА ЦИСТЕРНА, КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ, РІЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ, СОБІВАРТІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, МАРШРУТ РУХУ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	9
1.1 Характеристика компанії АМІС	9
1.2 Характеристика підрозділів компанії АМІС у Запорізькій області.....	10
1.3 Характеристика вантажів і вантажопотоків.....	15
1.4 Існуюча технологія доставки й прийому нафтовиробів на АЗС.....	25
1.5 Огляд літературних джерел.....	30
1.6 Постановка завдань магістерської роботи.....	44
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА	45
2.1 Основні властивості нафтовиробів й умови їхнього перевезення.....	45
2.2 Пропонована технологія доставки нафтовиробів.....	47
2.3 Розрахунок проектних вантажопотоків.....	49
2.4 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування нафтопродуктів з нафтобази Дніпра на АЗС Запорізького регіону.....	59
2.4. 1 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації перевезень по базовому варіанту.....	59
2.4. 2 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації перевезень по пропонованому варіанту.....	62
2.5 Організація перевезень по розвізним маршрутах	65
3 Економічна частина.....	78
3.1 Загальні відомості.....	78
3.2 Розрахунок додаткових капітальних вкладень.....	79

3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат по базовому варіанті	79
3.4 Розрахунок річних експлуатаційних витрат по пропонованому варіанту.....	94
3.5 Визначення економічного ефекту й аналіз ефективності впроваджуваних заходів.....	87
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НЕБЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	90
4.1 Аналіз потенційних небезпек	90
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки	92
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії й гігієни праці	94
4.4 Заходи з пожежної безпеки.....	97
4.5 Заходи з цивільного захисту.....	98
ВИСНОВКИ.....	99
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	101
Додаток А.....	103

ВСТУП

У січні-травні 2020 р. на Україні зафіксоване зростання виробництва бензинів, дизельного палива і зрідженого вуглеводного газу (СУГ).

Зокрема, за 5 місяців 2020 р. на Україні зроблено:

- автобензинів - 443,5 тис. т (ріст на 21,9% у річному порівнянні),
- дизельного палива - 391,2 тис. т, (ріст на 24,8%),
- СУГ - 184,9 тис. т (ріст на 7,2%).

Таким чином, перспективи масштабної паливної кризи, що загрожувала Україні 2 роками раніше, як мінімум відсунулися. Але й про повністю благополучну ситуацію на внутрішньому ринку країни говорити рано у зв'язку з високим обсягом імпорту. За 5 місяців 2020 р. Україною було імпортовано:

366,4 тис. т бензинів (зниження на 6,4% у річному порівнянні),
2,32 млн т дизельні палива (ріст на 0,5%),
579,5 тис. т СУГ (ріст на 4,8%).

В 2019 р. споживання дизельного палива на Україні склало 7 млн т, бензину й СУГ - по 2 млн т. Т. е., дизельний сегмент ринку - найбільш вагомий.

На Україні дизельне паливо у відповідності зі стандартом Євро-5 роблять Укртатнафта й Укргазвидобування, але через високу конкуренцію з боку імпорту їхні потужності сумарно завантажені на 35-40%.

Споживання нафтопродуктів на території України неоднорідно, що знаходить своє пояснення в різному ступені розвитку регіонів. На відміну від рівномірного розосередження сільськогосподарського комплексу й, що характерно, практично однаковій частці споживання, що доводиться на аграрний комплекс, основна частина української промисловості сконцентрована в строго певних регіонах.

Серед областей із сильно вираженими промисловими рисами перебуває й Запорізька.

Самим великим споживачем нафтопродуктів в Україні як і раніше залишається сільське господарство, що поглинає не менш 30 % світлих нафтопродуктів, а в ряді областей цей показник вище.

З моменту знаходження Україною незалежності й початком приватизаційних процесів держава поступово втрачала монопольне положення на ринку нафтопродуктів. У цей же час на Україні починає з'являтися усе більше приватних структур, що налагоджують співробітництво із закордонними партнерами по поставках нафти й нафтопродуктів. Результатом розвитку цих тенденцій стало те, що на сьогоднішній день недержавні компанії практично повністю контролюють поставки приватному сектору країни, а також займають великий відсоток у постачанні основних споживачів нафтопродуктів України - сільського господарства й промисловості.

Торгівля великим оптом в Україні має яскраво виражений сезонний характер, що виражається як у сегментації споживання, так й в інтенсивності й розміреності продаваних партій. Всіх основних постачальників нафтопродуктів в Україні можна розділити на три основні категорії: давальці нафти з вітчизняних нафтопереробних заводів (НПЗ), імпортери готових нафтопродуктів і безпосередні НПЗ.

Одним з операторів поставок нафтопродуктів на ринки України є компанія АМІС, що розширює свою мережу в Запорізькій області.

Тема магістерської роботи це дослідження і удосконалення організації перевезень нафто виробів на АЗС Запорізькій області.

1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика компанії АМІС

АМІС Energy ця нова назва АМІС Ukraine, яка була продана в квітні 2015 року австрійській компанії АМІС Energy Management і яка працює на українському ринку нафтопродуктів під брендом АМІС .

Це підприємство з іноземними інвестиціями для створення роздрібною мережі реалізації нафтопродуктів в Україні на базі ПП ЛУКОЙЛ-Україна, яка вийшла з українського ринка нафтопродуктів.

Структурно в нього ввійшли мережа заправних станцій і нафтобаз, на сьогоднішній день компанія контролює мережу з більш ніж 240 АЗС й 6 нафтобаз.

В компанії АМІС Energy впроваджені принципи корпоративного керування, а також розроблені програми технічного переозброєння й фінансового оздоровлення підприємства.

На підприємстві одному з перших в Україні функціонують і сертифіковані одночасно три системи менеджменту на відповідність міжнародним стандартам:

ISO 9001:2000 Системи менеджменту якості,

ISO 14001:1996 Системи менеджменту навколишнього середовища,

OHSAS 18001:1999 Системи менеджменту промислової безпеки й охорони здоров'я.

Запорізький регіон є одним з найбільших споживачів нафтопродуктів в Україні (займає 6-і місце). У регіоні є потужні місцеві оптові постачальники нафтопродуктів, добре розвинена інфраструктура роздрібною торгівлі. Регіон є найбільшим споживачем нафтопродуктів і цим викликаний значний інтерес компанії АМІС до Запорізької області.

1.2 Характеристика підрозділів компанії АМІС у Запорізькій області

АМІС у Запорізькій області представлено 12 автозаправними станціями (надалі АЗС), які розташовані в різних містах і селищах області. Мережа АЗС АМІС наведена в таблиці 1.1, а схема розташування наведена на слайді 1 презентації.

Таблиця 1.1 – Мережа АЗС АМІС у Запорізькому регіоні

Шифр АЗС	Адреса розташування
08-01	п. г. т. Балабіно, вул. Українська, 2а, 301 км.
08-02	г. Васильєвка, вул. Лихачова, 2-до
08-03	г. Мелітополь, проспект Б. Хмельницького, 70
08-04	г. Запоріжжя, вул. Куйбишева, 462
08-05	с. Каменське, вул. Заводська, 63
08-06	а/д Харків – Сімферополь км. 399+70
08-07	а/д Бориспіль – Дніпро – Запоріжжя км. 453
08-08	г. Мелітополь, вул. Дзержинського, 2/14
08-09	г. Мелітополь, вул. Ломоносова, 354/1
22-11	п. г. т. Партизани, вул. Генічеська, 16
22-13	п. г. т. Новотроїцьке, вул. Шевченко, 154
22-14	с. Чонгар, вул.. Берегова, 18

У цей час планується зробити розширення мережі АЗС. Так передбачається будівництво трьох нових АЗС: у районі Набережній, ТЦ «Нова лінія» і по вул. Рекордна м. Запоріжжя.

Всі АЗС АМІС – стаціонарні, загального користування з підземним розташуванням ємностей, дорожні й міські.

По нормативних параметрах заправлення підрозділяються по наступних ознаках[1]:

- По кількості паливозаправочних колонок
- По кількості заправлень у години пік
- По кількості машин, що заправляють, у добу
- По загальній місткості резервуарів

Всі АЗС є багатопаливними - на території, яких передбачене заправлення транспортних засобів, двома або трьома видами палива (бензин і ДТ, зріджений вуглеводневий і стислий природний газ) і традиційними - АЗС із підземним розташуванням резервуарів для зберігання палива, технологічна схема, який характеризується рознесення резервуарів і паливо-роздавальних колонок (надалі ПРК). Основними елементами АЗС є:

РЕЗЕРВУАРНИЙ ПАРК - група резервуарів, призначених для зберігання нафтопродуктів і розміщених на території, обмеженої по периметрі дорогами або протипожежними проїздами й заглиблених у ґрунт нижче планувальної оцінки місцевості не менш чим на 0,2 метри.

ЗЛИВАЛЬНА ПЛОЩАДКА - технологічна площадка, призначена для установки на ній автомобільних цистерн із паливом при зливі його в резервуари АЗС.

ПЛОЩАДКА АЗС - територія АЗС із асфальтовим або бетонним покриттям, обмежена по периметрі бордюрним каменем, що має в'їзд і виїзд, яка сполучена з очисними спорудженнями й призначена для проїзду автотранспортних засобів до ПРК, сервісним будинком, а також для проїзду автомашин технічних служб АЗС.

Основними вимогами до розміщення стаціонарних АЗС є:

- Для зниження загазованості житлових і виробничих будинків АЗС розташовується з боку переважного напрямку вітрів
- Не допускається розміщення на шляхопроводах, під ними й на плавзасобах

- Планування повинна виключати можливість розтікання аварійної протоки палива на території АЗС і за її межами. На в'їзді й виїзді з території влаштовуються пологі підвищені ділянки висотою не менш 0,2 м., або дренажні лотки, що відводять забруднені нафтопродуктами опади в очисні спорудження.

Планування АЗС передбачає:

- Зручний під'їзд і стоянку авто техніки біля колонки під час заправлення;
- Гарний огляд всієї території із приміщення оператора;
- Відведення зон під зелені насадження;
- Санітарно-гігієнічні умови для працівників станції;
- Узгодження із загальною архітектурною композицією мікрорайону;
- Мінімальні відстані АЗС до зовнішніх об'єктів і між її спорудженнями, повинні відповідати НПБ 111-98. «Автозаправні станції. Вимоги пожежної безпеки»;

Місце розташування АЗС позначається дорожнім знаком «АЗС».

При в'їзді на територію АЗС установлюється:

- Дорожній знак «обмеження максимальної швидкості руху»;
- Дорожній знак «рух транспортних засобів з небезпечними вантажами заборонене»;
- знак, що Пропонує, «обов'язкове висаджування пасажирів» на АЗС установлюється в зоні сервісного обслуговування;
- Попередження водіям мототранспорту про вимикання двигуна за 15 метрів до ПРК шляхом установки покажчика «зупинка мототранспорту за 15 метрів»;
- Інформаційне табло «схема руху автотранспортних засобів по АЗС»;
- Інформаційне табло із вказівкою асортиментів нафтопродуктів, що відпускають, видів транспорту, що обслуговує;

- На під'їздах до заправного острівця встановлюють знак «рух тільки прямо» на АЗС, що має навіс, установлюють знак «обмеження по висоті»;
- Інформаційні знаки про розташування пожежної водойми, водозабірних колодязів або пожежного гідранта;
- Відповідно до вимог ТУ або ТЕД на технологічні системи, застосовувані на АЗС, установлюються знаки, що обмежують габарити, масу й види транспортних засобів, дозволених для в'їзду на АЗС;
- На видному місці розміщається інформація для водія за правилами заправлення транспортних засобів, стосовно до типу паливо роздавальних колонок.

Нормативні параметри АЗС Запорізької області наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Характеристика АЗС по нормативних параметрах

Шифр АЗС	Потужність АЗС, машин/год.	Кількість резервуарів 25 м ³ , шт.	Час заправлення транспортного засобу, хв.	Кількість ПРК, шт.	Середнє разове заправлення, л.	Площа АЗС, га
08-01	120	4	2,5	6	50	0,3
08-02	160	4	2,5	4	50	0,35
08-03	120	5	2,5	6	50	0,3
08-04	120	5	2,5	6	50	0,3
08-05	120	4	2,5	4	50	0,3
08-06	160	4	2,5	6	50	0,35
08-07	160	4	2,5	6	50	0,35
08-08	120	4	2,5	6	50	0,3
08-09	120	4	2,5	6	50	0,3
22-11	120	6	2,5	8	50	0,3
22-13	120	6	2,5	8	50	0,3
22-14	160	6	2,5	8	50	0,35

Кожна АЗС складається з наступних елементів:

1. Зливальна площадка АТ;
2. Резервуарний парк;
3. Стоянка автомашин;
4. Очисні спорудження;
5. Опори висвітлення;
6. Навіс;
7. Будинок операторної;
8. Флагштоки;
9. Стела;
10. Декоративне огороження;
11. ПРК;
12. Заправна площадка з острівцями ПРК;
13. Напрямок руху транспорту;
14. Дорожні знаки й покажчики

АЗС АМІС призначені для заправлення паливом всіх видів автомобільного транспорту, продажу запасних частин, технічного обслуговування легкових автомобілів, а також побутового обслуговування водіїв і пасажирів автотранспорту.

Завезення палива на АЗС проводиться автотранспортом.

Передбачено можливість зберігання й відпустки чотирьох марок бензину й трьох марок дизельного палива. Для зберігання заправного палива передбачене від 6 до 8 резервуарів ємністю по 25 м³, запас палива для заправлення автомобілів - 2 доби.

Заправлення автотранспорту здійснюється паливо роздавальними колонками «Нара-23».

Оперативне керівництво заправленням автотранспорту здійснюється з операторної.

Для продажу запчастин і супутніх товарів у складі АЗС передбачений магазин на одне робоче місце.

Для усунення дрібних несправностей легкових автомобілів на більшості АЗС передбачена ділянка техобслуговування, яка обладнана для виконання контрольно-діагностичних, регулювальних, шиномонтажних, шиноремонтних, електротехнічних і слюсарно-механічних робіт.

У будівлі АЗС передбачена ділянка очищення дощових стічних вод, стічні води очищаються в напірному режимі на установці «Озон-1» й освітлювальні фільтри.

На всіх АЗС передбачена можливість заправлення бензином, дозаправлення маслами, підкачування шин повітрям, технічного обслуговування із заміною масла, мийкою й сушіння, дрібного ремонту із заміною швидкозношуваних деталей легкових автомобілів, заправлення мотоциклів паливною сумішшю.

1.3 Характеристика вантажів і вантажопотоків

На АЗС АМІС відпускається в основному чотири марки бензину і від трьох до п'яти марок дизельного палива.

Згідно ДСТУ 4488:2005: «Бензін — горюча суміш легких вуглеводів с температурою кипіння від 30 до 180 °С. Щільність близько 0,75 г/см³. Теплотворна здатність приблизно 10 500 ккал/кг (46МДж/кг, 34,5 МДж/літр). Температура замерзання нижче -60 °С у випадку використання спеціальних присадок.

Бензин одержують шляхом сублімації і відбору фракцій нафти, що википають в певних температурних межах; до 100 °С — бензин І сорту, до 110 °С — бензин спеціальний, до 130 °С — бензин ІІ сорту, до 265 °С — гас («метеор»), до 270 °С — гас звичайний, приблизно до 300 °С — проводиться відбір масляних фракцій. Залишок вважається мазутом.» [2]

Згідно ДСТУ 4838:2007: «Підвищити якість автомобільних бензинів можна за рахунок наступних заходів:

- відмови від застосування в складі бензинів сполук свинцю;
- зниження вмісту в бензині сірки до 0,05 %, а в перспективі до 0,003 %;
- зниження вмісту в бензині ароматичних вуглеводнів до 45 %, а в перспективі до 35 %;
- нормування концентрації фактичних смол у бензинах на місці застосування на рівні не більше 5 мг на 100 см³;
- розподілу бензинів по фракційному составі й тиску насичених пар на 8 класів з урахуванням сезону експлуатації автомобілів і температури навколишнього середовища, характерної для конкретної кліматичної зони. Наявність класів дозволяє випускати бензин із властивостями, оптимальними для реальних температур навколишнього повітря, що забезпечує роботу двигунів без утворення парових пробок при температурах повітря до +60 °С, а також гарантує високу випаровуваність бензинів і легкий пуск двигуна при температурах нижче –35 °С;
- введення миючих присадок, що не допускає забруднення й осмолення деталей паливних апаратури.»

Найбільш масові вітчизняні бензини А-76, АИ-93 (ДСТУ 2084-77) і АИ-92 (ТУ 38.001165-97) не відповідають зазначеним вимогам по вмісту свинцю (для етилованих бензинів), масової частки сірки, відсутності регламентації вмісту бензолу і миючих присадок.

Наприкінці ХІХ століття єдиним способом застосування бензину було використання його як антисептичний засіб і палива для примусів. В основному з нафти відганяли тільки гас, а все інше утилізували. Після появи двигуна внутрішнього згорання, працюючого по циклу Отто, бензин став одним з головних продуктів нафтопереробки. Однак у міру поширення

дизельних двигунів на перший план стало виходити дизельне паливо, завдяки більше високому КПД.

Бензин застосовується як паливо для карбюраторних і інжекторних двигунів, високоімпульсивне ракетне паливо (Синтин), при виробництві парафіну, як розчинник, як горючий матеріал, сировина для нафтохімії прямогонний бензин або бензин газовий стабільний (БГС).

Автомобільні бензини підрозділяються на літні й зимові (у зимових бензинах утримується більше низькокипячих вуглеводнів).

Основні марки автомобільних бензинів ДСТУ 2084-77:

«А-72 — з октановим числом за моторним методом не менш 72;

А-76 — з октановим числом за моторним методом не менш 76 (пізніше був найменований АИ-80 відповідно до дослідницького методу);

АИ-91 — з октановим числом по дослідницькому методі не менш 91;

АИ-92 — з октановим числом по дослідницькому методі не менш 92;

АИ-95 — з октановим числом по дослідницькому методі не менш 95;

АИ-98 — з октановим числом по дослідницькому методі не менш 98.»

