

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, факультету)
Кафедра транспортних технологій
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему **ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО
ПРОЦЕСУ ВАНТАЖОПЕРЕРОБКИ ТА ДОСТАВКИ
МАСТИЛ І ОЛИВ В УМОВАХ ТОВ «СП ЮКОЙЛ»**

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи Т-318м

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

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

Бородай М. В.
(прізвище та ініціали)

Керівник Харченко Т. В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Щербина А. В.
(прізвище та ініціали)

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

Інститут, факультет Машинобудівний інститут, транспортний факультет

Кафедра транспортних технологій

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 _____

«07» жовтня 2019 року

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

Бородая Максима Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження транспортно-технологічного процесу вантажопереробки та доставки мастил і олив в умовах ТОВ «СП Юкойл»

керівник проєкту (роботи) Харченко Тамара Володимирівна, старший викладач,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14» листопада 2019 року № 389

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 29.11.2019 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) 1. Існуюча технологія й організація вантажопереробки і перевезень мастил і олив в умовах ТОВ «СП Юкойл». 2. Річні вантажопотоки надходження на підприємство та відправлення споживачам мастил і олив. 3. Існуючі техніко-економічні показники системи вантажопереробки і перевезень вантажів на підприємстві «СП Юкойл».

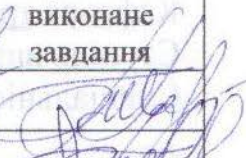
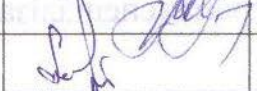
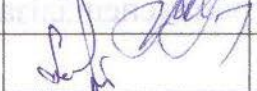
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

2.1 Розробка пропонованої технології вантажопереробки і доставки олив. 2.2 Розрахунок проєктних вантажопотоків. 2.3 Розрахунок потреби у засобах пакування для відправлення готової продукції ТОВ «СП Юкойл». 2.4 Вибір рухомого складу для транспортування готової продукції на підприємства одержувачів. 2.5 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів. 2.6 Розрахунок потреби складських площ за пропонованим варіантом. 2.7 Організація технологічного процесу перевезень готової продукції на підприємства міста. 2.8 Організація доставки фасованої продукції зі складу СП «Юкойл» замовникам торгової мережі. 2.9 Розробка графіків руху транспортних засобів.

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

1. Існуюча ТТС вантажопереробки і доставки олив в тарі. 2. Пропонована ТТС вантажопереробки і доставки олив в тарі. 3. Існуюча ТТС вантажопереробки і доставки фасованої продукції. 4. Пропонована ТТС вантажопереробки і доставки фасованої продукції. 5. Діаграма вантажопотоків. 6. Схема складу фасованої продукції. 7. Графік роботи АТ при доставці продукції в тарі за існуючим варіантом. 8. Графік роботи АТ при доставці продукції в тарі за пропонованим варіантом. 9. Графік роботи автопоїздів на розвізних маршрутах. 10. Техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

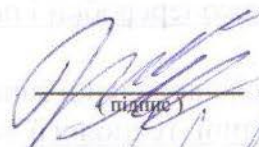
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	приймав виконане завдання
Основна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці	Лазуткін М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання «07» жовтня 2019 року.

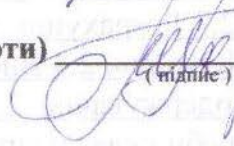
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Аналітична частина	07.10-18.10	
2.	Основна частина	21.10-04.11	
3.	Економічна частина	05.11-15.11	
4.	Охорона праці	18.11-22.11	
5.	Оформлення МР	25.11-29.11	
6.	Отримання зовнішніх рецензій	02.12-09.12	

Студент(ка)

М. В. Бородай
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

Т. В. Харченко
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 106 с., 28 табл., 18 посилань

Об'єктом дослідження є існуючий технологічний процес вантажопереробки й доставки мастил і олив на ТОВ «СП Юкойл».

Мета дослідження – розробка ефективної системи вантажопереробки й доставки мастил і олив підприємствам споживачам.

Методи дослідження – графічний, аналітичний, математичної статистики, розрахунки на ЕОМ.

В результаті виконаної роботи розроблена система вантажопереробки готової продукції на підприємстві, із застосуванням багатооборотних контейнерів та піддонів, а також організація доставки її до споживачів міста Запоріжжя по маршрутам руху. Виконане економічне обґрунтування варіантів проектних рішень, підтвердило ефективність даної системи. Застосування даних заходів на підприємстві дозволить одержати річну економію експлуатаційних витрат у розмірі 1010189 грн. Додаткові капітальні вкладення окупляться за 2 роки.

МАСТИЛА, ОЛИВИ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ДОСТАВКА, ВАНТАЖОПОТОКИ, СКЛАД, ВАНТАЖНИЙ ФРОНТ, КОНТЕЙНЕР, ГРАФІК РУХУ, ЕЛЕКТРОНАВАНТАЖУВАЧ, КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ОХОРОНА ПРАЦІ

ЗМІСТ

Завдання на дипломне проектування.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	10
1.1 Характеристика підприємства ТОВ «СП Юкойл».....	10
1.2 Класифікація моторних масел.....	12
1.3 Дослідження характеристик вантажів, умов їх зберігання і перевезення.....	16
1.4 Дослідження транспортного обслуговування підприємства.....	20
1.5 Номенклатура вантажів та вантажопотоки.....	24
1.6 Складське обслуговування підприємства.....	25
1.7 Дослідження технології вантажопереробки та організації доставки продукції підприємства.....	28
1.8 Аналіз науково-технічної й патентної інформації.....	31
1.9 Обґрунтування необхідності проведення дослідження.....	33
2 Основна частина.....	35
2.1 Розробка пропонованої технології вантажопереробки і доставки олив.....	35
2.2 Розрахунок проєктних вантажопотоків.....	36
2.3 Розрахунок потреби у засобах пакування для відправлення готової продукції ТОВ «СП Юкойл».....	40
2.4 Вибір рухомого складу для транспортування готової продукції на підприємства одержувачів.....	43
2.5 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів.....	46
2.6 Розрахунок потреби складських площ за пропонованим варіантом...	51
2.7 Організація транспортно-технологічного процесу перевезень готової продукції на підприємства міста.....	55