Відповідно до ГОСТ Р 54283-2010, щоб уникнути плутанини, встановлюється єдине маркування автомобільних бензинів. А саме, вона складається із трьох груп знаків, розділених дефісом. Перша група це завжди букви АИ (бензин Автомобільний, октанове число обмірюване по Дослідницькому методі); друга група - цифри, що показують безпосередньо октанове число (80, 92, 95, 98); третя цифра - екологічний клас бензину (2, 3, 4, 5), приблизно відповідним нормам Євро-2, Євро-3 і т.д. Наприклад: АИ-92-4 це автомобільний бензин з октановим числом по дослідницькому методу, рівним 92, і відповідному четвертому екологічному класу.

Для масового споживача основними характеристиками, що визначають якість бензину, є вміст сірки, бензолу й ароматичних смол.

Сірка, з'єднуючись із вологою, що втримується в повітрі, утворює сірчану кислоту, що руйнує (роз'їдає, піддає корозії) металеві деталі блоку циліндрів: поршень, дзеркало циліндра, кільця й т.д. Наявність у паливі

сірковмісних сполук сильно впливає на окислювання вуглеводної частини палива. Сірчисті з'єднання утворюють із металом міцні захисні плівки що приводить до передчасного виходу з ладу каталізаторів.

Бензол - сильний канцероген, що роз'їдає деталі з гуми й композитних матеріалів. Крім того, утворить нагар і відкладення на клапанах, у зоні циліндра, на форсунках інжекторів.

Ароматичні вуглеводні, що вмістяться в бензині, при згорянні також утворюють сажу - нагар.

Чим менше в бензині вміст перерахованих вище компонентів, тим вище його якість.

В Україні діють два державних стандарти бензинів: ДСТУ 4063:2001 року (відповідає стандарту Євро-3) і ДСТУ 4839:2007 (бензини поліпшеної якості) - відповідає стандарту Євро-4 й Євро-5. Різниця зазначених ДСТУ - у гранично припустимому вмісті ряду компонентів, у тому числі: (для А-95).

Таблиця 1.3 - Гранично припустимий вміст компонентів у бензині А-95

Вміст компонентів	ДСТУ 4063 (Євро-3)	ДСТУ 4839 (Євро-4)	ДСТУ 4839(Євро-5)
Сірка	До 150 мг/кг 0,015% 150 ppm	До 50 мг/кг 0,005% 50 ppm	До 10 мг/кг 0,001% 10 ppm
Бензол	До 5%	До 1%	До 1%
Ароматичні вуглеводні	До 53%	До 35%	До 35%

У Євросоюзі заборонене виробництво бензину стандарту нижче Євро-5.

Бензин А-95 Євро, реалізований на АЗС АМІС, виробляється на нафтопереробному заводі «Петротел» у Румунії, що входить у Євросоюз. Його параметри (насамперед по вмісту сірки) відповідають нормативам Євро-5.

На українських НПЗ виробляється бензин А-95, що відповідає вимогам ДСТУ 4063:2001.

Таким чином, у бензині А-95 Євро, реалізованому на АЗС АМІС

- в 5-15 разів менше сірки
- в 5 разів менше бензолу
- в 1,5 рази менше ароматичних вуглеводнів, чим у бензині А-95 українського виробництва.

Дизельне паливо (застаріле - соляр, у розмові - солярка, соляру, соляріум) — рідкий продукт, що використовується як паливо в дизельному двигуні внутрішнього згорання. Звичайно під цим терміном розуміють паливо, що виходить із керосиново-газойльових фракцій прямої перегонки нафти [2].

Назва «солярка» походить із німецького Solaröl (сонячне масло) — так ще в 1857 році називали більшу важку фракцію, що утвориться при перегонці нафти. Фракція названа так у зв'язку з жовтуватими кольорами.

Основні споживачі дизельного палива — залізничний транспорт, вантажний автотранспорт, водний транспорт, військова техніка, сільськогосподарська техніка, а також останнім часом і легковим дизельним автотранспортом. Крім дизельних двигунів, залишкове дизельне паливо (солярове масло) найчастіше використовується як котельного палива, для просочування шкір, у мастильно-охолодних засобах і гартівних рідинах, при механічній і термічній обробці металів.

Розрізняють так назване зимове й літнє дизельне паливо. Основна відмінність у температурі граничної фільтруємості (ASTM D 6371) і температурах помутніння и застигання (ASTM D97, ASTM D2500), зазначеної в стандартах на це паливо. Виробництво зимового палива обходиться дорожче, але без попереднього підігріву неможливо використати літнє паливо при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, наприклад. Ще однією проблемою є підвищений вміст води в дизельному паливі. Вода відшаровується при зберіганні дизпалива й збирається внизу, тому що щільність дизпалива менше 1 кг/л .

Водяна пробка в магістралі повністю блокує роботу двигуна. Вимоги міждержавного стандарту 305-82 «Паливо дизельне. Технічні умови» регламентують кінематичну в'язкість при 20 °C для літніх сортів у межах $3,0 \div 6,0$ сСт, для зимових сортів 1,8-5,0 сСт, для арктичних 1,5-4,0 сСт. Цей стандарт вимагає також відсутності води у всіх марках палива.

Останнім часом у рамках боротьби за екологію жорстко нормований вміст сірки у дизельному паливі. Під сіркою тут розуміється вміст сірчистих з'єднань — меркаптанів (R-SH), сульфідів (R-S-R), дисульфідів (R-S-S-R), тиофенів, тиофанів й ін., а не елементарна сірка як така; R — вуглеводневий радикал. Вміст сірки в нафті перебуває в межах від 0,15 % (легені нафти Сибіру), 1,5 % (нафта Urals) до 5—7 % (важкі бітумінозні нафти); припустимий вміст у деяких залишкових паливах — до 3 %, у судовому паливі — до 1 %, а по останніх нормативах Європи й штату Каліфорнія припустимий вміст сірки в дизельному паливі - не більше 0,001 % (10 ppm). Зниження вмісту сірки в ДТ, як правило, приводить до зменшення його змащувальних властивостей, тому для ДТ із ультра низьким вмістом сірки обов'язковою умовою є наявність змащувальних присадок.

Порядковий номер відповідно до прийнятого ООН системі: 1202, клас — 3.

На даний період часу на території України діє два ДСТУ які визначають вимоги, пропоновані до дизельного палива. ДСТУ 3868:99 і ДСТУ 4840:2007(для дизельного палива підвищеної якості).

На АЗС АМІС реалізується тільки дизельне паливо, яке відповідає вимогам ДСТУ 4840:2007 у якому в 4-200 разів менше вміст сірки й на 12% більше значення метанового числа.

Метанове число характеризує кількість тепла виділюваного при згорянні дизельного палива, а отже - збільшує потужність і пробіг автомобіля на 12%.

Гранично припустимий вміст компонентів у дизельному паливі наведено в таблиці 1.4

Таблиця 1.4 - Гранично припустимий вміст компонентів у дизельному паливі

	ДСТУ 3868 (Євро-3)	ДСТУ 4840 (Євро-4)	ДСТУ 4840(Євро-5)
Сірка	2000 мг/кг 0,2% 2000ppm	До 50 мг/кг 0,005% 50 ppm	До 10 мг/кг 0,001% 10 ppm
Метанове число	Не нижче 45	Не нижче 51	не нижче 51

У таблицях 1.5 – 1.11 наведені річні вантажопотоки реалізованих нафтопродуктів на АЗС АМІС за 2019 рік.

Таблиця 1.5 - Річні вантажопотоки, реалізованих нафтопродуктів на АЗС 08-01 й 08-02

№	Номенклатура	Річна кількість реалізованих нафтопродуктів, літри	
		АЗС 08-01	АЗС 08-02
1	Бензин А-92	501 352,73	689 728,86
2	Бензин А-95 "Екто"	237 680,37	70 417,00
3	Бензин А-95 Євро	766 695,94	421 145,13
4	Газ зріджений	316 631,41	178 514,65
5	Дизельне паливо Євро	1 070 425,42	379 066,93
6	Дизельне паливо Євро марки "ЕКТО"	138 990,02	894,11
	Разом:	3 031 775,89	1 739 766,68

Таблиця 1.6 - Річні вантажопотоки, реалізованих нафтопродуктів на АЗС 08-03 й 08-04

№	Номенклатура	Річна кількість реалізованих нафтопродуктів, літри	
		АЗС 08-03	АЗС 08-04
1	Бензин А-92	505 422,05	488 507,47
2	Бензин А-95 "Екто"	92 322,38	127 219,68
3	Бензин А-95 Євро	527 542,04	835 748,33
4	Газ зріджений	201 687,86	302 526,63
5	Дизельне паливо Євро	411 588,20	1 017 377,45
6	Дизельне паливо Євро марки "ЕКТО"	68 139,39	49 628,72
7	Разом:	1 806 701,92	2 821 008,28

Таблиця 1.7 - Річні вантажопотоки, реалізованих нафтопродуктів на АЗС 08-05 й 08-06

№	Номенклатура	Річна кількість реалізованих нафтопродуктів, літри	
		АЗС 08-05	АЗС 08-06
1	Бензин А-92	487 614,24	461 667,65
2	Бензин А-95 "Екто"	119 106,68	70 185,74
3	Бензин А-95 Євро	441 591,93	458 273,71
4	Газ зріджений	0,00	0,00
5	Дизельне паливо Євро	417 561,05	755 902,53
6	Дизельне паливо Євро марки "ЕКТО"	62 387,09	56 950,17
7	Разом:	1 528 260,99	1 802 979,80

Таблиця 1.8 - Річні вантажопотоки, реалізованих нафтопродуктів на АЗС 08-07 й 08-08

№	Номенклатура	Річна кількість реалізованих нафтопродуктів, літри	
		АЗС 08-07	АЗС 08-08
1	Бензин А-92	305 499,64	785 822,96
2	Бензин А-95 "Екто"	68 976,40	122 005,02
3	Бензин А-95 Євро	444 014,29	681 454,31
4	Газ зріджений	0,00	147 422,77
5	Дизельне паливо Євро	803 369,83	970 961,47
6	Дизельне паливо Євро марки "ЕКТО"	45 393,52	98 150,28
7	Разом:	1 667 253,68	2 805 816,81

Таблиця 1.9 - Річні вантажопотоки, реалізованих нафтопродуктів на АЗС 08-09 і підсумок за рік по всім АЗС Запорізькій області

№	Номенклатура	Річна кількість реалізованих нафтопродуктів, літри	
		АЗС 08-09	Разом по всім АЗС
1	Бензин А-92	643 401,73	4 869 017,33
2	Бензин А-95 "Екто"	179 711,89	1 087 625,16
3	Бензин А-95 Євро	723 873,81	5 300 339,49
4	Газ зріджений		1 146 783,32
5	Дизельне паливо Євро		5 826 252,88
6	Дизельне паливо Євро марки "ЕКТО"	936 015,70	1 456 549,00
7	Разом:	2 483 003,13	19 686 567,18

Таблиця 1.10 - Річні вантажопотоки, реалізованих нафтопродуктів на АЗС 22-11 й 22-13

№	Номенклатура	Річна кількість реалізованих нафтопродуктів, літри	
		АЗС 22-11	АЗС 22-13
1	Бензин А-92	663 501,29	682 576,14
2	Бензин А-95 "Екто"	186 917,41	13 991,36
3	Бензин А-95 Євро	675 298,80	447 960,12
4	Газ зріджений	0,00	0,00
5	Дизельне паливо Євро	567 245,79	652 308,94
6	Дизельне паливо Євро марки "ЕКТО"	93 419,46	0,00
7	Разом:	2 186 382,75	1 796 836,56

Таблиця 1.11 - Річні вантажопотоки, реалізованих нафтопродуктів на АЗС 22-14 і підсумок за рік по всіх АЗС Запорізького регіону

№	Номенклатура	Річна кількість реалізованих нафтопродуктів, літри	
		АЗС 22-14	Разом по всіх АЗС
1	Бензин А-92	188 483,92	6 403 578,68
2	Бензин А-95 "Екто"	78 090,28	1 366 624,21
3	Бензин А-95 Євро	387 962,88	6 811 561,29
4	Газ зріджений	87 112,69	1 233 896,01
5	Дизельне паливо Євро	328 592,51	7 374 400,12
6	Дизельне паливо Євро марки "ЕКТО"	40 701,89	1 590 670,35
7	Разом:	1 110 944,17	24 780 730,66

1.4 Існуюча технологія доставки й прийому нафтовиробів на АЗС.

Всі АЗС Запорізького регіону одержують нафтовироби з нафтобази АМІС, що розташована в місті Дніпро за адресою Криворізьке шосе, 6. Доставка нафтопродуктів на базу в Дніпро виконується залізничним транспортом. Вивіз нафтопродуктів і розвезення їх по АЗС регіону здійснюється автомобільним транспортом. Власного транспорту нафтобаза не має, а використовує орендований транспорт.

Бензин моторний і дизельне паливо відповідно до Закону України «Про перевезення небезпечних вантажів» є небезпечними вантажами й відповідно до Переліку небезпечних вантажів їм привласнені відповідно номери ООН 1203 й 1202. При цьому бензин характеризується середнім ступенем небезпеки під час перевезення, а дизельне паливо - низкою. Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів (далі - Правила) і Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (далі - ДОПНВ) передбачають ряд звільнень пов'язаних з перевезенням даних небезпечних вантажів.

Сьогодні бензин є широко споживаним продуктом. На вітчизняних і світових дорогах щодня збільшується кількість автомобілів. На бензині сьогодні працює безліч одиниць техніки (побутової, промислової, сільськогосподарської). Це універсальне паливо. До технічних вимог його транспортування сьогодні ставляться дуже уважно. По-перше, з метою безпеки, тому що бензин є речовина занадто пожежонебезпечна, по-друге - недотримання технічних вимог карається законом.

Бензин транспортується будь-яким видом транспорту (по нафтопроводу, автомобільним, залізничним, річним, морським). Допуск на перевезення можна одержати тільки тоді, коли паливо упаковано, маркіроване, забезпечено рекомендаціями з безпечної доставки. Обов'язкова наявність товаросупроводжувальних документів. [3] Без них ніхто не прийме паливо

на базі, АЗС. В обов'язковому порядку виконується вимога транспортування нафтопродукту різних марок окремо. Змішувати різні марки неприпустимо, поміщати їх в одну ємність так само.

Завантаження й вивантаження бензину в цистерни здійснюються тільки за допомогою спеціалізованого обладнання. При транспортуванні обов'язковий захист від атмосферних опадів, влучення сторонніх речовин. Особлива увага потрібно звернути на засоби, що забезпечують вибухо- і пожаробезпечність [4]. Особі вимоги до авіаційного палива, воно контролюється автоматично (герметичність системи перевіряють цифрові пристрої).

У кожному разі перед транспортуванням тара (цистерни) повинні бути оглянуті, очищені від домішок і сторонніх предметів. Тільки після цього можна залити нафтопродукт у неї. Що стосується способу транспортування бензину, то тут вибір залежить від об'єктивної необхідності (кілометражу, кількості палива та інше).

Від умов перевезення залежить збереження властивостей, які вимагає якісне паливо. Отже відповідно до Держстандарту 305-82, "виготовлювач гарантує відповідність дизельного палива вимогам дійсного стандарту при дотриманні умов транспортування й зберігання".

При доставці дизельного палива особлива увага приділяється техніці безпеки. Автоцистерни (бензовози) в обов'язковому порядку обладнають донними клапанами, що захищають від протоки вмісту. Всі бензовози повинні мати броньований бак й екрановану електропроводку. Від удару позаду спеціалізовану автоцистерну оберігає бампер особливої форми й противопідкатний брус. Крім звичайного вогнегасника, на бензовоз установлюється і ящик з піском, призначений для присипання розлитого пального.

Звичайно в систему зливу спеціалізованої автоцистерни для перевезення дизельного палива включається насос, що спрощує розвантаження й завантаження. Цистерна бензовоза оснащується дихальними клапанами, які

не дозволяють концентруватися парам пального, і в такий спосіб виключають перепади тиску в цистерні. В наш час в Україні експлуатуються безліч бензовозів, які мають верхню систему наливу. У країнах Європи останнім часом використовують бензовози з нижнім завантаженням, які менше забруднюють навколишнє середовище. Від умов перевезення залежить збереження властивостей, які відповідають властивому якісному паливу.

Для одержання дозволу на дорожнє перевезення перевізник подає у відповідний підрозділ Дорожньої поліції такі документи:

а) заявку на одержання дозволу на дорожнє перевезення небезпечних вантажів, у якій указується маршрут руху, адреси й телефони відправника, перевізника й одержувача небезпечного вантажу, його кількість, термін перевезення й прізвище вповноваженого (особи, яка є відповідальною за перевезення);

б) свідоцтво про підготовку водіїв, транспортних засобів, які перевозять небезпечні вантажі;

в) свідчення про допущення транспортних засобів на перевезення певних небезпечних вантажів, якщо таке свідчення передбачене вимогами п. 9.1 Правил про перевезення небезпечних вантажів;

г) письмові інструкції на випадок аварії або надзвичайної ситуації;

д) діючий договір обов'язкового страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів на випадок настання негативних наслідків під час перевезення небезпечних вантажів;

е) у випадку перевезення небезпечних речовин або виробів, на перевезення яких необхідно додаткове узгодження або дозвіл інших компетентних органів, відповідні копії цього узгодження або дозволу.