2.8 Організація доставки фасованої продукції зі складу СП «Юкойл» замовникам торгової мережі.....	63
2.9 Розробка графіків руху транспортних засобів	71
3 Економічна частина.....	74
3.1 Загальні відомості.....	74
3.2 Розрахунок капітальних вкладень.....	74
3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат.....	75
3.4 Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат та річного економічного ефекту від проекту.....	84
3.5 Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат та річного економічного ефекту від проекту.....	85
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	88
4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	88
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки.....	89
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці	90
4.4 Заходи з пожежної безпеки.....	97
4.5 Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях	98
Висновки.....	103
Перелік посилань.....	104

ВСТУП

Споживання нафтопродуктів в Україні 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 різким збільшенням числа автомобілів в Україні все більший сектор у споживанні світлих нафтопродуктів займає роздрібна реалізація. Тут також немає яскравих розходжень у споживанні, і основні обсяги доводяться на низько октанові бензини. Підвищеним в обсягах продажів високооктанових нафтопродуктів (близько 50 %) відрізняються великі обласні центри, розташовані в східних і центральних областях.

Не можна назвати рівномірно розподіленим й якісний склад продаваних в Україні нафтопродуктів. Якщо в поставках сільському господарству, як правило, основні обсяги становить продукція вітчизняних нафтопереробних заводів, то в роздрібної й оптової торгівлі, спрямованої на задоволення потреб автомобільного транспорту, однакової картини немає. У більшості українських областей в 2013 р. переважало паливо імпортного виробництва. У зв'язку із цим очевидним стає першочергове значення для українського ринку зовнішньоекономічної роботи компаній східних і центральних районів України.

Недостача нафтопродуктів вітчизняного виробництва для потреб всіх областей і значної частини господарських галузей України не дає чіткого подання про розосередження нафтопродуктів українського виробництва.

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 направляють співробітництва 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: давальники нафти з вітчизняних нафтопереробних підприємств, імпортери готових нафтопродуктів і безпосередні нафтопереробні заводи.

Якщо торгівля великим оптом впливає на забезпечення паливним ресурсом областей й України в цілому, то наступний за нею – дрібнооптовий сегмент носить локальний характер впливу. Широке поширення торгівлі дрібним оптом є однією з відмітних рис українського ринку. Здебільшого, будучи посередниками, дрібнооптові компанії створюють високу конкуренцію, що багато в чому пояснює порівняно середній рівень цін на нафтопродукти в Україні. Як й у більшості розглянутих аспектів торгівлі, нафтопродуктами в Україні, у дрібнооптовому сегменті різних областей немає одноманітності, як з погляду операторів, так, відповідно, і ціновою політикою.

На відміну від західноукраїнських областей де, у чинність досить не значного споживання й платоспроможності населення цей сегмент слабо розвинений, центральні й південні області характеризуються насиченістю дрібнооптового сектора. Це можна пояснити, з погляду переважаючого числа потенційних споживачів (як промислових, так і сільськогосподарських), а так само загальної переваги інших економічних параметрів.

Загальним аспектом для дрібнооптової торгівлі нафтопродуктами у всіх областях України є сегментація продажів.

Основною проблемою дрібнооптових операторів в Україні є застарілий парк спеціалізованого транспорту, нераціональна організація доставки продукції, низька ступень механізації робіт.

В дипломному проекті будуть розглянуті питання удосконалення транспортно-технологічного процесу вантажопереробки і доставки мастил і олив, що випускає ТОВ «СП Юкойл».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика підприємства ТОВ «СП ЮКОЙЛ»

ТОВ «СП ЮКОЙЛ» – сучасний завод по виробництву технічних олиव і мастил, який знаходиться в м. Запоріжжі.

На сьогоднішній день «СП ЮКОЙЛ» виробляє більш ніж 100 видів технічних олив, мастил, емульсолів під зареєстрованими торговими марками YUKOIL та BALTIA. Вся продукція заводу сертифікована Держстандартом України. На велику кількість олив отримано погодження крупних підприємств різноманітних галузей промисловості, а також погодження компанії LUBRIZOL, яка є світовим лідером у виробництві присадок для змащувальних матеріалів і з якою «СП ЮКОЙЛ» проводить сумісні роботи по розробці та впровадженню нових видів технічних олив. Крім того, на деякі оливи отримано допуски таких виробників техніки, як VOLVO, CUMMINS та CATERPILLAR [1].

На підприємстві розроблена система управління якістю відповідно умовам стандарту ДСТУ ISO 9001:2009 (ISO 90012008). Контроль якості здійснює власна лабораторія підприємства, яка сертифікована Держстандартом України.

Мастила та змащувальні матеріали виробляються в місті Запоріжжя, на одному з найсучасніших в Південній Європі заводів з виробництва змащувальних матеріалів, збудованому в 2002 році компанією СП Юкойл» за участю закордонних партнерів.

Продукція, яка випускається підприємством:

- моторні оливи;
- змащувальні матеріали;
- змащувально-охолоджуючі рідини;
- трансмісійні оливи;
- гідравлічні оливи;
- промислові оливи;
- сервісні продукти.

Завод виготовляє оливи та змащувальні матеріали в великому асортименті. Багато видів продукції раніше ніколи не виготовлялося в Україні.

ТОВ «СП Юкойл» пропонує широкий асортимент сезонних та на будь-які сезони мінеральних, напівсинтетичних та синтетичних моторних олив для бензинових, газових та дизельних двигунів. В залежності від марки автомобільні оливи, що виробляються підприємством, можуть використатися при температурі навколишнього середовища від -40°C до $+55^{\circ}\text{C}$.

Промислові потужності підприємства складають 40000 т олив та мастил в рік. Чисельність людей задіяних в виробництві більш 60. Підприємством приймаються заяви на розробку та виготовлення змащувальних матеріалів з заданими властивостями відповідно вимогам замовника.

Компанія постачає виготовлену продукцію по території всієї України. Маршрути пролягають від Запоріжжя до Луцька, Чернігова, Хмельницького. Тобто діяльність СП Юкойл» представлена по всіх областях України. Клієнтами ТОВ «СП Юкойл» в місті Запоріжжя є великі промислові підприємства, а саме:

- АТ «Мотор Січ»;
- ПрАТ «ЗАЗ»;
- ПрАТ «Запорізький абразивний комбінат».

Компанією налагоджені відносини з клієнтами з близького зарубіжжя. А саме з Росії, Вірменії, Молдови, Білорусі, Литви.

Компанія має все необхідне для якісного обслуговування клієнтів. На території підприємства є власна нафтобаза зі складами як фасованої, так і наливної продукції. Завжди в робочому режимі працюють наливні майданчики, готові в будь який момент відпустити клієнту потрібний вид оливи наливом.

Перевезення вантажів підприємства виконуються як власними транспортними засобами, так і орендованим транспортом. Асортимент, який пропонує компанія може задовольнити як звичайного споживача, так і вимоги малого та великого бізнесу.

1.2 Класифікація моторних олив

За способом виробництва моторні оливи ділять на мінеральні, синтетичні й напівсинтетичні.

Найпоширенішими є мінеральні моторні масла. Їх одержують змішуванням (компаундуванням) базових дистильованих й (або) залишкових масел. Виготовляють за класичною технологією. Вони найдешевші й сумісні з більшістю типів автомобільних моторів. Сучасні технології дозволяють одержувати мінеральні масла, що задовольняють самим вибагливим вимогам.

Синтетичні моторні масла виготовляють за складними технологіях з використанням дорогої сировини. Вони мають високі експлуатаційні характеристики, можуть експлуатуватися при будь-яких зовнішніх температурах і режимах роботи автомобіля. Але синтетичні масла не можна використати для обслуговування моторів застарілих конструкцій, оскільки вони агресивні до деяких типів ущільнювачів. Синтетичні моторні масла доцільно використати в сучасних високофорсованих моторах (у тому числі з турбопіддувом і каталізатором) високої віддачі з більш ніж чотирма циліндрами.

Напівсинтетичні моторні масла виготовляються компаундуванням мінеральних і синтетичних масел. Вони мають кращі характеристики в порівнянні з мінеральними: більш пологі в'язко-температурні характеристики, ефективний захист деталей і вузлів двигуна від зношування й утворення відкладень (іржі, накипу, шламів), економія палива. Як мінеральні, напівсинтетичні моторні масла можна практично без обмежень застосовувати у всіх видах моторів.

В'язкість масла – один з головних показників його фізичних особливостей [2]. Від в'язкості залежить технічний стан мотора, витрата масла й пального. За показниками в'язкості підбирається масло для конкретного двигуна залежно від його конструкції, технічного стану, умов експлуатації, сезону й інших факторів.

Вибір масла конкретної в'язкості повинен забезпечити надійне змащування, невеликі втрати на вигар, легкий запуск двигуна, максимальне відведення тепла й

т.п. [3]. В'язкість не постійна величина, вона змінюється залежно від температури. Якісними маслами вважаються ті, які мають невелику в'язкість при мінусових температурах і забезпечують гарну плинність, мінімальне пускове зношування двигуна, а при високих робочих температурах мають високу в'язкість і гарні масильні властивості. Для характеристики в'язко-температурних властивостей моторних масел існує ряд показників:

- значення в'язкості при температурах 100°, 50°, 0 - 18°C;
- співвідношення в'язкості при різних температурах;
- в'язко-температурні коефіцієнти;
- індекси в'язкості, які є міжнародним показником в'язко-температурних властивостей масел й є умовною безрозмірною величиною, що характеризує ступінь зміни в'язкості зі зміною температури, положистість в'язко-температурної кривої.

Чим менше залежить в'язкість від температури, тим вище індекс в'язкості. Якісними моторними маслами (по в'язко-температурним особливостях) вважаються масла з індексом в'язкості вище 100. Всі сезонні масла повинні мати індекс в'язкості вище 125, сезонні можуть мати індекс в'язкості й менше 100.

Позначення моторних масел за ДСТ 17479.1-85 містить кілька знаків: букву М (моторне); цифру (або дріб), що характеризує клас (або класи) кінематичної в'язкості; букву, що позначає приналежність до групи по експлуатаційних властивостях.

Залежно від кінематичної в'язкості оливи діляться на класи (таблиця 1.1)

По класифікації SAE оливи діляться на: літні 20, 30, 40, 50, 60; зимові: 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W; всесезонні (інші з таблиці 1.1).

Залежно від рівня експлуатаційних властивостей й області застосування моторні масла діляться на дві групи (таблиця 1.2). Індекс 1 привласнюється оливам для карбюраторних двигунів, індекс 2 – оливам дизельних моторів. Для універсальних олив індексу в позначенні немає.