Дозвіл видається на одноразовий проїзд транспортного засобу, що перевозить небезпечні вантажі. У випадку здійснення постійних перевезень одного небезпечного вантажу по одному маршруту тим же самим транспортним засобом дозвіл може видаватися на кілька проїздів, але строком не більше ніж на три місяці. Термін дії дозволу на дорожнє

перевезення небезпечних вантажів не повинен перевищувати терміни дії свідчення про допущення транспортних засобів на перевезення певних небезпечних вантажів, діючого договору обов'язкового страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів на випадок настання негативних наслідків під час перевезення небезпечних вантажів і ДОПНВ-свідоцтва про підготовку водіїв транспортних засобів, які перевозять небезпечні вантажі.

Зміни в умовах і режимі перевезення небезпечного вантажу, викладені у відповідному дозволі на перевезення, вносяться тим підрозділом Дорожньої поліції, у якому він був виданий.

Дозвіл на перевезення не видається або дія дозволу припиняється, якщо на маршруті може виникнути підвищена небезпека для учасників дорожнього руху або транспортні затори. У випадку відмови в наданні дозволу на перевезення, припиненні дії дозволу й при внесенні змін у маршрут руху перевізник інформується про причини цих рішень. При необхідності працівниками Дорожньої поліції можуть вноситися зміни в маршрут руху з обов'язковою вказівкою дати внесення змін, ділянки, виключеної з маршруту, ділянки, по якому рух дозволений, терміну дії змін, посади й прізвища працівника Державтоінспекції, що вніс зміни, і його особистому підпису й печатці.

Підрозділ Дорожньої поліції ведуть облік виданих дозволів на перевезення небезпечних вантажів, свідчень про підготовку уповноважених з питань безпеки перевезень небезпечних вантажів, ДОПНВ-свідоцтв про підготовку водіїв транспортних засобів, які перевозять небезпечні вантажі, і свідчень про допущення транспортних засобів на перевезення певних небезпечних вантажів.

Транспортування палива по АЗС Запорізького регіону здійснюється автовозами в складі сідельних тягачів різних марок і цистернами розділених на секції, різного обсягу. Обсяг цистерн від 27 до 30 м³.

Прибулий автотранспорт приймає старший оператор АЗС[5]. Перевіряє наявність пломб на зливальних кранах і на верхніх люках цистерни.

Якщо пломби на місці й не ушкоджені й відповідають пломбам фірми, то старший оператор піднімається до люка цистерни, зриває пломби, відкриває люк і перевіряє кількість палива по паливо-вимірювальній планці. При відповідності кількості, старший оператор бере пробу палива пробником, обсягом 1 літр. Даний обсяг палива перевіряється на температуру й робиться вимір щільності палива. При відповідності всіх параметрів нормативним, робиться запис у журнал і складається акт прийому палива, що надійшло. Після цього водій приєднує перехідне пристосування на кран цистерни, до якого приєднуються зливальні шланги бензовоза, які у свою чергу приєднуються до зливального крана резервуара АЗС. За допомогою насосів паливо перекачується в ємність. Середній час перекачування 5 м³ палива становить 15 хв. Старший оператор здійснює контроль за звільненням палива в ємності бензовоза. Після повного перекачування палива з однієї секції відбувається повторення всіх операцій по прийому кожного виду палива із всіх секцій бензовоза. Середній час прийому-передачі вантажів становить близько 2-х годин. Один автопоїзд максимально обслуговує дві заправки.

Оператори АЗС три рази на день подають зведення на нафтобазу АМІС у Дніпрі про обсяги продажів і наявності залишків по кожному виді нафтопродуктів, на підставі яких складаються заявки й проводиться доставка продукції на АЗС регіону.

До недоліків технології доставки й відвантаження нафтопродуктів варто віднести низьку швидкість перекачування палива через відсутність можливості проводити паралельні операції по прийому декількох видів вантажів, що залежить від конструктивних особливостей цистерн бензовозів. Обсяги застосовуваних на перевезенні цистерн не дає можливості застосування розвізних маршрутів руху, а тому що рухомий склад не

належить АМІС й оплата проводиться за кілометр пробігу, це ще й економічно не вигідно перевізникові.

1.5 Дослідження питань з організації перевезень нафтовиробів в літературних джерелах

Для кожної компанії важливо вигідно продати клієнтові свій товар. І ті, хто займається нафтовиробами, не виключення. Процесом продажу, як правило, справа не обмежується. Необхідна так само транспортування бензину, гасу, масел і так далі. На цьому етапі часто підприємець несе певні витрати. Природно, багато хто замислюються про те, як їх оптимізувати. Фахівці дають кілька рад тим, хто займається транспортуванням нафтопродуктів на порівняно невеликі відстані автотранспортом. Він хоч й є найдорожчим із всіх видів перевезень, але й тут оптимізувати процес і знизити витрати реально.

Перше, що радять, це перевезення здійснювати по ночах, коли нижче завантаженість трас і відправляти навантажені нафтопродуктами машини з мінімальним (наскільки це можливо) витратою палива на максимальні відстані. Менш економічний транспорт підійде для ближніх поїздок. Ще один момент: планування рейсів. Вигідніше зробити якісний один, чим половинчастих пару-трійку. Це справедливо у відношенні більш-менш далеких відстаней. Клієнтам, які від складу недалеко, навпаки розвозити нафтопродукти краще по черзі, відразу після оформлення замовлення.

Так швидкість доставки буде максимальної, а машина звільниться рано, і є можливість повторного рейсу, але вже до іншого клієнта, у неї буде. Звичайно, це навряд чи застосовано до великих цистерн на бензовозах, а от доставити таким чином, наприклад, масло, цілком реально. Так вдасться максимально заощадити на транспортних витратах. У плані планування

доставок споживачеві нафтопродукти нічим не відрізняються від будь-яких інших товарів. Процес, де бере участь автотранспорт, однаковий практично скрізь.

Традиційним завданням логіста в будь-якій сфері, транспортування нафтопродуктів не виключення, є визначення часу, вантажопідйомності, обсягу необхідних до залучення автомобілів. У тому випадку, якщо компанією використовується як власний, так і найманий транспорт, необхідно його розподілити максимально ефективно. У перевезенні нафтопродуктів, як правило, задіють вантажівки із цистернами або інші автомобілі для доставки споживачеві впакованих у каністри сумішей і составів. Завдання логіста оптимально використати машини на маршрутах. На одному - наймані, на іншому - власні. Від роботи фахівця залежить багато в чому оптимізація витрат, відповідно, збільшення прибутку.

Найчастіше сучасні диспетчери фірм, що займаються перевезенням нафтопродуктів, ділять маршрути інтуїтивно. Досвідчені ж логісти чітко прораховують, куди вигідніше послати найманий бензовоз із погодинним тарифом, а куди власна бортова вантажівка з маслами й так далі. Це дозволяє не просто оптимізувати процеси, а вирішити кардинально проблему простою техніки на підприємстві.

В умовах сьогоденної конкуренції, якщо нафтопродукти споживачеві не доставить одна компанія, її в той же день перемінять на іншу. Губити клієнтів для дрібних гравців ринку буває занадто дорого. Саме тому не тільки товар за привабливою ціною й відповідні засоби для його транспортування важливі, але й грамотні співробітники, які організують роботу так, щоб не було затримок і простоїв, дуже важливі. Знайти таких, звичайно, непросто, особливо невеликим фірмам зі скромним бюджетом. Але один гарний логіст буде коштувати декількох диспетчерів, що відправляють нафтопродукти на доставку механічно.

Проведемо дослідження ринку автоцистерн, які використовуються для перевезення нафтопродуктів.

Використовувані нафтовими компаніями автоцистерни, монтуються на базовому шасі автомобіля (АЦ), причепа (ПЦ) або напівпричепа (ППЦ) загального призначення по рамній або безрамній технології. У випадку безрамної технології досягається високий коефіцієнт корисного використання обсягу цистерни. Призначено цистерни для транспортування й короткочасного зберігання, а так само перекачування темних або світлих нафтопродуктів. Розрізняються сучасні цистерни по наявності або відсутності насоса. Привод насоса здійснюється від коробки відбору потужності (КВП) автомобільного двигуна. Із ПЦ і ППЦ паливо зливається або самопливом або за допомогою насоса, встановленого на сидельному тягачі (гідрофікований привід).

Форма, що надають цистерні, може бути еліпсоїдної (овальної), круглої, чомоданної (прямокутної) або трапецієподібної. Але бувають випадки коли цистерни виконують зі змінним перетином (на шасі причепів і напівпричепів або в складі одноосьового тягача). Робиться це для забезпечення ефективного розподілу навантаження осям базового напівпричепа й на сидельний пристрій тягача. Стійкість при транспортуванні з повною масою надає низький центр ваги. Саму посудину цистерн, призначених для транспортування нафтопродуктів, виготовляють із високолегованої сталі. Насосна установка, трубопроводи, що утворюють магістралі зливу й нижнього наповнення, запірні пристрої, магістралі рекуперації пар нафтопродукту, система керування донними клапанами входять, як правило, у комплектацію технологічного обладнання.

Безпека, надійність і міцність - саме цим трьом вимогам приділена найбільша увага. Основна частина технологічних рішень пов'язана з безпекою й передбачає забезпечення пасивного захисту від можливого загоряння палива при ДТП. Так внутрішня частина цистерни звичайно оснащена перегородками й хвилерізами. Останнім часом спостерігається тенденція - судини сучасних напівпричепів, призначені для перевезення нафтопродуктів мають торосферичні днища, які крім того, що надають

високу міцність конструкції ще й відіграють роль хвилерізів. Трубопроводи й зливальні колектори в більшості цистерн з'єднані гумовими компенсаторами. Призначення цих компенсаторів - прийняти на себе частину навантаження при зіткненні, не порушуючи в той же час герметичність судини. Якщо цистерна по внутрішньому обсязі перевищує 12 кубічних метрів, то їхньої секції, як правило, автономні. Для судин місткістю 40 000 л можуть бути передбачені чотири секції. Це зручно ще й тим, що кожна з них може бути заповнена паливом різних марок.

У плані безпеки цікаве рішення, застосоване в конструкції бензовозів виробництва ЗАТ "Бецема". Ця фірма включає в базову комплектацію своїх цистерн донні клапани зі спеціальною проточкою на корпусі, у якій при ударі відламується зовнішня частина з механізмом відкривання. При цьому донний клапан залишається закритим - час його спрацьовування не повинне перевищувати чотирьох секунд. Сама технологічна шафа, що розташована під цистерною, виготовляється з більшим запасом міцності.

У процесі розробки нових модифікацій цистерн багато уваги приділяється проблемі втрат нафтопродуктів при перекачуванні. Ці втрати можуть становити більше 70% всіх втрат рідкого нафтового палива при транспортуванні. Відповідно до досліджень, випари автомобільного палива під час перевезення досягають 0,01 кг, а при зливальних і наливних роботах - 0,71 кг на 1 кубічний метр обсягу.

Це не істотно в масштабах одного перевезення, але в великих компаніях, де перевезення можуть досягати до 2000 т на місяць на один напівпричіп ці маленькі втрати перетворюються у величезні. У зв'язку з даною проблемою були розроблені й застосовані системи, що забезпечують рекуперацію пар нафтопродуктів при верхньому наливі. Плюс до всьому верхній налив зовсім не сприяв безпеці оператора, а сніг, дощ, пил при влученні в цистерну забруднювали пальне. Все це привело до розробки систем нижнього наливу і дозволило відчутне знизити втрати. Наступним

етапом стало впровадження нижнього наливу, що сполучається з відводом пар при наливів-зливів.

В даний час використовуються ще більш досконалі системи для відводу пар у підземний резервуар безпосередньо із цистерни. Це практично усунуло ризик вибуху бензовозів при навантаженні-розвантаженні. Також безпосереднє відношення до безпеки бензовозів мають такі пристрої як, пристрої безпролівного стикування, адаптери із фланцями змінного діаметра, незалежні запірні пристрої й інше.

Також, у ході "еволюції" бензовозів, значну зміну перетерпіла конструкція знімної кришки люка самозащелківующогося типу. Спочатку використали схеми з відводом пар при перекачуванні. Сьогодні на стражеві безпеки стоять вогневі запобіжники, дихальні пристрої, обмежники палива й патрубки відводу пар. Саме патрубки й приєднують при навантаженні-розвантаженні до підземного резервуара через рекуператор.

Впровадження термісторних (терморезисторних) і оптичних датчиків обмеження наливу, які не мають механічно рухомих частин і вільні від тертя, помилки оператора, збою лічильника (що актуально для паливозаправників) або наявності залишків нафтопродукту, також є одним з етапів заощадження палива при перекачуванні. В основу роботи цих датчиків закладений принцип реакції резистора, що швидко нагрівається, охолоджуваного при контакті з рідиною. Однак термісторні датчики швидко зношуються через різкий перепад температур. Тому вітчизняні вчені регламентують використання засобів привода датчиків обмежника наповнення за рахунок енергії рідини, яка перекачується (поплавців). Для того, щоб уникнути небезпечної помилки при знятті показань рівня рідини в цистерні в нижній частині судини цистерни передбачена поздовжня ринва для гарантованого зливу відстою. Цистерни для темних нафтопродуктів (бітуму, мазуту або нафти) постачають з утеплювачем. Підігрів у них виробляється пальниками й нерідко - вихлопними газами.

Цистерни, що виконують перевезення нафтопродуктів, повинні бути пофарбовані в яскраво-червоний або жовтогарячий кольори, мати напис "Вогнебезпечно" з видимих сторін і постачені табличкою "Небезпечний вантаж" (за ДСТ 10807-78), на якій угорі зазначений код екстрених заходів, а внизу - серійний номер вантажу по класифікації ООН. Вихлопна труба на автоцистернах повинна бути виведена в передню частину, під бампер.

Які автомобільні тягачі використовують для перевезення цистерн? Проведемо аналіз ринку автомобільних тягачів для транспортування нафтопродуктів.

Сідельні тягачі Камського автозаводу так само, як і всі інші автомобілі цього виробника, дуже невибагливі в експлуатації в непростих дорожніх умовах. Вони невимогливі до якості використовуваного палива, відрізняючись при цьому паливною економічністю. У них завидні тягові якості, висока зносостійкість комплектуючих, чудова маневреність, що забезпечує безкапотне компонування кабіни. Вони не вимагають частих і дорогих ремонтів. Всі сідельні тягачі КАМАЗ повністю відповідають пропонованим екологічним нормам. До числа їхніх достоїнств можна також віднести простоту обслуговування. Запчастини випускаються заводом і завжди є на ринку. При цьому їхня вартість цілком адекватна.

Камський завод випускає сідельні тягачі з дизельними двигунами різної потужності: від 240 до 400 «коней», але всі вони дуже надійні. Також грузовики мають і різні колісні формули. Деякі модифікації мають різні характеристики коробок передач і задніх мостів. Деякі - укомплектовані гідравлічним підйомником кабіни.

Випускаються вони також з різними варіантами кабін. Суцільнометалева кабіна Камаза обладнана чотирьох точковою незалежною підвіскою. Кабіна ергономічна й відрізняється високою комфортністю. Вона обладнана спальними місцями для водіїв далекобійників. Сидіння водія регулюється, усередині кабіни - непоганий дизайн.

Ціни на камські тягачі такі, що, у сполученні з дуже гарними експлуатаційними параметрами цих автомобілів, можна сміло сказати, що це краще сполучення якість-ціна-якість. Реалізація автомобілів розрахована на широке коло споживачів..

Камаз 6460, використовується для буксирування автоцистерн, що мають ємність 30 кубометрів. Його ходова частина як не можна краще підходить для російських доріг. Міжколесний і міжосьовий диференціали, блокування чотирьох коліс - все це важливо в умовах бездоріжжя, а також у зимовий час на нечищених дорогах. Його двигун, «Євро 2», економічний і якісний, не вимагає нескінченного втручання у свою роботу. Коробка передач - німецького виробництва, фірми ZF.

Для водіїв тягача 6460 створені всі умови для якісної роботи й повноцінного відпочинку в дорозі. Модернізована кабіна обладнана двома місцями для сну, що дає далекобійникам гарну можливість відпочити на стоянці.

Існують різні комплектації тягача 6460, сюди ж входять гідрофіковані, призначені для транспортування автоцистерн із насосами й самосвальних напівпричепів. Придбавши в користування дану модель, власник одержує надійний, сучасний, економічний транспорт, що у дуже швидкому часі повністю себе виправдує й приносить безсумнівну економічну вигоду його власникові.

Сідельний тягач МАЗ – це потужний, надійний, функціональний, не потребує якогось особливого відходу й дорогих ремонтів робочий автомобіль, простий і невибагливий в експлуатації. [5] Він здатний транспортувати всілякі вантажі, у тому числі габаритні й великотоннажні, на далекі відстані.

Автомобілі цієї марки повністю відповідають всім вимогам екологічного стандарту Євро-3 і Міжнародних дорожніх перевезень TIR, системі Митної конвенції, що дозволяє з успіхом використати їх у перевезеннях вантажів по європейських країнах.

У порівнянні з іншими вантажівками, тягачі МАЗ мають набагато кращу маневреність. Їхня маневреність підвищує можливість заднього ходу, чого немає в інших вантажних автомобілях із причепами. Тягач МАЗ, на відміну від інших вантажних автомобілів, має в основному низьку посадку. У його оснащення входить пневмопідвіска провідної осі, а те й всіх коліс. Задня підвіска має параболічні мало листові ресори. Також він оснащений чотирьох точковою окремою підвіскою кабіни. Простора двомісна кабіна виконана з підвищеною комфортабельністю, оснащена кондиціонером. У ній передбачена також незалежна система обігріву. Для водіїв дальнобійників, що проводять у ній по кілька діб в шляху, передбачений максимум зручностей. Водійське крісло має спеціальний відкидний механізм, за допомогою якого можна трансформувати сидіння в місце для сну на весь зріст, що дає можливість повноцінного відпочинку в шляху. А це дуже важливо для водія, що впливає далеким рейсом.

Сідельні тягачі МАЗ оснащуються АБС і всіма іншими найсучаснішими засобами керування. Мінські тягачі мають важливі параметри - енергооснащеність, тобто співвідношенням номінальної потужності двигуна на одну тонну маси, високою питомою потужністю, що впливає на швидкість руху, на витрату палива й частоту перемикання передач. Важливим параметром автомобіля є ідеальна сумісність тягача з напівприцепом.