Таблиця 1.1 – Класи в'язкості моторних олиव

Клас за ГОСТ 17479.1-85	Кінематична в'язкість, мм ² /с		Клас по SAE
	при 100°C	при -18°C, не більш	
3 _з	не менш 3,8	1250	5W
4 _з	не менш 4,1	2600	10W
5 _з	не менш 5,6	6000	15W
6 _з	не менш 5,6	10400	20W
6	5,6 - 7	-	20
8	7 - 9,3	-	20
10	9,3 - 11,5	-	30
12	11,5 - 12,5	-	30
14	12,5 - 14,5	-	40
16	14,5 - 16,3	-	40
20	16,3 - 21,9	-	50
24	21,9 - 26,1	-	-
3 _{3/8}	7 - 9,3	1250	5W/20
4 _{3/6}	5,6 - 7	2600	10W/10
4 _{3/8}	7 - 9,3	2600	10W/20
4 _{3/10}	9,3 11,5	2600	10W/30
5 _{3/10}	9,3 11,5	6001	15W/30
5 _{3/12}	11,5 12,5	6000	15W/30
5 _{3/14}	12,5 14,5	6000	20W/30
6 _{3/10}	9,3 11,5	10400	20W/30
6 _{3/14}	12,5 14,5	10400	20W/40
6 _{3/16}	14,5 16,3	10400	20W/50

Таблиця 1.2 – Класифікація моторних олив за призначенням і експлуатаційними властивостями

Група		Галузь застосування
А	-	Нефорсовані бензинові двигуни й дизелі
Б	Б1	Малофорсовані бензинові двигуни, що працюють в умовах, що сприяють окислюванню масла й утворенню всіх видів відкладень
	Б2	Малофорсовані дизелі
В	В1	Середнефорсовані бензинові двигуни, що працюють в умовах, що сприяють окислюванню масла й утворенню всіх видів відкладень
	В2	Середнефорсовані дизелі з підвищеними вимогами до антикорозійних, зносостійких властивостей масел і здатності запобігати утворення високотемпературних відкладень
Г	Г1	Високофорсовані бензинові двигуни, що працюють у важких експлуатаційних умовах, що сприяють окислюванню масла й утворенню всіх видів відкладень корозії
	Г2	Високофорсовані дизелі без наддування або з помірним наддуванням, що працюють у важких експлуатаційних умовах, що сприяють утворенню високотемпературних відкладень
Д	Д1	Високофорсовані бензинові двигуни, що працюють в експлуатаційних умовах більше важких, чим для групи Г1
	Д2	Високофорсовані дизелі з наддуванням, що працюють у важких експлуатаційних умовах або в умовах, що коли застосовується паливо вимагає використання масел з високої нейтралізуючої здатністю, антикорозійними й зносостійкими властивостями
Е	Е1	Високофорсовані бензинові двигуни й дизелі, що працюють в експлуатаційних умовах більше важких,
	Е2	чим для масел груп Д1 і Д2. Група відрізняється підвищеною дисперсуючою здатністю, кращими зносостійкими властивостями

1.3 Дослідження характеристик вантажів, умов їх зберігання і перевезення

Підприємство володіє асортиментом в більш ніж 100 видів продукції. Починаючи від простих олив та мастил, закінчуючи гідравлічними та трансформаторними. Продукція відпускається як у фасованому вигляді (каністри, діжки, термопаки, тощо), так і наливом в будь-якому розмірі у транспорт, наданий клієнтом. На підприємство майбутня продукція потрапляє залізничним транспортом наливом у вигляді базового, сировинного мастила. Після обробки та застосування присадок в умовах лабораторії утримується певний вид оливи. Тому кожний її вид має свої унікальні властивості. Ці властивості не дозволяють перевозити оливи, або змащувальні матеріали в ємності, в якій до цього вже перевозили інший вид вантажу цього роду. Мастила та змащувальні матеріали відносяться до речовин з відносно малою небезпекою при транспортуванні, але при навантаженні, перевезенні та розвантаженні слід дотримуватись усіх правил безпеки встановлених чинним законодавством України [5]. Нафта і нафтопродукти перевозяться в цистернах і контейнерах-цистернах з внутрішнім маслобензиностійким і паро стійким захисним покриттям, що задовольняє вимогам електростатичної іскробезпеки, обладнаних люками для верхнього наливу та нижнього зливу. Підготовка цистерн і контейнерів-цистерн під налив нафтопродуктів провадиться відповідно до вимог додатка 2 ДСТУ 4454:2005 [5]. Порожні цистерни із залишками нафти і нафтопродуктів у випадках, передбачених ДСТУ, можуть бути використані під налив цих же вантажів без попередньої очистки і промивки.

Цистерни, що подаються для підготовки під налив, супроводжуються пересильною накладною на порожню цистерну, яка містить найменування злитого нафтопродукту. За відсутності вказаного документа найменування злитого нафтопродукту встановлюється шляхом аналізу залишку вантажу в цистерні або в контейнері-цистерні. Не дозволяється використовувати цистерни і контейнери-цистерни, які не мають супроводжувальних документів, для наливу нафтопродуктів, що застосовуються в авіаційній техніці. Використання таких цистерн і кон-

тейнерів-цистерн для наливу бензинів, розчинників, нафтової ароматики, гасів, масел першої групи допускається за умови підготовки їх згідно з позначенням 1 в табл. 1 додатка 2 до ДСТУ 4454:2005.

Цистерни, що подаються під налив, супроводжуються пересильною накладною на порожню цистерну, яка містить відомості про найменування злитого нафтопродукту і під налив якого вона підготовлена. Цистерни, що подаються під налив після промивання на промивально-пропарювальній станції, супроводжуються актом форми ВУ-20, затвердженим МШС у 2005 р., із зазначенням в ньому відповідного пункту табл. 1 додатка 2 ДСТУ 4454:2005 про підготовку цистерни під налив. Не допускається використовувати цистерни з трафаретом "Бензин" для перевезення нафти, мазуту, масел, моторного палива, бітуму і аналогічних їм за фізико-хімічними властивостями нафтопродуктів.