Витрата палива на кожну сотню кілометрів пробігу теж залежить від моделі автомобіля й потужності двигуна. При середній швидкості 50-60 кілометрів у годину він становить приблизно від 20 до 35 літрів.

Приваблива ціна, однак, не єдина перевага білоруського тягача. Працюючи на цих автомобілях водії дальнобійники сходяться в думці, що машина надзвичайно надійна. Часто можна побачити на дорогах тягачі вісімдесятих і сімдесятих років випуску. У цих автомобілів пробіг доходить до мільйона кілометрів і більше. Проте, вони як і раніше на ходу й служать надійно й стабільно.

МАЗ-6422А5-322 - найбільш популярна модель у сімействі тривісних білоруських тягачів. Невिбаглива надійна модель як не можна краще підходить для магістральних транспортувань вантажів. Вона оснащена коробкою відбору потужності, що дозволяє використати цистерни з компресорами, а також іншу причіпну спеціалізовану техніку. Тому що це ускладнює конструкцію вантажівки, те, звичайно ж, позначається на його ціні, трохи підвищуючи неї.

Сідельний тягач Скания – вид вантажного автомобіля, призначений для буксирування різних напівпричепів. [5] При з'єднанні тягача з напівпричепом утвориться сідельний автопоїзд.

Сідельні тягачі СКАНІЯ є найбільш вигідним варіантом транспорту для перевезення різних вантажів на більші відстані. Адже ні для кого не секрет, що більша маса вантажів доставляється саме автомобільним видом транспорту. Його перевага полягає у швидкості доставки вантажів, невисоких витратах, можливості прийняти замовлення в будь-який час доби й оперативно доставити в потрібне місце.

Сідельні тягачі цієї компанії відрізняються дивною надійністю й традиційною шведською якістю. А про їхню довговічність водії складають цілі легенди.

Вантажні машини й тягачі Scania прекрасно працюють у не самих сприятливих дорожніх і кліматичних умовах.. Високоміцна рама й зроблені системи підвіски, характерні для всіх тягачів Scania, забезпечують роботу навіть в умовах бездоріжжя. Всі сідельні тягачі оснащуються надійними дизельними двигунами, які відрізняються економічністю й екологічною безпекою.

Відмінною рисою вантажівок Scania є надзвичайно тривалий інтервал сервісного обслуговування, що перевищує в 4-5 разів інтервал російських автомобілів. Як показує практика, сідельні тягачі компанії Scania мають потребу в сервісному обслуговуванні через 45 тис. кілометрів пробігу. Якщо користуватися послугами фірмових сервісів Scania, то на запчастини й

технічне обслуговування потрібно витратити близько 10 євро на 1000 км пробігу. Такий не високий показник обумовлюється довговічною експлуатацією оригінальних комплектуючих Scania. Крім того, на плановий ремонт автомобілів Scania необхідно не більше 2 годин, що майже в 6 разів менше в порівнянні з вітчизняними автомобілями.

Говорячи про економію транспортних витрат не можна не згадати сидельні тягачі компанії Scania. Вони з кожним роком завоюють визнання й популярність у вантажоперевізників. Більш ніж 100-літній досвід роботи компанії Scania і найсучасніші технології забезпечують безпеку великовантажних перевезень серед всіх учасників дорожнього руху. Всі системи, у тому числі й гальмова управляються електронікою, що дозволяє уникнути неприємних ситуацій на дорогах і здійснювати вантажоперевезення відповідно до графіка.

Безумовно, сидельні тягачі компанії Scania протягом довгого часу будуть приносити величезну користь при не значних витратах на технічне обслуговування. Недарма вся дорожно-будівельна техніка даної марки славиться своїми високоякісними характеристиками й комфортом в експлуатації.

Сідельні тягачі Volvo. [5] Автомобілі такого типу відповідають всім вимогам по безпеці і якості. Сучасні тягачі відрізняються новітнім дизайном, гарною ергономікою й чудовими технічними характеристиками. Сукупність цих факторів указує на підвищений попит автомобілів такого типу.

Сідельні тягачі ВОЛЬВО мають безліч різних модифікацій і тому, залежно від цілей, покупець буде приємно здивований широким спектром вибору. Найбільшою популярністю в компаній, які займаються вантажоперевезеннями, користуються тягачі класу heavy-duty. Автомашини, що ставляться до цього класу, як правило, оснащені останніми моделями шумо- і звукоізоляції, у них підвищена безпека й влучені технічні характеристики, вони також мають відмінний комфорт. Здобуваючи такий

автомобіль, власник може бути впевнений у тім, що йому не страшні погані дороги й суворий клімат.

Сідельні тягачі MAN. [5]

Конструкція й дизайн удосконалених вантажівок дають можливість переміщати більші обсяги вантажів на далекі відстані. Інженери ведучих авто фірм створили досить надійну і якісну вантажівку, яким можна використати як у міжміських перевезеннях, так й у міжнародні. Такі автомашини представлені серіями TGA й TGS. Удає сполучення в конструкції елементів комфорту, поліпшених технічних характеристик і надійності, роблять сідельні тягачі самими популярними автомашинами на ринку вантажоперевезень автомобільним транспортом

Центральна кабіна вантажівки класу MAN TGA, залежно від комплектуючих, на вантажівку можуть бути встановлені кабіни таких класів як LX, XLX, а також досить популярна у водіїв XXL. Вони відрізняються високим дахом, збільшеним числом спальних місць і поліпшеним оснащенням кабін. Не залежно від оснащення й індексації, всі кабіни постачені пневмопідвіскою.

Завдяки сучасному й комфортабельному дизайну, модернізації й комбінації приладів й органів керування, водій швидко звикає до керування вантажівкою. Серцем, відповідальним за динамічність і потужність вантажівок, є мотори D20 Common-Rail, що володіють силоміць 390 й 430 коней і більше сильні двигуни D28 (480 й 530 к.с.). Сильні мотори застосовуються при зборці вантажних машин, призначених для перевезення вантажів на далекі відстані в поганих дорожніх умовах.

Крім перерахованих автомобілів, у філіях фірм можна придбати вантажівки, мотори яких укомплектовані електроуправлінням EDC (на англ. Electronic Diesel Control) і системою упорскування палива Common-Rail.

Сідельні тягачі DAF. [5]. Сідельні тягачі ДАФ втілюють у собі сполучення моці й витривалості, властиве майже всім важким машинам, нарівні із красою дизайну. Крім того, такі тягачі завжди можуть порадувати

найвищою якістю зборки. Стосовно до нашої країни ці тягачі показують гарну пристосовність до українських умов.

Немає ніяких сумнівів, що покупка тягача ДАФ істотно позначиться на одержуваній вами прибутку. Можна навіть сказати, що сама ця машина стане її заставою. Комфорт водіння тягача забезпечить вам використання в машині електронної гальмової системи, а також систем курсової стійкості й керування проти ковзанням. Крім того, як коробка передач використовується розробка AS-Tronic.

Вся техніка, що поставляється виробником сидельних тягачів DAF, проходить самий повний контроль якості, здатний виключити навіть найменшу можливість відмови встаткування. Аж ніяк не перебільшенням буде сказати, що стан всієї техніки просто бездоганно.

У цей час на ринку нашої країни представлені наступні популярні модифікації тягачів: Серія CF. Дана серія підрозділяється на модифікації CF65, CF75 й CF85. Залежно від конкретної модифікації автомобіля, його вантажопідйомність становить від 32 і до 60 тонн.

Серія 45/55. Модифікації 45 мають вантажопідйомність від 6,5 до 11 тонн, у той час як для 55-ї модифікації верхня стеля становить уже 15 тонн. Найбільш доречними виявляться такі автомобілі у випадку, якщо вам потрібні швидкісні перевезення в межах міста, а також на невеликі міжміські відстані. Як 45, так й 55 моделі мають досить потужний двигун, що надає їм достатню динаміку руху. Крім цього, він також може дозволити автомобілям можливість буксирування автопоїздів, масою до 28 тонн.

Найважчі й потужні представники цієї марки входять у серію XF. Автомобілі цієї серії можуть транспортувати напівпричіп масою до 60 тонн.

Сидельні тягачі Mercedes. [5] В останні роки темп життя все наростає й наростає. Це торкнулося також і деякій мірі й вантажоперевезень. Звичайно, швидкість й якість доставки багато в чому визначається вибором автомобіля для перевезення. Як що ви виберете надійну, якісну техніку, то шанс того, що все буде доставлено вчасно й у цілості й схоронності, значно збільшується.

Таку якість можуть забезпечити сидельні тягачі корпорації Мерседес. Всі автомашини цієї марки вже давним-давно найкраще зарекомендували себе, як одне з найбільш удалих рішень для вантажоперевезення.

Інженери компанії Mercedes відмінно зрозуміли одну просту істину: потрібно задовольнити кінцевого користувача, надавши в його розпорядження саме такий автомобіль, що він шукає. Саме тільки ім'я компанії вже багато чого говорить за себе, але, все-таки, незайвим стане додати, що всі автомобілі Mercedes мають неперевершену якість і технічні характеристики, фактично будучи чи ледве не еталоном на світовому ринку сидельних тягачів.

Свої сидельні тягачі Mercedes почали випускати ще з 1996 року, привласнивши їм окрему марку Actros. Потужність двигуна на таких машинах становить до 50 кінських сил, а використання збалансованих двигунів V6 й V8 дозволить істотно заощадити витрата палива.

Кабіни тягачів лінійки Actros у цей час представлені в декількох різновидах, але всі вони мають підвищений рівень комфорту, що зрівняти можна лише, мабуть, з легковими автомобілями представницького класу, яким здавна славиться компанія Mercedes. Усього є присутнім шість різних варіантів: ставні, довгі й середні кабіни, кожна з яких може бути представлена у варіації підвищеної комфортності. Екіпаж такого тягача завжди залишається в комфорті, а також володіє всім необхідним для проведення тривалих подорожей. Тут у їхньому розпорядженні виявляються й дзеркала для гоління й спеціальні кронштейни для рушників. Крім того, на місці пасажирського сидіння може бути розкладений невеликий столик, що може бути, як обіднім столом, так і столом для роботи з документами. Комфорт для водія й захист його від сонячних променів забезпечить спеціальна шторка.

Абсолютно всі моделі автомобілів цілком і повністю відповідають самим останнім стандартам й європейським транспортним нормативам.

Сідельні тягачі Ахог створювалися для транспортування напівпричепів, маса яких не перевищує 40 тонн на не занадто більші відстані, так що назвати їхніми магістральними тягачами було б трохи невірно. Крім того, з огляду на своєрідні особливості роботи в різних країнах, у такі тягачі споконвічно був закладений досить високий запас міцності, що дозволяє істотно підвищити ремонтпридатність.

Сідельні тягачі Рено. У цей час сідельні тягачі РЕНО широко поширені в усім світі, зокрема в нашій країні. Ці автомобілі володіють високою ступінь універсальності й здатні перевозити безліч найрізноманітніших типів вантажів. Крім цього, них відрізняє високий ступінь надійності й маневреності. Однією з найбільш популярних марок сідельних тягачів є Renault. Тягачі цієї фірми мають найвищу надійність у сполученні з комфортом, а також практичністю.

Найбільше добре для магістральних транспортувань підійдуть моделі Magnum й Premium. З огляду на їх досить привабливу ціну, ви зможете раз і назавжди вирішити для себе питання транспортування вантажів всіляких варіацій.

Модель Premium просто ідеально підійде тим, кому потрібні перевезення більших обсягів вантажів на далекі відстані. Саму модель викриває, насамперед, надійність, не говорячи вже про потужність або чудовий дизайн у воістину французьких традиціях. Таким чином, популярність саме цього різновиду сідельних тягачів Рено цілком обґрунтована. Оснащено автомобіль двигунами трьох різновидів: 380, 430 або 460 к.с., а завдяки використанню найсучаснішої трансмісії, витрата палива цим тягачем зведено практично до мінімуму, у той час як максимально поліпшена вантажопідйомність.

Сполучення всіх цих якостей дозволило компанії Рено з тягачами Magnum й Premium вийти на одну з лідируючих позицій серед виробників тягачів, фактично забравши собі більше 10% світового ринку

1.6 Постановка завдань магістерської роботи

Компанія АМІС планує розширення ринка своїх послуг у Запорізькому районі. Планується будівництва трьох нових АЗС у районі Набережній, ТЦ «Нова лінія» і по вулиці Перемога.

В результаті дослідження існуючій технології доставки нафтопродуктів виявлено ряд недоліків, це значний час прийому нафтопродуктів на АЗС через морально застарілий рухомий склад, який застосовується на перевезеннях і відсутність маршрутизації перевезень через економічну незацікавленість у цьому хазяїв транспортних засобів.

З огляду на вище викладене, у магістерській роботі пропоную:

- розрахувати необхідну кількість транспортних засобів з обліком об'єктів, що вводять знову;
- застосувати при організації перевезень новий рухомий склад більшої вантажопідйомності й більш досконалої конструкції;
- прорахувати варіант придбання власних транспортних засобів для організації перевезень у Запорізькому регіоні;
- організувати доставку нафтопродуктів по маршрутах руху.

Впровадження даних заходів дозволить удосконалити організацію перевезень нафтопродуктів АМІС у Запорізькій області.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Основні властивості нафтовиробів й умови їхнього перевезення

Бензин і дизельне паливо, гас і авіаційне паливо, мазут і мастила відносяться до класу – нафтопродукти. [4] Нафтопродукти можуть бути вибухонебезпечні й отрутні. Вони характеризуються щільністю, в'язкістю, пружністю пар, температурами спалаху, запалення й застигання.

Температурою спалаху називається температура, при якій пари повітря утворюють із навколишнім повітрям суміш, що спалахує при піднесенні до неї полум'я. Залежно від вогнестійкості вони розділяються на легкозаймисті першого класу з температурою спалаху нижче +28 градусів $^{\circ}\text{C}$ (бензин); горючі другого класу з температурою 28-45 градусів $^{\circ}\text{C}$ (гас); третього класу - 45-120 градусів $^{\circ}\text{C}$ (мазут, моторне й дизельне паливо); четвертого класу - вище 120 градусів (масла, бітум).

Температурою самозапалювання палива називається температура, при якій палива загоряється саме, без стороннього відкритого джерела вогню.

Температурою запалення називається температура, при якій нафтопродукт, що нагріває в певних умовах, запалюється (загоряється) при піднесенні до нього полум'я й горить не менш 5 хвилин.

Під вибухонебезпечністю мають на увазі межі концентрації пар нафтопродуктів у повітрі, при досягненні яких можливий вибух. Вибух можливий у двох випадках: при утворенні вибухової суміші пар нафтопродукту з повітрям і контакті цієї суміші з відкритим полум'ям або іскрою. Пари нафтопродуктів в 2,5 - 3 рази важче повітря, тому вони скупчуються в нижніх місцях. Це умова необхідно враховувати як при провадженні робіт, так і при пристрої вентиляції.

Під температурою застигання нафтопродукту розуміється температура, при якій випробовуваний продукт, що поміщає в пробірку стандартних розмірів, при його охолодженні настільки застигає, що після нахилу на 45

градусів меніск нафтопродукту залишається нерухомим протягом 1 хвилини. Температура застигання нафтопродукту залежить від змісту в ньому парафіну й смол: чим більше в нафтопродукті парафіну, тим вище температура його застигання.

Нафтопродукти і їхні пари отруйні. Пари сірчистих нафтопродуктів мають сильні отруйні властивості. Особливо шкідливі етилові бензини. Небезпечним для здоров'я межею змісту пар у повітрі вважається для бензину й гасу 0,3 мг/л.

Рідкі нафтові палива підрозділяються на світлі - бензин, гас, дизельне паливо й темні - мазут, моторне паливо.

Склади рідкого палива розділяються на дві групи: нафтобази, що представляють собою самостійні підприємства, призначені для зберігання й постачання нафтопродуктами споживачів; склади, що входять до складу промислових, транспортних й ін. організацій.

У магістерській роботі розглядаємо організацію перевезень світлих нафтопродуктів з нафтобази АМІС у місті Дніпро на автозаправні станції в Запорізькому регіоні.

Планується, що до складу дев'яти АЗС Запорізького регіоні буде уведено в лад ще три АЗС, розташованих безпосередньо в місті Запоріжжя.

У магістерській роботі пропонується розрахувати проектні вантажопотоки з урахуванням АЗС, які вводять знову, потрібну кількість транспортних засобів для перевезення нафтопродуктів за існуючою технологією й по проектних вантажопотоках і розглянути організацію перевезень по маршрутах руху із застосуванням нового рухомого складу.

2.2 Пропонована технологія доставки нафтовиробів

На підставі проробленого аналізу літературних джерел і перспективи розширення ринків збуту нафтопродуктів АМІС за рахунок будівництва трьох нових АЗС у роботі пропоную перевезення нафтопродуктів із Дніпровської нафтобази здійснювати новим рухомим складом по розвізним маршрутах руху, пропоную розрахувати вигідність придбання власного парку автомобільного рухомого складу для перевезення.

Для перевезень нафтопродуктів пропоную застосувати автоцистерни напівпричепи ППЦ-96226-05 ємністю 40000 літрів.