Цистерни, що використовуються для перевезення нафтопродуктів у кільцевих маршрутах, повинні проходити профілактичну обробку протягом часу, встановленого відправником і одержувачем за узгодженням, але не більше п'ятикратного використання (завантаження) цистерн для нафтопродуктів, і не менше одного разу на місяць для нафтопродуктів. При цьому обробка цистерн у першому випадку провадиться відповідно до позначки 2, а в другому – відповідно додатка 2 ДСТУ 4454:2005.

На цистерни або контейнери-цистерни, придатні під налив нафтопродуктів, приймальник відправника наклеює бирки з позначенням роду продукту, під налив якого цистерна або контейнер-цистерна може бути використана.

Заповнення нафтопродуктами цистерн і контейнерів-цистерн провадиться з урахуванням збільшення об'єму нафтопродуктів при підвищенні температури під час перевезення, а також повного використання місткості і вантажопідйомності цистерн і контейнерів-цистерн. Температура нафти, яка наливається, не повинна перевищувати 300С, а температура розігрітих нафтопродуктів з високою в'язкістю встановлюється згідно з вимогами Інструкції про порядок прийому транспортування, зберігання, відпускання і обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і в організаціях України, затвердженої наказом Держнафтогазпрому, Міністерства

економіки, Міністерства транспорту, Держстандарту, Держкомстату України від 02.04.2005 № 81/38/101/235/122 і зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 07.10.2005 за № 685/3978.

Для скорочення втрат світлих нафтопродуктів від випарювання і запобігання недовикористанню вантажопідйомності цистерн і контейнерів-цистерн за рахунок утворення піни при наливі відправник зобов'язаний проводити налив по шлангах (трубах), які доходять до днища котла цистерни, або використовувати інші способи наливу, що запобігають утворенню піни. Налив нафтопродуктів вільнопадаючим струменем не допускається.

До кожного перевізного документа, що пред'являється відправником на перевезення нафтопродуктів, додається паспорт якості. У разі перевезення нафтопродуктів маршрутами і групами за одним перевізним документом паспорти якості додаються у кількості не менше п'яти примірників, які використовуються у випадках відчеплення цистерн через технічну несправність або з інших причин.

У пунктах розпилення нафтопродуктів відправлення цистерн і оформлення перевізних документів провадиться у термін не більше однієї години з моменту прибуття маршруту. При затримці цистерн в очікуванні відправлення більше цього терміну станцією розпилення складається акт загальної форми із зазначенням причин простою цистерн, на підставі якого стягується плата за користування цистернами з винної сторони (відправника або одержувача) згідно з Правилами користування вагонами і контейнерами, затвердженими наказом Міністерства транспорту України від 25.02.99 № 113 та зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 15.03.99 за № 165/3453.

Перевезення небезпечних вантажів у країнах, залізниці яких є учасницями «Соглашения о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС)», здійснюється відповідно до «Правил перевозок опасных грузов (Приложение 2 к СМГС)», до країн-учасниць Співдружності і країн Балтії – «Правил перевозок опасных грузов по железным дорогам», в інших випадках – міжнародних угод.

Автотранспортом мастила та оливи перевозяться або наливом у автоцистернах, або у вигляді фасованої продукції у каністрах, діжках, відрах, тощо. Слід зазначити, що в автоцистерни мастила заливаються, не використовуючи весь обсяг ємності. Налив триває до визначеного рівня, який сягає 20 - 30 см від краю ємності. Кожен транспортний засіб має бути обладнаний усім необхідним для безпеки транспортування вантажу.

Мастила та змащувальні матеріали є добре транспортабельним вантажем, придатним до тривалих і дальніх перевезень. Автоцистерни, які використовуються для доставки нафтопродуктів, повинні бути обладнані відповідно до Правил пожежної безпеки для підприємств і організацій автомобільного транспорту, мати відповідне маркування, передбачене. При надходженні на підприємство нафтопродуктів матеріально відповідальні особи зобов'язані:

- перевірити відповідність нафтопродуктів, що надійшли, за кількістю, видами і марками супровідним документам постачальника-відправника;
- забезпечити повний злив нафтопродуктів, а після закінчення зливу оглянути транспортні резервуари (цистерни) з метою перевірки повноти зливу;
- своєчасно оприбуткувати нафтопродукти, що надійшли.

Наливом нафтопродукти зберігаються в окремих резервуарах різних розмірів. Резервуари для зберігання олив можуть зберігати лише один вид оливи, тому що змішування двох різних видів неприпустимі. До кожної ємності, до кожного резервуару є свій трубопровід для злиття в них прибулої оливи з залізничних та автоцистерн. При повному злитті резервуару можуть бути проведені роботи по очищенню ємності задля видалення осадів та зайвої вологи, яка може посприяти погіршенню якості мастила. Також у визначений період проводиться контрольний замір температури та рівня оливи в резервуарі, для визначення густини та точної кількості продукту в ємності. Чітко встановленого температурного режиму для зберігання олив наливом немає, але завжди треба доглядати за станом резервуарів та трубопроводів.

Мастила, оливи можуть також зберігатися і у фасованому, готовому до продажу вигляді. Знаходиться така продукція може на критих складах, або відкритих

естакадах у діжках. В діжках оливи зберігаються в обсязі 200л. Каністри та відра мають розміри від 1 до 20 літрів, що задовольняє вимоги будь якого споживача. При зберіганні мастил та нафтопродуктів в будь якому вигляді треба дотримуватись правил пожежної безпеки. Кожний майданчик для зберігання має бути обладнаний засобами проти пожежної безпеки, а відповідальний персонал проінструктований.