Автоцистерна - напівпричіп виконаний з нержавіючої сталі 09М2С и алюмінієво-магнієвого сплаву АМГ5М, обладнана системою рекуперації пар і нижнього наливу - Лівни, Civacon, алюмінієвими кришками горловин Civacon , Sening. Має донний клапан Alfons Haar, Civacon Sening і швидко рознімні з'єднання Kamlok. Насосна станція, насоси 1СЦЛ-20/24М, 1СВН-80А, Sening, Alfons Haar, SAMP і напірно-усмоктувальні рукави Elaflex (Німеччина)

Автоцистерни призначені для транспортування світлих нафтопродуктів. Виготовлені з корозійностійкої сталі, припустимої для контакту з різними рідинами. В автономних секціях (відсіках) одночасно можна перевозити різні рідини. Оптимальний поперечний переріз цистерн забезпечує зниження центра ваги конструкції, гарну стійкість і підвищену маневреність. Заповнення й розвантаження цистерни контролюється автоматично, сигнали виводяться на пульт керування, що перебуває в кабіні водія. Технічна характеристика застосовуваних автоцистерн представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. - Технічна характеристика автоцистерн для транспортування нафтопродуктів

Найменування показника		ППЦ-926226-05
Обсяг цистерни, м ³		40 000
Щільність, т/м ³		0,86
Поперечний переріз		Чемоданне
Поздовжній перетин		Змінне
Відсіків, шт.		2-5
Подкатний візок		BPW
Підвіска		Ресорна
Тягач		МАЗ-5432А5, КАМАЗ-54115/5460 і т.д.
Габаритні розміри, мм:		12 350 х 2 550 х 3 560
Споряджена маса, кг		10 600
Повна маса, кг		43 800
Розподіл навантаження, кг	Сідло	Візок
Повною масою	15 300	28 500



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд автоцистерн для транспортування нафтопродуктів ППЦ – 969226-05

Для транспортування даних автоцистерн пропоную вибрати найбільш економічний за всіма показниками сідельний тягач Scania, технічна характеристика якого наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Технічна характеристика тягача Scania -G-420

Найменування параметра	Величина параметра
Габаритні розміри, мм: довжина	6600
- ширина	2500
- висота	3900
База автомобіля, мм	2032
База візка тягача, мм	1400
Припустиме навантаження на передню вісь, кг	7500
Припустиме навантаження на задню вісь, кг	11500
Колісна формула	4x2
Витрата палива на 100 км пробігу, л	28
Шини	9.00/22,5
Паливний бак, л	600
Двигун	Scania ДС 1214420 Євро -3
Максимальна швидкість, км/ч	85

2.3 Розрахунок проектних вантажопотоків

Для проведення технологічних розрахунків по пропонованим заходах необхідно розрахувати значення вантажопотоків нафтопродуктів, які прибувають на АЗС.

Для зручності розрахунків вантажопотоків зробимо укрупнення вантажопотоків, наведених у таблиці 1.1 по основних видах нафтопродуктів. Виділимо три основних види: бензин А-92, бензин А-95 і дизельне паливо. Результати укрупнення номенклатури, із вказівкою річних обсягів надходження наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Шахова відомість надходження нафтопродуктів на АЗС Запорізького регіону із Дніпровської нафтобази, л/ рік.

Споживачі	Номенклатура нафтопродуктів			Усього:
	А-92	А-95	Дизельне паливо	
АЗС 08-01	501 353	1 004 376	1209415	2715 144
АЗС 08-02	625 546	491 562	379961	1 497 069
АЗС 08-03	505 422	619 864	479728	1 605 014
АЗС 08-04	488 507	962 968	1067006	2 518 482
АЗС 08-05	487 614	560 699	479948	1 528 261
АЗС 08-06	461 668	528 459	812853	1 802 980
АЗС 08-07	305 499	512 991	848763	1 667 254
АЗС 08-08	785 823	803 459	1069112	2 658 394
АЗС 08-09	643 402	903 586	936016	2 483 003
Усього:	4804835	6387965	7282802	18 475 601

На основі даної таблиці будуємо діаграму вантажопотоків. При побудові діаграми вантажопотоків необхідно виконати наступні правила:

- умовно позначити кожен вид палива;

- витримувати поперечний масштаб обсягів вантажопотоків в залежності від їх обсягу;
- розміщати вантажопотоки із правої сторони в напрямку їхнього проходження;
- АЗС розміщати в міру можливості аналогічно схеми компонування об'єктів на карті області;
- об'єднати дрібні вантажопотоки в одну течю.

Діаграма вантажопотоків, складена на основі таблиці 2.3, представлена на слайді 2 презентації.

При розрахунках вантажопотоків з метою організації перевезень, необхідно враховувати коефіцієнт нерівномірності перевезень (Кн.), що рівняється відношенню максимального місячного вантажопотоку до середньомісячного вантажопотоку за розглянутий період.

Обробивши статистичні данні прибуття нафтопродуктів за 2019 рік по АЗС 08-01, розрахувавши середньомісячні вантажопотоки, будуємо графіки прибуття нафтопродуктів по місяцях протягом року.

На слайді 3 презентації представлені графіки середньомісячних вантажопотоків прибуття основних видів нафтопродуктів на АЗС 08-01. Найбільш масовим є вантажопотік прибуття дизельного палива. Максимальна величина прибуття доводиться на серпень місяць і вона становить 122245 л, найменша - на січень вона становить 52956 л. Середньо місячна величина становить 101860л. (графік 1).

Наступним по величині вантажопотоку є бензин А-95. Пік його надходження доводиться на літні місяці, максимальна величина - серпень 191775 л, мінімальна - 27220 л у грудні. Середньомісячна величина становить 84106 л. Як видно із графіка максимальна величина у два рази перевищує середньомісячну.(графік 2)



Рисунок 2.2 – Графік середньомісячного прибуття дизельного палива



Рисунок 2.3 – Графік середньомісячного прибуття бензину А-95

Третій вантажопотік бензин А-92. Як видно із цього графіка обсяг прибуття цього вантажу значно нижче попередніх, але, як й у перших, двох випадках максимальна величина вантажопотоку доводиться на серпень - 97335 л, і вона у два рази перевищує середню величину 42788 л, мінімальна 13460 л на лютий місяць.(графік 3).



Рисунок 2.3 – Графік середньомісячного прибуття бензину А-92

На графіку 4 представлено сумарне прибуття нафтопродуктів по місяцях і частка кожного виду в загальній кількості.

Для технологічних розрахунків необхідно розрахувати добові вантажопотоки прибуття нафтопродуктів. Для цього розрахуємо коефіцієнт нерівномірності прибуття нафтопродуктів кожного виду.

Коефіцієнт нерівномірності визначають відповідно правилам математичної статистики за встановленою методикою: по первинних облікових документах попереднього періоду (2019 рік) виявляємо добове прибуття на підприємство автомобілів з певним вантажем, а

потім будемо статистичний ряд з подальшим виконанням його обробки за певною методикою [6].

Кількість значень у виборці для відправлення становить 160 величини.

Покрокове застосування даної методики розглянемо на прикладі знаходження коефіцієнта нерівномірності вантажопотоку для дизельного палива, що прибуває з нафтобази на АЗС 08-01.

Спочатку будується статистичний ряд обсягів прибуття вантажів (літри) з нафтобази на АЗС.

Далі будується варіаційний ряд, тобто всі дані статистичного ряду розміщують у порядку росту випадкової величини.

Дані варіаційного ряду розбивають на групи (розряди). Число груп перебуває по формулі [6]:

$$K = 1 + 3,2 \lg N, \quad (2.1)$$

де N - кількість значень у виборці, $N=160$.

$$K = 1 + 3,2 \lg 160 = 17$$

Далі визначаємо інтервал групування[6]:

$$I_{gp} = \frac{N_{\max} - N_{\min}}{K}, \quad (2.2)$$

де $N_{\max}, N_{\min}$ - відповідно максимальне й мінімальне значення випадкової величини, узяті з варіаційного ряду.

$$I_{gp} = \frac{13190 - 3000}{17} \approx 600$$

Подальша обробка ряду представлена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Обробка варіаційного ряду для АЗС 08-01

Інтервал значень N_k	Середина інтервалу $\overline{N}_k$	Кількість спостережень в інтервалі n_k	Вірогідність $I_{\alpha} = \frac{n_k}{K}$	$P_k \cdot \overline{N}_k$	$\overline{N}_k - \overline{M}$	$(\overline{N}_k - \overline{M})^2$	$(\overline{N}_k - \overline{M})^2 \cdot P_k$
3000 - 3600	3300	1	0.00625	20.625	4365	19053225	119082.7
3600-4200	3900	8	0.05	195	3765	14175225	708761.3
4200-4800	4500	0	0	0	3165	10017225	0
4800-5400	5100	44	0.275	1402.5	2565	6579225	1809287
5400-6000	5700	3	0.01875	106.875	1965	3861225	72397.97
6000-6600	6300	16	0.1	630	1365	1863225	186322.5
6600-7200	6900	14	0.0875	603.75	765	585225	51207.19
7200-7800	7500	6	0.0375	281.25	165	27225	1020.938
7800-8400	8100	0	0	0	-435	189225	0
8400-9000	8700	0	0	0	-1035	1071225	0
9000-9600	9300	37	0.23125	2150.625	-1635	2673225	618183.3
9600- 10200	9900	10	0.0625	618.75	-2235	4995225	312201.6
10200- 10800	10500	0	0	0	-2835	8037225	0
10800- 11600	11100	3	0.01875	208.125	-3435	11799225	221235.5
11600- 12200	11900	3	0.01875	223.125	-4235	17935225	336285.5
12200- 12800	12500	1	0.00625	78.125	-4835	23377225	146107.7
12800- 13400	13100	14	0.0875	1146.25	-5435	29539225	2584682
		160	1	7665	-4835		7166775

Коефіцієнт варіації вантажопотоку надходження, що характеризує розкид випадкової величини, визначається по формулі[6]:

$$V = \frac{\sqrt{D}}{\overline{M}}, \quad (2.3)$$

де D - дисперсія випадкової величини;

$\overline{M}$ - середньодобовий вантажопотік (математичне очікування).

$$V = \frac{\sqrt{7166775}}{7665} = 0,349$$

Тоді коефіцієнт нерівномірності розраховуємо по формулі[6]:

$$K_n = 1 + V \quad (2.4)$$

Таким чином, коефіцієнт нерівномірності надходження дизельного палива для АЗС 08-01 рівняється:

$$K_n = 1 + 0,349 = 1,349$$

У цьому випадку коефіцієнт нерівномірності вантажопотоку надходження для дизельного палива рівняється $K_n=1,386$.

Аналогічно обробляємо статистичні дані по кількості прибуттів партій дизельного палива. У цьому випадку коефіцієнт нерівномірності партій, що прибувають, дорівнює 1,446.

Коефіцієнт нерівномірності добового вантажопотоку прибуття по дизельному паливу дорівнює добутку двох розрахованих коефіцієнтів і дорівнює 1,95.

Для інших видів нафтопродуктів: бензину А-92 і бензину А-95, розрахунки проводимо за допомогою ЕОМ. Результати розрахунків наведені в додатку А.

Таким чином, розрахункове (проектне) значення добового вантажопотоку по надходженню кожного виду нафтопродуктів визначаємо по формулі[7]:

$$Q_{доб.} = \frac{Q_{річ.} \cdot k_n}{365}, \quad (2.5)$$

де $Q_{річ.}$ - річний вантажопотік, л/рік; $Q_{річ.} = 501352,73 \text{ л} / \text{рік}$

k_n - коефіцієнт нерівномірності добового надходження вантажів:

$$k_n = 1,95;$$

365 - число днів роботи АЗС по прийому нафтопродуктів, дні.:

$$Q_{міс.} = \frac{501352,73 \cdot 1,95}{365} = 2678 \text{ л.}$$

На основі розрахункових даних становимо шахову відомість перспективних місячних вантажопотоків, на підставі якої будемо проводити всі подальші розрахунки. Шахова відомість вантажопотоків прибуття нафтопродуктів з нафтобази по АЗС Запорізького регіону наведена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Шахова відомість вантажопотоків нафтопродуктів
АЗС Запорізького регіону, л/доб.

Споживачі	Номенклатура нафтопродуктів			Усього:
	А-92	А-95	Дизельне паливо	
АЗС 08-01	2680	5370	6460	14510
АЗС 08-02	3340	2630	2030	8000
АЗС 08-03	2700	3310	2560	8570
АЗС 08-04	2610	5140	5700	13450
АЗС 08-05	2610	3000	2560	8160
АЗС 08-06	2470	2820	4340	9630
АЗС 08-07	1630	2740	4530	8910
АЗС 08-08	4200	4290	5710	14200
АЗС 08-09	3440	4830	5000	13270
АЗС 08-010	2680	5370	6460	14510
АЗС 08-011	2680	5370	6460	14510
АЗС 08-012	2680	5370	6460	14510
Усього:	33710	50230	58290	142220

2.4 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування нафтовиробів з нафтобази Дніпра на АЗС Запорізького регіону

2.4. 1 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації перевезень по базовому варіанту

При виборі рухомого складу вирішують два взаємозалежні завдання - визначають його спеціалізацію й підбирають вантажопідйомність.

Спеціалізованим називають рухомий склад, пристосований для перевезення певних видів вантажів або обладнаний додатковими механізмами. Його ефективність визначається не тільки собівартістю перевезень і продуктивністю автомобіля.

Незважаючи на додаткові витрати, економічно виправдане використання спеціалізованих автомобілів, оскільки, забезпечуючи більш високу якість транспортного процесу - менші втрати або кращу схоронність вантажів - перевезення спеціалізованим транспортом дають економію.

Для доставки нафтопродуктів по базовому варіанті використовується орендований рухомий склад. Це автоцистерна АЦ-56141-010-35 змонтована на шасі автомобіля КАМАЗ - 43118-1918. Ємність цистерни 27000 л, і вона розділена на три секції, ємність однієї секції 9000 л.

Кількість їздок транспортних засобів визначається по формулі[8]:

$$N_{mз} = \frac{Q_{річ.}}{q_{mз}}, \quad (2.8)$$

де $Q_{річ.}$ - річний вантажопотік, т;

$q_{mз}$ - кількість вантажу в транспортному засобі, л;

Розрахуємо потребу в рухомому складі для перевезення нафтопродуктів по базовому варіанту (табл. 2.6).

Середня кількість сировини, завантажена в рухомий склад, повинна бути дорівнювати ємності відсіку цистерни, тому що за умовами перевезень нафтопродуктів кожен відсік цистерни повинен бути заповнений повністю перевезеним видом палива. Тому завантаження транспортного засобу визначаємо кратним кількості відсіків.

Таблиця 2.6 - Розрахунок потреби в транспортних засобах по базовому варіанту

Споживачі	Відстань, км	$Q_{міс.}$ тис. л	Завантаження ТЗ, тис. л	Місячна кількість рейсів ТЗ
1	2	3	4	5
A3C 08-01	208	441.21	27	16
A3C 08-02	288	243.27	27	9
A3C 08-03	434	260.81	27	10
A3C 08-04	200	409.25	27	15
A3C 08-05	260	248.33	27	9
A3C 08-06	406	292.99	27	11
A3C 08-07	102.6	270.93	27	10
A3C 08-08	432	431.98	27	16
A3C 08-09	426	403.47	27	15
A3C 08-010	150	441.21	27	16
A3C 08-011	168	441.21	27	16
A3C 08-012	172	441.21	27	16

Транспортні витрати під час перевезення вантажу автомобільним транспортом можна визначити по формулі[8]:

$$T_p = 2 \cdot C \cdot L \cdot E, \quad (2.9)$$

де C - тариф за 1км пробігу, грн.;

L - відстань до пункту призначення, км;

E - річна кількість обертів транспортного засобу.

При розрахунку вартості автомобільного перевезення нафтопродуктів найманим транспортом урахується пробіг транспортного засобу в прямому й зворотному напрямках..

При розрахунках приймаємо вартість одного кілометра пробігу автомобілем КАМАЗ-43118-1918 - 14 грн.

Розрахунок витрат на перевезення орендованим транспортом наведений у табл.2.7.

Таблиця 2.7 - Розрахунок річних витрат на доставку нафтопродуктів по базовому варіанті

Споживачі	Відстань, км	Місячна кількість рейсів ТЗ	Вартість 1 км пробігу грн..	Експлуатац ійні витрати грн. на місяць	Річні експлуатацій ні витрати на перевезення, грн.
1	2	3	4	5	6
АЗС 08-01	208	16	25	83200	998400
АЗС 08-02	288	9	25	64800	777600
АЗС 08-03	434	10	25	108500	1302000
АЗС 08-04	200	15	25	75000	900000

Продовження табл.2.7

1	2	3	4	5	6
A3C 08-05	260	9	25	58500	702000
A3C 08-06	406	11	25	111650	1339800
A3C 08-07	102.6	10	25	25650	307800
A3C 08-08	432	16	25	172800	2073600
A3C 08-09	426	15	25	159750	1917000
A3C 08-010	150	16	25	60000	720000
A3C 08-011	168	16	25	67200	806400
A3C 08-012	172	16	25	68800	825600
Усього:				1055850	12670200

Тому що по базовому варіанту перевезення нафтопродуктами здійснюється орендованим транспортом, то розрахунок потреби транспортних засобів у даному розділі не робимо.

2.4.2 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації перевезень по проектному варіанту

Для завезення нафтопродуктів по проектному варіанті запропоновано використати автомобіль Сканія й автоцистерну напівпричіп обсягом 40000 літрів

Розрахунок потрібної кількості рейсів при доставці нафтопродуктів по проектному варіанті наведений у таблиці 2.8. Розрахунок витрат на перевезення обраним транспортом наведений у таблиці 2.9.

Таблиця 2.8 - Розрахунок потреби в транспортних засобах для перевезення нафтопродуктів по проектному варіанті

Споживачі	Відстань, км	$Q_{міс.}$ тис. л	Завантаженн я ТЗ, тис. л	Місячна кількість рейсів ТС
1	2	3	4	5
A3C 08-01	208	441.21	40	11
A3C 08-02	288	243.27	40	6
A3C 08-03	434	260.81	40	7
A3C 08-04	200	409.25	40	10
A3C 08-05	260	248.33	40	6
A3C 08-06	406	292.99	40	7
A3C 08-07	102.6	270.93	40	7
A3C 08-08	432	431.98	40	11
A3C 08-09	426	403.47	40	10
A3C 08-010	150	441.21	40	11
A3C 08-011	168	441.21	40	11
A3C 08-012	172	441.21	40	11

Таблиця 2.9 - Розрахунок річних витрат на доставку нафтопродуктів по проектному варіанті

Споживачі	Відстань, км	Місячна кількість рейсів ТЗ	Вартість 1 км пробігу грн..	Експлуатаційні витрати на місяць грн.	Річні експлуатаційні витрати на перевезення, грн.
1	2	3	4		5
A3C 08-01	208	11	25	57200	686400
A3C 08-02	288	6	25	43200	518400
A3C 08-03	434	7	25	75950	911400
A3C 08-04	200	10	25	50000	600000
A3C 08-05	260	6	25	39000	468000
A3C 08-06	406	7	25	71050	852600
A3C 08-07	102.6	7	25	17955	215460
A3C 08-08	432	11	25	118800	1425600
A3C 08-09	426	10	25	106500	1278000
A3C 08-010	150	11	25	41250	495000
A3C 08-011	168	11	25	46200	554400
A3C 08-012	172	11	25	47300	567600
Усього:				714405	8572860

Загальні витрати по базовому варіанті склали 12670200 грн., по проектному варіанті 8572860 грн. Економія в 4097340 грн.

2.5 Організація перевезень по розвізним маршрутах

Для організації перевезень нафтопродуктів у магістерській роботі запропонована цистерна обсягом 40000 л, що розділена на шість секцій: перша секція - 12000л, друга - 3000 л, третя - 6000 л, четверта - 3000 л, п'ята - 4000л., шоста - 10000л. Застосування секційної цистерни дозволить завозити одночасно на одне заправлення кілька видів нафтопродуктів, а так само застосувати для організації перевезень розвозочні маршрути.

Під час перевезення вантажів дрібними партіями для споживачів автомобіль, прийнявши вантаж в одного відправника, розвозить його декільком одержувачам, рухаючись від одного до іншому й залишаючи певну кількість вантажу у кожного одержувача. Умовою організації перевезень нафтопродуктів є те, що при розвізним маршрутах в одному пункті повинна бути вивантажена повністю одна секція цистерни. При організації таких перевезень виникає завдання визначення таких маршрутів об'їзду заданих пунктів, які забезпечують найменший пробіг автомобілів по цих маршрутах. Число можливих варіантів різних маршрутів при об'їзді тих самих пунктів може бути надзвичайно велике. Дане завдання будемо вирішувати наближеним математичним методом, коли результати дуже близькі до оптимального й разом з тим час рішення порівняно невелике.

Необхідно скласти маршрути руху з нафтобази в Дніпрі по 12 АЗС Запорізького регіону. Кількість одиниць вантажу, що доставляє з нафтобази на кожен АЗС наведено в таблиці 2.5. Місткість однієї цистерни становить 40000 л нафтопродуктів. Необхідно організувати перевезення між пунктами з найменшим пробігом автомобілів.

Рішення знаходимо шляхом послідовного розрахунку по декількох етапах [9].

Етап 1. Знаходження найкоротшої єднальної мережі.

Нехай всі пункти, зазначені на аркуші 5 називаються вершинами мережі, а лінія, що з'єднує дві сусідні вершини - ланкою, незамкнута мережа, що зв'язує дві й більше вершини з мінімальною сумарною довжиною всіх з'єднуючих їхніх ланок, - найкоротшою єднальною мережею. Вона визначається наступним образом.

На мережі (аркуш 5) знаходимо найменшу ланку. Це ланка АЗС 08-08 - АЗС 08-09 = 3 км. Потім розглядаємо все ланки, зв'язані однієї зі своїх вершин з обраною ланкою, тобто ланки:

$$08-08 - 08-03 = 7 \text{ км};$$

$$08-08 - 08-06 = 13 \text{ км};$$

$$08-08 - 08-02 = 74 \text{ км};$$

$$08-09 - 08-03 = 4 \text{ км};$$

$$08-09 - 08-06 = 10 \text{ км};$$

З них вибираємо ланку з найменшою відстанню 08-09 - 08-03 = 4 км. Далі розглядаємо ланки, зв'язані у вершинами отриманої лінії 08-08 - 08-09 - 08-03, і з них вибираємо найменше. При цьому враховуємо, що не можна вибирати ланку, що з'єднують дві раніше включені в мережу вершини. Найменша ланка в даній ламаній лінії 08-08 - 08-06 = 13 км. Далі знову розглядаємо всі ланки доти поки не будуть обрані мережі. На аркуші 5 представлена найкоротша єднальна мережа. Біля кожного пункту проставлена кількість вантажу, що доставляє.

Етап 2. Набір пунктів у маршрути. По кожній галузі мережі, починаючи з тієї, котра має найбільше число ланок, групуємо пункти в маршрути з урахуванням кількості ввезеного вантажу й вантажопідйомності рухомого складу. Тому що в умовах перевезення три різних вантажі й різна потреба в цих вантажах для кожної АЗС, складемо маршрути для кожного виду вантажу, з урахуванням кратної потреби у вантажі секціям цистерни. Угрупування вантажних пунктів по маршрутах наведений у таблиці 2.11.

Таблиця 2.10 - Матриця відстані між АЗС

		Дніпро	АЗС 08-01	АЗС 08-02	АЗС 08-03	АЗС 08-04	АЗС 08-05	АЗС 08-06	АЗС 08-07	АЗС 08-08	АЗС 08-09	АЗС 08-10	АЗС 08-11	АЗС 08-12
	Дніпро	x	104	144	217	100	130	203	52	216	213	75	84	86
	АЗС 08-01	104	x	40	113	20	26	101	52	112	109	21	15	15
	АЗС 08-02	144	40	x	75	60	14	61	92	74	71	61	55	55
	АЗС 08-03	217	113	75	x	135	89	14	167	7	4	134	128	128
	АЗС 08-04	100	20	60	135	x	46	121	48	132	129	20	20	10
	АЗС 08-05	130	26	14	89	46	x	75	78	89	85	47	41	41
	АЗС 08-06	203	101	61	14	121	75	x	153	13	10	174	168	168
	АЗС 08-07	52	52	92	167	48	78	153	x	164	160	30	39	41
	АЗС 08-08	216	112	74	7	132	89	13	164	x	3	133	127	127
	АЗС 08-09	213	109	71	4	129	85	10	160	3	x	129	123	123
	АЗС 08-10	75	21	61	134	20	41	174	30	133	129	x	9	11
	АЗС 08-11	84	15	55	128	20	41	168	39	127	123	9	x	10
	АЗС 08-12	86	15	55	128	10	47	168	41	127	123	11	10	x

Таблиця 2.11 - Угрупування вантажних пунктів у маршрути

Вантажний пункт	Вивіз, кількість літрів	Місткість секцій цистерни	Періодичність поставок, днів
1	2	3	4
Маршрут №1 дизельне паливо			
A3C 08-03	$2,5 \times 2 = 5$	6	один раз у два дні
A3C 08-09	$5 \times 2 = 10$	10	один раз у два дні
A3C 08-08	$6 \times 2 = 12$	12	один раз у два дні
A3C 08-06	$4 \times 2 = 8$	8 (3+5)	один раз у два дні
A3C 08-02	$2 \times 2 = 4$	4	один раз у два дні
Разом:	38	40	
Маршрут №2 дизельне паливо			
A3C 08-07	$4,5 \times 2 = 9$	10	один раз у два дні
A3C 08-10	$6 \times 2 = 12$	12	один раз у два дні
A3C 08-11	$6 \times 3 = 18$	18(3+6+5+4)	один раз у три дні
Разом:	39	40	
Маршрут №3 дизельне паливо			
A3C 08-12	$6,5 \times 2 = 13$	15(4+6+5)	один раз у два дні
A3C 08-04	$6 \times 2 = 12$	12	один раз у два дні
A3C 08-01	$6,5 \times 2 = 13$	13(10+3)	один раз у два дні
	37	40	
Маршрут №4 бензин А-95			
A3C 08-03	$3 \times 2 = 6$	6	один раз у два дні
A3C 08-09	$4,2 \times 2 = 8,4$	10	один раз у два дні
A3C 08-08	$4,2 \times 3 = 12,6$	12	один раз у три дні
A3C 08-06	$4,2 \times 2 = 8,4$	8 (3+5)	один раз у два дні
A3C 08-02	$2,6 \times 2 = 5,2$	4	один раз у два дні

Продовження табл. 2.11

1	2	3	4
Разом:	40,6	40	
Маршрут №5 бензин А-95			
АЗС 08-07	$2,7 \times 2 = 5,4$	6	один раз у два дні
АЗС 08-10	$5,3 \times 2 = 10,6$	10	один раз у два дні
АЗС 08-11	$5,3 \times 2 = 10,6$	12	один раз у два дні
АЗС 08-04	$5,4 \times 2 = 10,8$	$12(5+4+3)$	один раз у два дні
Разом:	37,4	40	
Маршрут №6 бензин А-95			
АЗС 08-12	$5,3 \times 2 = 10,6$	10	один раз у два дні
АЗС 08-01	$5,3 \times 2 = 10,6$	12	один раз у два дні
АЗС 08-05	$2,5 \times 2 = 5(\text{ДТ})$	5	один раз у два дні
	$3 \times 2 = 6(\text{А-95})$	6	один раз у два дні
	$2,6 \times 2 = 5,2(\text{А-92})$	$7(3+4)$	один раз у два дні
Разом:	37,4	40	
Маршрут №7 бензин А-92			
АЗС 08-03	$2,7 \times 2 = 5,4$	6	один раз у два дні
АЗС 08-09	$3,4 \times 2 = 6,8$	$7(3+4)$	один раз у два дні
АЗС 08-08	$4,2 \times 2 = 8,4$	10	один раз у два дні
АЗС 08-06	$2,4 \times 2 = 4,8$	5	один раз у два дні
АЗС 08-02	$3,3 \times 4 = 13,2$	12	один раз у чотири дні
Разом:	38,6	40	
Маршрут №8 бензин А-92			
АЗС 08-07	$1,63 \times 3 = 4,89$	5	один раз у три дні
АЗС 08-10	$2,7 \times 3 = 8,1$	$9(6+3)$	один раз у три дні
АЗС 08-11	$2,7 \times 4 = 10,8$	10	один раз у чотири дні
АЗС 08-04	$2,6 \times 4 = 13$	12	один раз у чотири дні

Продовження табл. 2.11

1	2	3	4
A3C 08-12	$2,7 \times 2 = 5,4$	4	один раз у два дні
Разом:	37,4	40	

Тому що всі пункти даної гілки не можуть бути включені в один маршрут, то формуємо вісім маршрутів:

Маршрут №1

Нафтобаза $\frac{5}{217}$ A3C 08-03 $\frac{10}{3}$ A3C 08-09 $\frac{12}{4}$ A3C 08-08 $\frac{8}{13}$ A3C 08-06 $\frac{4}{61}$

A3C 08-02 $\frac{0}{144}$ Нафтобаза

Кількість вантажу перевезеного за 1 їздки - 39000 л

Річний вантажопотік, необхідний перевезти по даному маршруті - 3677688,78 л

Річна кількість їздок - 95

Місячна кількість їздок - 8

Загальна довжина маршруту - 422 км

Довжина маршруту з вантажем - 278 км

Коефіцієнт використання пробігу - 0,66

Маршрут №2

Нафтобаза $\frac{10}{52}$ A3C 08-07 $\frac{12}{30}$ A3C 08-10 $\frac{18}{9}$ A3C 08-11 $\frac{0}{84}$ Нафтобаза

Кількість вантажу перевезеного за 1 їздки - 40000 л

Річний вантажопотік, необхідний перевезти по даному маршруті - 3267594,23 л

Річна кількість їздок - 82

Місячна кількість їздок - 7

Загальна довжина маршруту - 175 км

Довжина маршруту з вантажем - 91 км

Коефіцієнт використання пробігу - 0,52

Маршрут №3

Нафтобаза $\frac{15}{86}$ АЗС 08-12 $\frac{12}{10}$ АЗС 08-04 $\frac{13}{20}$ АЗС 08-1 $\frac{0}{104}$ Нафтобаза

Кількість вантажу перевезеного за 1 їздки - 40000 л

Річний вантажопотік, необхідний перевезти по даному маршруті - 3485837,05 л

Річна кількість їздок - 88

Місячна кількість їздок - 8

Загальна довжина маршруту - 220 км

Довжина маршруту з вантажем - 116 км

Коефіцієнт використання пробігу - 0,53

Маршрут №4

Нафтобаза $\frac{6}{217}$ АЗС 08-03 $\frac{10}{4}$ АЗС 08-09 $\frac{12}{3}$ АЗС 08- 08 $\frac{8}{13}$ АЗС 08- 06 $\frac{4}{61}$
 АЗС 08- 02 $\frac{0}{144}$ Нафтобаза

Кількість вантажу перевезеного за 1 їздки - 40000 л

Річний вантажопотік, необхідний перевезти по даному маршруті - 3346931,03 л

Річна кількість їздок - 84

Місячна кількість їздок - 7

Загальна довжина маршруту - 442 км

Довжина маршруту з вантажем - 298 км

Коефіцієнт використання пробігу - 0,67

Маршрут №5

Нафтобаза $\frac{6}{52}$ АЗС 08-07 $\frac{10}{30}$ АЗС 08-10 $\frac{12}{9}$ АЗС 08-11 $\frac{12}{20}$ АЗС 08-04 $\frac{0}{100}$
 Нафтобаза

Кількість вантажу перевезеного за 1 їздки - 40000 л

Річний вантажопотік, необхідний перевезти по даному маршруті - 3045628 л

Річна кількість їздок - 76

Місячна кількість їздок - 7

Загальна довжина маршруту - 210км

Довжина маршруту з вантажем - 110 км

Коефіцієнт використання пробігу - 0,52

Маршрут №6

Нафтобаза $\frac{10}{86}$ АЗС 08-12 $\frac{12}{15}$ АЗС 08-01 $\frac{18}{26}$ АЗС 08-05 $\frac{0}{130}$ Нафтобаза

Кількість вантажу перевезеного за 1 їздки - 40000 л

Річний вантажопотік, необхідний перевезти по даному маршруті - 3484711 л

Річна кількість їздок - 87

Місячна кількість їздок - 8

Загальна довжина маршруту - 257км

Довжина маршруту з вантажем - 127 км

Коефіцієнт використання пробігу - 0,55

Маршрут №7

Нафтобаза $\frac{6}{217}$ АЗС 08-03 $\frac{7}{4}$ АЗС 08-09 $\frac{10}{3}$ АЗС 08- 08 $\frac{5}{13}$ АЗС 08- 06 $\frac{12}{61}$
 АЗС 08- 02 $\frac{0}{144}$ Нафтобаза

Кількість вантажу перевезеного за 1 їздки - 40000 л

Річний вантажопотік, необхідний перевезти по даному маршруті - 3021860 л

Річна кількість їздок - 76

Місячна кількість їздок - 7

Загальна довжина маршруту - 442км

Довжина маршруту з вантажем - 298 км

Коефіцієнт використання пробігу - 0,67

Маршрут №8

Нафтобаза $\frac{5}{52}$ АЗС 08-07 $\frac{9}{30}$ АЗС 08-10 $\frac{10}{9}$ АЗС 08-11 $\frac{12}{20}$ АЗС 08-04 $\frac{4}{10}$

АЗС 08-12 $\frac{0}{86}$ Нафтобаза

Кількість вантажу перевезеного за 1 їздки - 40000 л

Річний вантажопотік, необхідний перевезти по даному маршруті - 2298065,3 л

Річна кількість їздок - 58

Місячна кількість їздок - 5

Загальна довжина маршруту - 207км

Довжина маршруту з вантажем - 121 км

Коефіцієнт використання пробігу - 0,59

Тому що по проектному варіанту пропонується використати власні транспортні засоби, необхідно розрахувати елементи перевізного процесу для визначення загального часу знаходження автомобілів у рейсі.

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

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

Час, затрачуваний на рух, залежить від технічної швидкості й довжини автомобільної лінії й дорівнює[10]:

$$t_{\partial\theta} = \frac{2 \cdot L_{\text{л}}}{v_m}, \quad (2.32)$$

де L_L - довжина лінії (маршруту) в обох напрямках, км;

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

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

Час, пов'язане з технічним обслуговуванням і ремонтом під час рейсу на проміжних пунктах визначається по формулі[10]:

$$\Sigma t_{mo} = 2t'_{mo} \cdot n + t''_{mo} + t'''_{mo}, \quad (2.33)$$

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

n - кількість проміжних пунктів;

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

Час, пов'язаний з відпочинком водіїв, складається із часу, затрачуваного на малі й великі відпочинки, і розраховується по формулі[10]:

$$t_{om\partial} = \Sigma t'_{om\partial} + \Sigma t''_{om\partial}, \quad (2.34)$$

де $t'_{om\partial}$ - тривалість малого відпочинку (десять хвилин), год.;

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

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

Таким чином, час оберту складе[10]:

$$t_{об} = t_{дв} + t_{n-p} + t_{дв}. \quad (2.35)$$

Робота водіїв, що обслуговують автомобіль при наскрізному русі, може бути організована по системі одиночної їзди, коли автомобіль протягом усього оберту обслуговує один водій.