1.4 Дослідження транспортного обслуговування підприємства

Підприємство ТОВ «СП Юкойл» для доставки, транспортування вантажів використовує як власні транспортні засоби, так і орендовані. Наливом мастила надходять в основному цистернами Укрзалізниці, або цистернами інших компаній близького зарубіжжя з імпортом товаром. Підприємство використовує криті вагони та вагони - цистерни на основі договору з компанією «Укрзалізниця». Для прийому та відправлення товару на території підприємства є власна устаткована залізнична колія. Цистерни з присадками приходять з Франції (місто Руан) та Бельгії (місто Антверпен). База для виготовлення олив постачається з Росії та Чехії.

Для відправлення фасованої продукції за межі України підприємство використовує критий вагон, в якому на плоских піддонах розміщується вантаж.

Власний автомобільний парк, який використовує СП «Юкойл» невеликий і він не задовольняє всі вимоги як підприємства, так і клієнтів. Для доставки вантажу в межах міста використовуються автомобілі «Газель». Для міжміських перевезень в автомобільному парку підприємства є вантажний автомобіль Isuzu NQR71P. Ці автомобілі транспортують фасовану продукцію підприємства в міському та міжміському сполученнях.

Нижче наведені технічні характеристики цих автомобілів (табл. 1.3, 1.4).

Таблиця 1.3 – Технічна характеристика автомобіля Isuzu NQR71P

Найменування параметру	Значення параметру
Колісна формула	4×2
Повна допустима маса, кг	8000
Маса кабіни-шасі, кг	2500
Розподіл повної маси, кг:	
- на передню вісь	2650
- на задню вісь	5350
Вантажопідйомність шасі, кг	5500
Паливо	дизельне
Об'єм паливного баку	100
Контрольна витрати палива, л/10 км	16,0 - 17,0
Габаритні розміри шасі, мм	6610×2115×2250
Габаритні розміри кузову, мм	6070×2340×2350
Об'єм кузова, м ³	33,0
Шини	R17,5, безкамерні

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика автомобіля ГАЗ-33021

Найменування параметру	Значення параметру
Колісна формула	4×2
Повна допустима маса, кг	3500
Розподіл повної маси, кг:	
- на передню вісь	1200
- на задню вісь	2300
Маса спорядженого автомобіля, кг	1850
Розподіл спорядженої маси, кг:	
- на передню вісь	1050
- на задню вісь	800
Вантажопідйомність, кг	1500
Контрольна витрати палива, л/10 км	11,5
Габаритні розміри автомобіля, мм	5440×2098×2120
Габаритні розміри кузову, мм	3056×1943×850
Шини	175R16C

Для перевезення мастил наливом автомобільним транспортом підприємство використовує власний тягач Renault Magnum з причепом-цистерною з об'ємом 33000 л. Нижче наведена технічна характеристика цього автомобіля та причепа-цистерни.

Таблиця 1.5 – Технічна характеристика автомобіля Renault Magnum 480

Найменування параметру	Значення параметру
Колісна формула	4×2
Повна маса допустима автомобіля, кг	19000
Повна допустима маса автопоїзду, кг	46000
Розподіл повної маси, кг:	
- на передню вісь	7100
- на задню вісь	13000
Маса спорядженого автомобіля, кг	8300
Контрольна витрати палива, л/10 км	33,0
Габаритні розміри автомобіля, мм	5910×2500×3750
Шини	315/70R22,5

Таблиця 1.6 – Технічна характеристика напівпричепа-цистерни

Найменування параметру	Значення параметру
Номінальна ємність при 20°C, л	33000
Кількість відсіків	6
Форма ємності	циліндр змінного перетину
Габаритні розміри напівпричепа	11700×2500×3450
Маса спорядженого напівпричепа, кг	10200
Повна маса напівпричепа	38000
Розподіл повної маси напівпричепа, кг:	
- на сидло тягача	14000
- на візок	24000
Об'єм цистерни, м ³	35,0
Шини	315/70R22,5
Кількість осей / коліс	3 / 6 + 1

Між складами та заводом підприємства працює бензовоз КрАЗ-19129. Цього автомобіля вистачає для пересування сировинної олії на виробництво та транспортування інших видів мастил в лабораторію для аналізу. Технічна характеристика автомобіля КрАЗ-19129 наведена в табл. 1.7.

Таблиця 1.7 – Технічна характеристика автомобіля КрАЗ-19129

Найменування параметру	Значення параметру
Колісна формула	6×4
Повна маса допустима автомобіля, кг	26000
Розподіл повної маси, кг:	
- на передню вісь	7000
- на задню вісь	19000
Маса спорядженого автомобіля, кг	10200
Розподіл спорядженої маси, кг:	
- на передню вісь	3930
- на задню вісь	6920
Повна маса цистерни, кг	16000
Габаритні розміри цистерни, мм	7740×2500×2295
Об'єм цистерни, м ³	12,3
Контрольна витрати палива, л/10 км	38,0
Габаритні розміри автомобіля, мм	9030×2722×3115
Шини	12.00R20 (320R-508)

Крім власного транспортного парку підприємство користується послугами найманих автомобілів марки ГАЗ-33021.

Як і відправляється продукція, так і приймається сировинний матеріал і все що потрібно для виробництва різними видами поставок. Сировинна олива, яка в основному прямує від партнерів з Франції та Росії надходить на залізничну колію в цистернах. А все необхідне для упакування (каністри, діжки, кришки, фірмові наклейки) надходить на ділянки фасування від різних виробників і різними видами транспорту.

1.5 Номенклатура вантажів та вантажопотоки

Промислові потужності підприємства СП Юкойл» складають 40000 т олив та мастил на рік. Посеред усіх видів продукції, яких виробляється більше 100 видів, для розробки дипломного проекту взяли тільки основні.