Час перебування автопоїзда в рейсі визначимо по формулі[10]:

$$T_p = t_{nз} + t_{нозр} + \Sigma t_{дв} + t_{вызр} + t_{омд}, \quad (2.36)$$

де $t_{nз}$ - тривалість підготовчо-заключних операцій на АЗС; приймаємо рівним 1 ч;

$t_{нозр}$ - тривалість перебування транспортного засобу в пункті навантаження на нафтобазі, ч;

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

$t_{вызр}$ - тривалість перебування транспортного засобу в пункті вивантаження на кожній АЗС, приймаємо рівним за даними підприємства злив 5000 л палива дорівнює 0,17 години;

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

Розрахунок часу оберту транспортних засобів при організації доставки нафтопродуктів по маршрутах руху наведений у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 - Розрахунок тривалості рейсу

Номер маршруту	Пробіг на маршруті, км	Елементи перевізного процесу, година					Година оберту, час
		t_{nz}	$t_{нозр}$	$t_{дв}$	$t_{выгр}$	$t_{отд}$	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	422	1,0	1,36	8,62	1,36	0,68	11,74
2	175	1,0	1,36	3,57	1,36	0,34	7,63
3	220	1,0	1,36	4,5	1,36	0,34	8,56
4	439	1,0	1,36	8,96	1,36	0,68	13,36
5	211	1,0	1,36	4,3	1,36	0,17	8,19
6	257	1,0	1,36	5,24	1,36	0,34	9,3
7	439	1,0	1,36	9	1,36	0,68	13,4
8	207	1,0	1,36	4,22	1,36	0,17	8,11

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

Час знаходження транспортних засобів на маршрутах за рік складе

$$\Sigma T_{общ} = 11,74 \times 95 + 7,63 \times 82 + 8,56 \times 88 + 13,36 \times 84 + 8,19 \times 76 + 9,3 \times 87 + 13,4 \times 76 + 8,11 \times 58 = 6536,8 \text{ годин.}$$

Загальний річний пробіг транспортних засобів складе

$$\Sigma L_{загал.} = 422 \times 95 + 175 \times 82 + 220 \times 88 + 439 \times 84 + 211 \times 76 + 257 \times 87 + 439 \times 76 + 204 \times 58 = 194441 \text{ км.}$$

Для оцінки ефективності даних маршрутів необхідно розрахувати кількість транспортних засобів, необхідних для організації доставки нафтопродуктів по формулі[10]:

$$N_{am} = \frac{\Sigma T_{об}}{t_p \cdot T_p}, \quad (2.37)$$

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

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

T_p - річна кількість робочих днів по відправленню або прибуттю вантажів, дні.

На підставі підсумкових розрахунків визначимо кількість транспортних засобів, необхідних для організації транспортного процесу доставки нафтопродуктів:

$$N_{am} = \frac{6537}{12 \cdot 365} = 1,53 \approx 2$$

І так, для забезпечення доставки нафтопродуктів по АЗС Запорізького регіону необхідно придбати 2 автопоїзди в складі сідельного тягача й автоцистерни напівпричепи ППЦ-96226-05.

На слайді 6 представлені графіки роботи транспортних засобів по маршрутах руху при завезенні дизельного палива.

На слайді 7 представлені графіки роботи транспортних засобів по маршрутах руху при завезенні бензину А-95.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Загальні відомості

У ході виконання магістерської роботи були запропоновані раціональні маршрути доставки нафтопродуктів з нафтобази міста Дніпро на АЗС Запорізького регіону

Для впровадження проектних рішень необхідні додаткові капітальні вкладення на придбання рухомого складу - автопоїзда в складі сідельного тягача Scania -G-420 й автоцистерни напівпричепа ППЦ-96226-05.

Згідно розрахунків проектної частини, основна економія в проекті отримана за рахунок заміни найманого транспорту на доставці нафтопродуктів на власний, що дозволило впровадити раціональну організацію перевезень, яка привела до зниження пробігу автомобілів при доставці.

З огляду на особливість застосування найманого транспорту, річні експлуатаційні витрати на доставку нафтопродуктів по існуючому варіанту перевезень візьмемо з розділу 2 основної частини, які полічені за вартістю 1 км пробігу.

По пропонованому варіанту розрахуємо всі річні експлуатаційні витрати по рухомому складу, який впроваджуємо для організації перевезень нафтопродуктів.

Після розрахунку всіх цих показників по існуючому варіанту, і по пропонованому варіанту перевезень, дані зводимо в підсумкову таблицю й робимо аналіз економічної ефективності нашої роботи з обліком додаткових капітальних витрат.

3.2 Розрахунок додаткових капітальних вкладень

Капітальні вкладення на пропонованому варіанту будуть складатися з вартості двох автотягачів і двох автомобільних цистерн напівпричепів.

Розрахунок капітальних вкладень наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Розрахунок капітальних вкладень

Найменування основних фондів	Кількість, шт.	Ціна одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
Автотягач Scania -G-420	2	2880000	5760000
Автоцистерна напівпричіп ППЦ-96226-05	2	1001000	2002000
Разом:			7762000

3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат по існуючому варіанту

Транспортні витрати на використання найманого транспорту приймаємо згідно розрахунків п. 2.4.1 і вони становлять 12670200 грн.

3.4 Розрахунок річних експлуатаційних витрат по пропонованому варіанту

Річні експлуатаційні витрати на доставку нафтопродуктів будуть складатися із транспортних витрат двох автопоїздів у складі сідельного тягача Scania -G-420 та автоцистерни напівпричепа ППЦ-96226-05.

Річні експлуатаційні витрати на перевезення визначаємо за формулою [19]:

$$B_{екс.}^{річ} = B_a + B_{з.пл.} + B_{соц.} + B_{пал} + B_{мм} + B_p + B_{шин} + B_{накл}, \quad (3.1)$$

де B_a - амортизаційні відрахування рухомого складу, грн.;

$B_{з.пл.}$ - витрати на виплату заробітної плати водіям, грн.;

$B_{соц.}$ - витрати на оплату соціальних відрахувань, грн.;

$B_{пал}$ - витрати на паливо для автопоїздів, грн.;

$B_{мом}$ - витрати на мастильні й обтиральні матеріали, грн.;

B_p - витрати на поточний ремонт і утримання рухомого складу, грн.;

$B_{шин}$ - витрати на шини для автопоїздів, грн.;

$B_{накл}$ - накладні витрати, грн.

Для визначення амортизаційних відрахувань рухомого складу використаємо податковий метод нарахування амортизації, норма амортизації 10% у квартал.

Два автопоїзди Scania -G-420 з автоцистернами напівпричепами ППЦ-96226-05 мають балансову вартість на початок року - 7762 тис. грн..

$$B_1 = 7762000 - \frac{7762000 \times 10.0}{100} = 6985800 \text{ грн.};$$

$$B_2 = 6985800 - \frac{6985800 \times 10.0}{100} = 6287220 \text{ грн.};$$

$$B_3 = 6287220 - \frac{6287220 \times 10.0}{100} = 5658498 \text{ грн.};$$

$$B_4 = 5658498 - \frac{5658498 \times 10.0}{100} = 5092648 \text{ грн.}$$

Річна амортизація автопоїздів Scania -G-420 з автоцистернами напівпричепами ППЦ-96226-05 становить:

$$A = 776200 + 698580 + 628722 + 565850 = 2669352 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо визначаємо по формулі[19]:

$$B_{\text{пал.}} = \frac{n_{\text{пал}} \cdot l_{\text{річ.}}}{100} \cdot Ц, \quad (3.2)$$

де $n_{\text{пал}}$ – норма витрат палива на 100 км пробігу;

$l_{\text{річ.}}$ – пробіг автомобілів за рік.

$Ц$ – ціна за 1л палива.

$$B_{\text{пал.}} = \frac{194441 \cdot 28}{100} \cdot 23,5 = 1279422 \text{ грн.}$$

Витрати мастильних матеріалів на річний пробіг визначаємо по формулі[19]:

$$B_{\text{мм.}} = \frac{\sum H_{\text{р.і.мм.}} \cdot P_{\text{пал.}} \cdot Ц_{\text{і-мм.}}}{100}, \quad (3.3)$$

де $H_{\text{р.і.мм.}}$ - норма витрати мастильних матеріалів і-го типу на 100 км. пробігу, л/100км.;

$P_{\text{пал}}$ - річна витрата палива, л.;

$Ц_{\text{і.мм.}}$ - вартість одного літра і-го типу мастильних матеріалів, грн..

Загальні річні витрати на мастильні матеріали становлять:

$$B_{м.м.} = \frac{54443}{100} (2,8 \cdot 211 + 0,4 \cdot 139 + 0,15 \cdot 112 + 0,35 \cdot 95) = 379196 \text{ грн.}$$

Витрати на шини розраховуємо по формулі[19]:

$$B_{ш} = \frac{l_{річ.}}{l_{норм}} \cdot C_{1к} \cdot N_{кол}, \quad (3.4)$$

де $l_{річ.}$ – пробіг автомобіля в рік, км;

$l_{норм}$ – нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин, км.

$C_{1к}$ - ціна одного колеса, грн.

$N_{кол}$ – кількість коліс на одному автомобілі. шт.

$$З_{шини} = \frac{194441}{100000} \cdot 8500 \cdot 19 = 323000 \text{ грн.}$$

Технічне обслуговування автотранспортних засобів по об'єктах, що мають експлуатаційний персонал, проводиться силами цього персоналу, а на об'єктах, що не мають постійного персоналу, проводиться силами комплексних бригад ремонтників бази виробничого обслуговування.

Витрати на ремонт рухомого складу складаються з наступних статей:

- витрат на матеріали та запасні часті для обслуговування транспортних засобів;
- витрат на заробітну плату ремонтним робітникам.

Для розрахунків витрат на ремонт необхідні наступні параметри:

1. Періодичність щоденного огляду (ЩО), технічного обслуговування (ТО) й технічного ремонту (ТР):

ЩО - один раз у добу;

ТО - через кожні 45000 км пробігу;

ТР - через кожну 1000 км пробігу.

2. Кількість обслуговувань за річний пробіг:

$$\text{ЩО} = 365 \cdot 2 \cdot 0,765 = 559 \text{ разів};$$

$$\text{ТО} = \frac{194441}{45000} = 5 \text{ раз}$$

$$\text{ТР} = \frac{1944441}{1000} = 1945$$

3. Норми расходів матеріалів на одне ЩО, ТО й ТР:

$$\text{ЩО} = 11,34 \text{ грн.};$$

$$\text{ТО} = 232,74 \text{ грн.};$$

$$\text{ТР} = 417,15 \text{ грн.}$$

Витрати на матеріали й запасні частини на річний пробіг:

$$\text{ЩО} = 559 \cdot 11,34 = 6339 \text{ грн.};$$

$$\text{ТО} = 5 \cdot 232,74 = 1163,7 \text{ грн.};$$

$$\text{ТР} = 1945 \cdot 257,15 = 500156,75 \text{ грн.}$$

Загальні витрати становлять:

$$B_{p.} = 6339 + 1163,7 + 500156,75 = 507660 \text{ грн.}$$

Для розрахунків витрат на заробітну плату ремонтних робітників необхідні наступні дані:

1. Трудомісткість робіт (норма на одне ЩО, ТО, ТР):

$$\text{ЩО} = 0,75 \text{ чол. .- год.};$$

$$\text{ТО} = 13,8 \text{ чол. .- год.};$$

$$\text{ТР} = 6,7 \text{ чол. .- год.}$$

2. Загальна трудомісткість робіт:

$$\text{ЩО} = 559 \cdot 0,75 = 420 \text{ чол. .- год.};$$

$$TO = 5 \cdot 13,8 = 69 \text{ чол.} \cdot \text{год.};$$

$$TP = 1945 \cdot 4,7 = \text{чол.} \cdot \text{год.ч.}$$

Загальна трудомісткість робіт 9699 чол. · год.

Кількість ремонтників становить[19]:

$$Ч_{рем.} = \frac{T_{рем.}}{T_{норм.}}, \quad (3.5)$$

де $T_{рем.}$ - трудомісткість ремонтних робіт, чол. · год.;

$T_{норм.}$ - нормативний час, що повинен відробити один робітник за рік. У 2020 р. становить 2002 години.

$$Ч_{рем.} = \frac{9699}{2002 \cdot 1,2} = 4$$

Зарплата ремонтників становить:

$$З_{рем} = З_{осн.} + З_{дод.}, \quad (3.6)$$

де $З_{осн.}$ - основна заробітна плата;

$З_{дод.}$ - додаткова заробітна плата.

Основна заробітна плата визначається по формулі:

$$З_{осн.} = c_{ч-т} \cdot T_{норм.} \cdot Ч_{рем} = 32 \cdot 2002 \cdot 4 = 256256 \text{ грн.}$$

де $c_{ч-т}$ - часова тарифна ставка ремонтного робітника третього розряду, грн.

Додаткова заробітна плата ремонтників складається з доплат за інтенсивність праці 12%, за професійну майстерність 16% від основного заробітку и 25% премія від усього заробітку.

$$З_{дод} = 256256 \cdot 0,28 = 71752 \text{ грн.};$$

$$З_{рем.} = (256256 + 71752) \cdot 1,25 = 410010 \text{ грн}$$

Щоб визначити заробітну плату водіїв, необхідно спочатку визначити чисельність водіїв на автопоїздах Scania -G-420 по наступній формулі[19]:

$$Ч_{вод.} = \frac{T_{\phi}}{T_{ef}} = \frac{A \cdot T_n \cdot n}{2002}, \quad (3.7)$$

де A - кількість машин;

T_n - час в наряді;

n - кількість робочих днів, $n = 365$ дн.

$$Ч_{вод.} = \frac{2 \cdot 12 \cdot 365}{2002} \approx 4,37 = 5 \text{ (водіїв)}$$

Зарплата водіїв визначається за формою[19]:

$$З_{вод.} = З_{осн.} + З_{дод}, \quad (3.8)$$

де $З_{осн.}$ - основна заробітна плата;

$З_{дод.}$ - додаткова заробітна плата.

Основна заробітна плата розраховується[19]:

$$Z_{осн.} = O_{міс.} \cdot n_{міс.} \cdot Ч_{вод.}, \quad (3.8)$$

де $O_{міс.}$ - місячний оклад водія автотягача, згідно Додаткової угоди дорівнює 9570 грн.

До додаткової заробітної плати водіїв включають доплату:

- за класність - водіям I-го класу - 25% від годинної тарифної ставки (окладу) за відпрацьований час);

- за роботу з ненормованим робочим днем – 25 % окладу

- всім працівникам - 25% премії від основної заробітної плати.

Основна заробітна плата складе:

$$Z_{осн.} = (9570 \cdot 12) \cdot 5 = 574200 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить:

$$Z_{дод.} = 574200 \cdot 0,75 = 430650 \text{ грн.}$$

Загальна заробітна плата за рік водіїв становить:

$$Z_{вод.} = 574200 + 430650 = 1004850 \text{ грн.}$$

Відрахування у фонд соціального страхування складуть

$$B_{есв.} = 0,22(1004850 + 410010) = 0,22 \cdot 1414860 = 311269 \text{ грн.}$$

Накладні витрати за даними підприємства приймаємо рівним 34% від фонду оплати праці водіїв:

$$B_{\text{нак.}} = 0,34 \cdot 1004850 = 341649 \text{ грн.}$$

Разом загальні витрати на доставку нафтопродуктів складуть:

$$B_{\text{екс.}}^{\text{річ.}} = 2669352 + 1279422 + 379196 + 323000 + 507660 + 1414860 + \\ + 311269 + 341649 = 7226408 \text{ грн.}$$

3.5 Визначення економічного ефекту й аналіз ефективності впроваджуваних заходів

У ході виконання дипломного проекту ми розрахували, експлуатаційні витрати на перевезення нафтопродуктів по базовому й проектному варіантах. Маючи ці дані ми визначаємо економічний ефект від впровадження проектних рішень. Річна економія визначається, як різниця між річними експлуатаційними витратами існуючого й пропонованого варіанта, у грошовому еквіваленті [19]:

$$E_{\text{річ.}} = B_{\text{екс.}}^{\text{річ.іс.}} - B_{\text{екс.}}^{\text{річ.пр.}} \quad (3.9)$$

$$E_{\text{річ.}} = 12670200 - 7226408 = 5443792 \text{ грн.}$$

Чистий дисконтований доход по кожному році визначаємо по формулі[20]:

$$NPV = \frac{\sum (B_t - 3_t)}{(1+i)^t} \quad (3.10)$$

- де B_t - вигоди від впровадження проекту за строк життя проекту;
 Z_t – витрати на впровадження проекту за строк життя проекту;
 i - ставка дисконту;
 t - розрахунковий рік життя проекту.

Результативну величину NPV визначаємо як суму всіх значень за строк життя проекту.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.2

Таблиця 3.2 - Розрахунок чистого дисконтованого доходу по проектному варіанту

Роки	Інвестиції	Річні експлуатаційні витрати по базовому варіанту	Постійні витрати по проектному варіанту	Амортизація рухомого складу	Чисті вигоди	Коефіцієнт дисконтування	Чистий дисконтований дохід
	7762000	12670200	4557056	2669352	5443792	1	-2318208
		12670200	4557056	1751362	6361782	0,806	5130469
		12670200	4557056	1149068	6964076	0,6503	4529186
		12670200	4557056	753904	7359240	0,5244	3859828
	Разом:						11201275

Як видно за результатами розрахунків, запропоновані в проекті технічні рішення економічно вигідні.

Строк окупності додаткових капітальних вкладень визначаємо по формулі [19]:

$$T_{ок} = K_{доd} / E_{річ.} , \quad (3.11)$$

$$T_{ок} = \frac{7762000}{5443792} = 1,5 \text{ року.}$$

Додаткові капітальні вкладення на придбання нових автопоїздів окупляться на другий рік впровадження проектних рішень.

Результати розрахунків зводимо в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Техніко-економічні показники

Найменування показників	Величина, грн.	
	Базовий варіант	Проектний Варіант
Додаткові капітальні вкладення	-	7762000
Річні експлуатаційні витрати на доставку нафтопродуктів, тім числі:	12670200	7226408
Амортизація	-	2669352
Заробітна плата	-	1414860
Відрахування на соціальне страхування	-	311269
Витрати на паливо	-	1279422
Витрати на мастильні матеріали	-	379196
Витрати на ремонт	-	507660
Витрати на шини	-	323000
Накладні витрати	-	341649
Економія експлуатаційних витрат	-	5443792
Чистий дисконтований дохід	-	11201275
Строк окупності додаткових капітальних вкладень, року	-	1,5

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У дипломному проекті розглядається організація перевезень нафтовиробів на АЗС Запорізькій області.

У проекті здійснюється аналіз потенційних небезпек, якими можуть бути піддані працівники компанії АМІС.

При організації перевезень на АЗС компанії АМІС виконуються наступні роботи:

- Операції по наливі нафтопродуктів в автомобільні цистерни на нафтобазі;
- Операції по транспортуванню нафтопродуктів з нафтобази на АЗС;
- Операції по зливі нафтопродуктів з автоцистерн у стаціонарні ємності.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. При відкритті й закритті люків автоцистерн, при наливі нафтопродуктів можливий підвищений рівень концентрації пар вуглецевих газів, що може привести до отруєнь операторів парами газу й погіршенню їхнього самопочуття.

2. При перевірці рівня нафтопродуктів в автомобільній цистерні оператор перебуваючи на висоті більше 1,3м, через протоку нафтопродуктів на поверхню цистерни може посковзнутися й упасти з даної висоти, що приведе до травмування працівників.

3. При виконанні автотранспортним засобом маневрових робіт на території нафтобази й АЗС можливі наїзди автомобілями на працівників, які можуть привести до важких ушкоджень працівників.

5. Під час перевезення нафтопродуктів з нафтобази на АЗС Запорізького регіону можливі дорожньо-транспортні випадки (ДТП), які можуть привести до травмування, у також загибелі водіїв й інших громадян, а так само псуванню транспортних засобів, втраті вантажу й негативному впливу на навколишнє середовище.

5. Нервово-емоційна напруга при керуванні транспортним засобом підвищеної небезпеки, що пов'язане з кількістю й характером інформації, що надходить, відповідальністю за життя учасників руху, здоров'я людей і навколишнє середовище може привести до збільшення часу реакції водія, що у свою чергу може привести до дорожньо-транспортних випадків.

6. Підвищений рівень статичної електрики на автоцистерні, під час перевезення нафтопродуктів, що може привести до виникнення іскри й загорянню транспортного засобу, вибуху, загибелі людей і нанесення шкоди навколишньому середовищу.

7. Незадовільне висвітлення місць зливу-наливу нафтопродуктів, що приводить до швидкої стомлюваності працівників і може привести до розливу нафтопродуктів, що може привести до падіння (посковзнутися) і травмуванню

8. Шум і вібрація в кабіні автомобіля, які виходять від працюючого двигуна й ходової частини автомобіля, при перевищенні припустимих значень приводить до порушення нервової системи, роздратованості й головному болю.

9. Не відповідність норм мікроклімату в кабіні автомобіля може привести до захворювань (застуда, радикуліт), швидкої стомлюваності і як результат до аварій.

10. Не відповідність норм загазованості в кабіні автомобіля може привести до споживання в невеликих дозах шкідливих речовин, які викликають зміни в організмі водія в цілому й у його органах.

11. Під час зливу-наливу нафтопродуктів можлива протока нафтопродуктів на території нафтобази й АЗС, а так само на корпус автоцистерни, що через не дотримання мер пожежної безпеки може привести до загоряння, пожежі й навіть до вибуху автоцистерни, до загибелі людей, негативного впливу на навколишнє середовище й надзвичайні ситуації.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Для виключення протоки нафтопродуктів у проекті передбачено:

- Проводити щоденне обслуговування технологічного встаткування, для чого перевіряти наявність і справність паливо роздавальних колонок, запірних арматур. Для перевірки герметичності роздавальних рукавів включають на 1-2 хвилини колонкові в роботу при закритому крані пістолета.

Поява підтікань не допускається;

- Заправлення транспортних засобів робити тільки через паливо заправні колонки, у присутності водія, при непрацюючому двигуні;

- Постійно контролювати герметичність у трубопроводах, колонках, роздавальних рукавах і запірній арматурах. Всі пропуски й підтікання нафтопродуктів повинні негайно усуватися, згідно «Правил технічної експлуатації стаціонарних, контейнерних і пересувних автозаправних станцій », затверджених 23.05.2003р.

2. Для запобігання падінь із висоти в проекті передбачено:

- При виконанні робіт на висоті вище 1,3м від поверхні землі без огороження робочої площадки необхідно протирати поверхню автоцистерни дрантям.

3. Для запобігання наїздів автотранспорту на території нафтобази й АЗС у проекті передбачено:

- Установка знаків дорожнього руху й показчиків: «обмеження швидкості руху», «обмеження висоти транспортних засобів», «обов'язкове висаджування пасажирів», «зупинка мототранспорту» відповідно до Закону про Дорожній рух;

4. Для попередження дорожньо-транспортних випадків при виконанні перевезення нафтопродуктів у проекті передбачено:

- Проведення навчання водіїв і безумовне виконання ними Правил Дорожнього руху й відповідно Закону України «Про охорону праці»;

- Відповідно до Закону України «Про перевезення небезпечних вантажів» бензин і дизельне топливо є небезпечними вантажами й відповідно до Переліку небезпечних вантажів їм привласнені відповідно номери ООН 1203 й 1202. При цьому бензин характеризується середнім ступенем небезпеки під час перевезення, а дизельне паливо - низкою.

- Наявністю таблиці системи інформації про небезпеці - прямокутника розміром 0,6м х 0,3м, права частина якого повинна бути пофарбована в жовтогарячий, а ліва в білі кольори з облямівкою білих кольорів згідно Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів й Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів;

- Забезпечення постійної технічної готовності транспортних засобів шляхом своєчасного і якісного ремонту;

- Перевірка технічного стану автотранспорту при виїзді на лінію;

Забезпечення постійного медичного контролю водіїв перед виїздом у рейс;

- Постійне забезпечення заходів щодо поліпшення вимог праці, відпочинку й побуту працівників підприємства, відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці» і ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», твердження участь у розслідуванні ДТП, подання інформації й звітності про події вищестоящим організаціям, і інше.

5. Щоб не допустити нервово-емоційної напруги водіїв під час перевезення нафтопродуктів, у проекті передбачено:

- Ознайомлення водіїв з нормами «Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів» згідно з Наказом № 659 Міністерства інфраструктури України від 29.12.2011 р.;

- Ведення відомості робочого часу й відпочинку водія;

- Ведення індивідуальної робочої книги водія.

- Складання графіків роботи водіїв;

- Устаткування транспортних засобів тахографами для перевірки дотримання водіями встановленого графіка робочого часу й відпочинку.

6. Для зниження рівня статичної електрики в проекті передбачено:

- Проведення навчання правилам електробезпеки, перевірки знань й атестація персоналу, згідно НПАОП 0.00.-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання й перевірок знань з питань охорони праці», ДНАОП 1.1.10-1.01-2000 «Правила безпечної експлуатації електроустановок».

- Використання захисного заземлення й занулення відповідно ПУЕ-2009 «Правила улаштування електроустановок», Пристрій захисного відключення електроустановок при аварійних ситуаціях відповідно ДО ДЕРЖСТАНДАРТУ 12.4.155-85 ССБТ «Пристрій захисного відключення. Класифікація. Загальні вимоги».

- Наявність заземлюючого пристрою - металевого ланцюга заземлення з торканням землі в автоцистерн, резервуарів і паливо роздавальних колонок.

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

7. Щоб уникнути отруєння парами нафтопродуктів у проекті передбачено при відкриванні й закриванні люків цистерн треба стояти з

навітряної сторони (спиною до вітру), при відборі проб в автомобільних цистернах і резервуарах, а так само перевищення припустимої концентрації пар нафтопродуктів у робочій зоні необхідно користуватися засобами захисту органів подиху - респіраторами, відповідно до ДСУ ДЕРЖСТАНДАРТ 12.4.041:2006 «Засобу індивідуального захисту органів подиху фільтруючі. Загальні технічні вимоги».

8. Для попередження виникнення небезпечних ситуацій і швидкої втоми в результаті незадовільного висвітлення робочих місць працівників нафтобази й АЗС у проекті передбачено:

- Висвітлення приміщення операторської відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення». Операторську обладнують робочим, аварійним й охоронним висвітленням;

- Мінімальний рівень освітленості для - 75 лк із газорозрядними люмінесцентними лампами, 50 лк - з лампами накаливання, обладнаними захисними сітками;

- Для освітленості території АЗС використовується висвітлення - природне у світлий час доби й штучне в темний час;

- Для місцевого висвітлення під час зливу нафтопродуктів з автомобільних цистерн застосовуються переносні світильники вибухобезпечного виконання напругою не менш 12 У.

9. Для забезпечення оптимальних рівнів шуму й вібрації, що виходять від працюючого автомобільного двигуна й ходової частини автомобіля, згідно ДСН 3.3.6.039-99 "Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» і ДСТУ 12.1.003-83 ССБТ «Шум. Загальні вимоги безпеки »у проекті передбачено:

- Забезпечення параметрів шуму відповідно до вимог ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»;

- Рівень звуку й еквівалентні рівні звуку в кабінах вантажних автомобілів не повинні перевищувати 70 дБА. Для захисту від шуму в кабіні автомобіля застосовують звукобірні матеріали.

Рівень загальної вібрації в кабіні автотранспортного засобу залежить від якості дорожнього покриття, швидкості руху й конструктивних особливостей сидіння, ходової частини транспорту.

Відповідно до ДСТУ 12.1. 012-90 «Віробезпека. Загальні вимоги» фактичні значення резонансних коливань не повинні перевищувати вати наступних значень: мінімум - 2 Герців, максимум - 6 Герців. Для цього передбачений:

- Усунення резонансних явищ за рахунок використання на автомобілях амортизаторів, які знижують вплив цього фактора;
- Покриття поверхні автомобіля, що піддана вібрації, вібропоглиначем й демпферними матеріалами (гума, мастика, бітум і т.д.);
- Підвищення міцності конструкції, балансування, усунення великих люфтів, використання гасителів (демпферів) коливань, підресорних крісел, які гасять вібрації. Для ізоляції водія від вібруючої підлоги передбачене застосування антивібраційних килимків.

10. Параметри мікроклімату в кабіні автотранспортного засобу забезпечені відповідно до вимог ДСТУ 12.1.005-88 ССБТ «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

- Температура в салоні автомобіля +22 ° C;
- Вологість повітря в салоні автомобіля на рівні 60% попереджає запотівання або замерзання стекол.

Дотримання оптимальних параметрів забезпечено завдяки встаткуванню кабін автомобілів системою вентиляції й грубкою для опалення в зимовий період року й кондиціонером.

11. Зміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони водія в кабіні не повинен перевищувати гранично припустимі концентрації шкідливих речовин, для цього:

- Органи керування транспортним засобом повинні бути зі справними ущільнюється вачами, що перешкоджають проникненню газів, що відробили, у кабіну;

- Системи живлення, змащення й охолодження повинні бути справними й не мати течії палива, масла, антифризу, води;
- Розміщення елементів паливної системи повинне бути таким, щоб у випадку витікання паливо попадало тільки на дорогу й повністю виключало можливість його влучення на елементи вихлопної системи;
- Елементи й з'єднання системи випуску газів, що відробили, повинні перебувати в справному стані.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

12. Щоб уникнути утворення іскри під час перевезення нафтопродуктів автоцистерни повинні бути оснащені справними іскрогасниками, двома порошковими вогнегасниками ВП-5. Один вогнегасник розміщують на цистерні, а другий – на шасі, пожежним покривалом (повстина) розміром 1,5 метра х 1,5 метра. Наявністю заземлюючого пристрою для зняття статичної електрики, що розташована на корпусі цистерни.

13. Під час стоянки й виконання вантажно-розвантажувальних операцій двигун транспортного засобу повинен бути відключений, за винятком випадків, якщо його використання необхідно для приведення в дію насосів й інших механізмів, які використовуються під час навантаження або розвантаження транспортного засобу або якщо це передбачається відповідними нормативними документами. Залишаючи транспортний засіб, водій відключає двигун, загальмовує транспортний засіб ручним гальмом і вживає заходів, що виключають використання автомобіля під час відсутності водія.

4.5 Заходи з цивільного захисту

Під час зливу-наливу нафтопродуктів можлива протока нафтопродуктів на території нафтобази й АЗС, а так само на корпус автоцистерни, що через не дотримання мер пожежної безпеки може привести до загоряння, пожежі й навіть до вибуху автоцистерни, до загибелі людей і негативного впливу на навколишнє середовище й надзвичайні ситуації.

Пролиті на землю нафтопродукти необхідно засипати піском, а автоцистерни витирати дрантям. Просочений пісок і промаслені обтиральні матеріали збирати в металеві ящики із щільно, що закриваються кришками;

При застосуванні пересувної тари варто враховувати статичне тертя й заземлювати ті ємності, які будуть транспортуватися автомобільним транспортом. Для забезпечення захисту автотранспорту, що перевозить небезпечні пально-мастильні матеріали, варто передбачати захист автомобілів від факторів, є загрозовими для перевезення й зберігання (метеорологічні умови стихійного характеру, воєнні дії й ін.), а саме:

- Підвищення прохідної здатності автомобілів;
- Захист паливних баків автомобілів й ємностей перевезеними речовинами;
- Устаткування машин необхідними засобами зв'язку й звукової сигналізації.

Висновки по розділі Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

Під час стажування були вивчені матеріали по організації доставки нафтовиробів компанії АМІС на АЗС Запорізького регіону, зібрані вихідні дані по номенклатурі цих вантажів, статистичні дані по прибуттю за 2019 рік, вивчена робота АЗС по прийому й зберіганню цих вантажів.

Аналіз існуючої технології доставки нафтовиробів показав, що в ній має ряд недоліків:

- це значний час прийому нафтопродуктів на АЗС через морально застарілий рухомий склад, який застосовується на перевезеннях;
- відсутність маршрутизації перевезень.

У зв'язку з розширенням ринку послуг за рахунок додаткового будівництва трьох АЗС і наявністю недоліків в існуючій організації перевезень у магістерській роботі вирішені наступні завдання.

У роботі запропоновано замінити існуючий найманий транспорт на власний - більше сучасний, економічно вигідний і більшої місткості. Провевши дослідження сучасного ринку рухомого складу до застосування був запропонований автомобільний сідельний тягач Scania -G-420 з автоцистерною напівприцепом ППЦ-96226-05, місткістю 40000 літрів.

У магістерській роботі розраховані перспективні вантажопотоки доставки нафтопродуктів з урахуванням введення нових АЗС. Розраховано потрібна кількість транспортних засобів по базовому й пропонуваному варіанті. Розроблено маршрути руху транспортних засобів і побудовані їхні графіки роботи.

Як показали розрахунки, застосування власного автомобільного транспорту на перевезеннях нафтовиробів замість найманого економічно вигідно. Річна економія від впровадження пропонуваних рішень складе 5443,8 тис. грн., а витрати на придбання рухомого складу: двох сідельних тягачів Scania -G-420 і двох автоцистерн напівприцепів ППЦ-96226-05 у

сумі 7762 тис. грн. окупляться за 1,5 роки Чистий дисконтований дохід за чотири роки життя складе 11201,3 тис. грн.

У магістерській роботі також розроблені питання охорони праці й забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 4488 2005 Нафта й нафтопродукти. – Введ. 2005-11-25. 21 с. / веб-сайт. URL : <https://www.twirpx.com/>
2. ISO 8681-2002 Нафтопродукти та мастильні матеріали. Методи відбирання проб – Введ. 2002-07-01.– 28 с. / веб-сайт. URL : <https://mre.kmu.gov.ua.document> .
3. Інструкція про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти та нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України – / веб-сайт. URL : <https://akon.rada.gov.ua>
4. ДСТУ EN ISO 9001:2018 Системи управління якістю. Вимоги/ официальный сайт / веб-сайт. URL : [https://www. online.budstandart.com/ catalog](https://www.online.budstandart.com/catalog).
5. ББН В.2.2-58.1-94 Проектування складів нафти і нафтопродуктів / веб-сайт. URL : [https://www. online.budstandart.com/ catalog](https://www.online.budstandart.com/catalog).
6. Вільковський Є.К. Вантажознавство / Є.К. Вільковський, І.І. Кельман, О.О. Бакулич. - Львів: Інтелект-Захід, 2007. - 496с.
7. Вікіпедія. Категорія: Вантажні автомобілі / веб-сайт. URL : <https://uk.wikipedia.org> .
8. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Основи теорії систем і системного аналізу», для студентів спеціальності 7.100403 «Організація перевезень та управління на автомобільному транспорті» / О. А. Лашчених, О. Ф. Кузькін - Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. - 83 с.
9. Пашков А.К. Складское хозяйство и складские работы / А.К.Пашков, Ю.Н.Полярин - М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. - 366 с.
10. Пашков А.К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А.К.Пашков, Ю.Н.Полярин - М.: Транспорт, 2000. - 254 с.
11. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів спеціальностей 7.100403

«Організація перевезень й управління на автомобільному транспорті» та 7.100401 «Організація та регулювання дорожнього руху» / Г. Ф. Бабушкін. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2006. - 46 с.

12. Ходош А. В. Грузовые автомобильные перевозки / А. В. Ходош. – М.: Транспорт, 1986. 284 с.

13. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут – К. : Вища школа, 1986. – 447 с.

14. Бондар Н.Н. Економіка підприємства, /Н.Н. Бондар. - Київ: А.С.К., 2004.-259 с.

15. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної й заочної форми навчання спеціальностей 7.07010102 «Організація перевезень й управління на транспорті» 7.07010101 «Транспортні системи» / Укл. доц., к.т.зв. Кузькін О.Ф., ст. викл. Харченко Т.В., ст. викл. Васильєва Л.О., ст. викл. Лебідь Г.О. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. - 34 с.

16. Москвін Й.М. Проектний аналіз / Й. М. Москвіна. - К. : ТОВ Видавництво Лібра, 1998. - 368 с.

17. 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.

18. Депутат О.П. Цивільна оборона. Навчальний посібник / О.П. Депутат, І.В. Коваленко, І.С. Мужик. – Львів: Афіша, 2001. – 336 с.