В табличному вигляді вантажопотоки основних олив та мастил наведені в таблиці 1.8. Розглядається як отримання сировинної оливи так і відвантаження готової продукції. В таблиці вказано найменування продукції, місячний та річний вантажопотік, вид упакування, та маса транспортних пакетів.

Таблиця 1.8 – Вантажопотоки надходження продукції на підприємство

Вантаж	Звідки прибуває	Вид упакування	Вантажопотік	
			т/місяць	т/рік
М10Г2к	Могільов, Білорусь	Налив, цистерна	1300	13000
И20А	Фергана, Узбекистан	Налив, цистерна	1900	19000
И40А	Фергана, Узбекистан	Налив, цистерна	1300	13000
И12А	Фергана, Узбекистан	Налив, цистерна	600	6000
М14В2	Могільов, Білорусь	Налив, цистерна	700	7000

Відвантажуються продукція СП Юкойл» як і наливом на наливних майданчиках, так і у фасованому вигляді [5]. Продукція відправляється як автомобілями підприємства, так і самовивозом.

Наливом оливи відвантажуються на транспорт, наданий клієнтом на самовивіз у будь якій потрібній кількості. Також на самовивіз клієнт може взяти продукцію в каністрах і в діжках. Каністри мають обсяги від 1 до 20 л, а діжки 200 л.

Для зручності обслуговування клієнтів на підприємстві працює відділ прямих продажів, який контролює продаж продукції малим оптом та в роздріб.

По містах України продукція «СП Юкойл» доставляється вантажними автомобілями, як наливом, так і у фасованому вигляді. У країни ближнього зарубіжжя товар відправляється критими вагонами. По Україні продукція підприємства відп-

равляється до Чернігова, Чернівців, Львова, Одеси, Миколаєва, Херсона, у Закарпаття тощо. За кордон товар прямує до Єревану, Тбілісі, Тирасполю, Мінську.

В магістерській роботі проводимо дослідження вантажопотоків, які доставляються по Запоріжжю транспортом ТОВ «СП Юкойл». В таблиці 1.9 наведені основні споживачі продукції міста Запоріжжя. Як видно з досліджень велика частина готової продукції відправляється до торгової мережі міста. Вона надходить в каністрах різного обсягу та в металевих відрах.

Таблиця 1.9 – Вантажопотоки відвантаження готової продукції «СП Юкойл»

Найменування споживача	Найменування готової продукції				
	YukoiL Classic	YukoiL Praktik	Yukoil Semisintthetic	Мастило Літол-24	Мастило Солідол
ПрАТ «ЗАЗ»	1500	-	3000	-	-
АТ «Мотор-Січ»	1800	3380	-	970	870
ПрАТ «ЗАК»	1540	1850	615	192	2630
Торгова мережа	1380	3456	2075	3040	2300
Вид впакування для торгової мережі	Каністри 5,0 л	Каністри 4,0 л	Каністри 1,0 л	Відро металеве	Відро металеве

Діаграма вантажопотоків надходження сировини на завод «СП Юкойл» та відвантаження споживачам показано на слайді 5 графічної частини роботи.

При розробці діаграми вантажопотоків необхідно дотримуватися наступних правил:

- кожен вид вантажу показувати умовною позначкою;
- дотримуватися поперечного масштабу величини вантажопотоку;
- вантажопотоки розташовувати праворуч по напрямку їхнього руху;
- вантажні пункти розміщати аналогічно схемі розташування їх на карті.

1.6 Складське обслуговування підприємства

Як було зазначено вище, товар та продукція компанії «СП Юкойл» зберігається на нафтобазі, критому складі та естакаді.

Наливом оливи зберігаються в горизонтальних або вертикальних ємностях (резервуарах), які мають обсяг 25, 27, 60 та 100 тисяч літрів. Для зручного зливу та заповнення ємностей за кожною закріплений власний трубопровід та порядковий номер.

Всі резервуари розподілені по ділянцям. За кожною ділянкою закріплений наливний майданчик, з якого клієнтам відпускається певний вид продукції. Заповнюються резервуари зливом або з авто, або з залізничних цистерн. З автоцистерн олива викачується вакуумним насосом. Для зливу з залізничної цистерни до нижнього зливу цистерни приєднується маховик з трубою і за допомогою спеціальних вентилів вантажу надається напрямок в потрібний резервуар по трубопроводу.

У процесі приймання нафтопродукту оператор зобов'язаний слідкувати за рівнем продукту в резервуарі, не допускаючи переповнення резервуара і розливу нафтопродукту.

Наземні резервуари пофарбовані білою (сріблястою) фарбою для запобігання дії сонячного проміння. На кожний резервуар складено технологічну карту, в якій вказуються номер резервуара, його тип, призначення, максимальний рівень наливу, мінімальний залишок, швидкість наповнення і випорожнення. У процесі експлуатації резервуарів необхідно здійснювати постійний контроль за справністю дихальних клапанів та вогнезагороджувачів.

При температурі повітря вище 0°C перевірка повинна проводитись не рідше одного разу на місяць, а нижче 0°C – не рідше двох разів на місяць. Узимку дихальні клапани та сітки повинні очищуватися від льоду. Ремонт резервуарів дозволяється проводити лише після повного звільнення резервуара від рідини, від'єднання від нього трубопроводів, відкриття усіх люків, ретельного очищення

(пропарювання та промивання), відбирання з резервуарів проб повітря та аналізу на відсутність вибухонебезпечної концентрації.

На території складів з нафтопродуктами забороняється:

- установлювати тимчасові інвентарні будівлі і побутові вагончики, а також зберігати різні матеріали і обладнання, які не відносяться до технології перероблення та зберігання нафтопродуктів;

- використовувати відкритий вогонь при оглядах та підігріванні труб, а також палити поруч з резервуарами, в насосних, у камерах засувки і допоміжних приміщеннях.

Усі ділянки з резервуарами мають вільні під'їзні шляхи для автотранспорту, прибулого під завантаження.

Готова фасована продукція підприємства зберігається на критому складі та відкритій естакаді.

Критий склад має наступні розміри : довжина – 72 м, висота – 8 м, ширина – 18 м. Продукція зберігається на стелажах. 3 проходи по 2 стелажу. В критому складі зберігається продукція в каністрах, відрах, «дой-паках».

На території складу в наявності є відвантажувальний майданчик, на якому стоять вже сформовані транспортні пакети, які замовлені клієнтом, та чекають на завантаження в найближчий час. Для цього комірник отримує заявку на підготовку вантажу і віддає розпорядження вантажникам. Для комфортного пересування вантажів на складі працює балковий кран, який рухається вздовж всього приміщення, а вантаж на піддонах транспортується електричним навантажувачем.

Деякі види продукції упаковуються та зберігаються в картонних коробках. В основному це каністри обсягом 1 л з оливою та упаковання з мастилом. Каністри обсягом 1 л упаковуються в картонні ящики по 12 одиниць в кожний, а каністри 4-5 л – по 4 одиниці в ящик.

Для зберігання та швидкої заправки і відвантаження 200 літрових діжок із оливою використовується відкрита естакада. Як правило, на естакаді зберігаються або порожні діжки, які сформовані в штабелі по 4-5 ярусів, або вже заповнені діжки, які чекають відвантаження на транспортний засіб. Порожні діжки заправля-

ються потрібною оливою на ній же. Для цього підкочують спеціальний мобільний насос, який через шланг качає мастило з резервуару напрямом в діжку.

Відвантажуються діжки на бортові автомобілі та автопоїзди прямо з естакади. Висота естакади якраз дозволяє завантажувати транспортні засоби без використання спеціальної техніки. Завантажені діжки транспортуються на естакаду електронавантажувачем.

Існуючі транспортно-технологічні схеми вантажопереробки і відвантаження споживачам мастил і олив наливом і в тарі наведені відповідно на слайдах 2 і 3 графічної частини роботи.

1.7 Дослідження технології вантажопереробки та організації доставки продукції підприємства

При проведенні відправки вантажів споживачам на міські мережі існує дві технології навантажувально-розвантажувальних робіт. Це роботи при видачі значних вантажопотоків крупним споживачам, коли вантаж відправляється в діжках, та коли вантаж надходить в торгову мережу невеликими партіями в каністрах різного об'єму.

В першому випадку всі роботу по навантаженню діжок виконуються вручну. Автомобілі подаються на естакаду, де вони навантажуються діжками «перекатом». Вивантаження транспорту у споживача, також виконується вручну.

У другому випадку картонні ящики, теж завантажуються у транспортний засіб вручну.

Транспортно-технологічні схеми вантажопереробки і доставки продукції ТОВ «СП Юкойл» за існуючим варіантом наведені на слайдах 1 і 3 – для олив у тарі і для фасованої продукції відповідно.

Вся продукція «СП Юкойл» надходить та відвантажується тільки згідно визначених документів та накладних. Перевезення нафтопродуктів автотранспортом

оформлюється товарно-транспортною накладною відповідно до діючої інструкції про порядок розрахунків за перевезення вантажів автомобільним транспортом.

У товарно-транспортній накладній в обов'язковому порядку вказуються найменування нафтопродуктів, густина, температура, об'єм та загальна маса нафтопродуктів. До накладної на замовлення покупця додається паспорт якості нафтопродукту.

При надходженні на підприємство нафтопродуктів матеріально відповідальні особи зобов'язані:

- перевірити відповідність нафтопродуктів, що надійшли, за кількістю, видами і марками супровідним документам постачальника-відправника;
- забезпечити повний злив нафтопродуктів, а після закінчення зливу оглянути транспортні резервуари (цистерни) з метою перевірки повноти зливу;
- своєчасно оприбуткувати нафтопродукти, що надійшли.

Відпуск нафтопродуктів з нафтосховищ (нафтоскладів) підприємств в автоцистерни, заправні агрегати і агрегати технічного обслуговування проводиться через роздавальні стояки або паливо- і мастильнороздавальні агрегати, які повинні бути у справному стані, укомплектовані відповідно до інструкції з їх експлуатації з урахуванням похибки вимірювань згідно з ГОСТ 26976 та повірені органами Держстандарту.

Матеріально відповідальні особи перед відпуском нафтопродуктів в автоцистерни, паливозаправники і механізовані заправні агрегати повинні перевіряти відсутність залишку раніше перевезеного продукту, справність заземлювального устрою, наявність вогнегасника та іншого пожежного інвентарю. Перед наливом нафтопродуктів автоцистерни повинні бути обов'язково заземлені. При виявленні у роздавальному пристрої і обладнанні дефектів і несправностей відпуск нафтопродуктів припиняється до повного усунення дефектів та несправностей.

Видача водіям нафтопродуктів проводиться з виміром відпущеної кількості палива в одиницях об'єму (літрах), мастил – в одиницях маси (кілограмах). Кількість відпущених нафтопродуктів записується у відомість обліку видачі нафтопродуктів згідно з формою N 38-НП, у якій за одержані нафтопродукти розпису-

ється водій, а в шляховому листі – матеріально відповідальна особа, яка відпустила нафтопродукт. Кількість відпущеного нафтопродукту визначається за показаннями сумарних бензолічильників.

У рахунку, який вказано в накладній, обов'язково відображаються загальна вартість відпущених нафтопродуктів, у тому числі податок на додану вартість (ПДВ), вид упакування, кількість найменувань придбаної продукції, назва підприємства постачальника та покупця.

На підставі документів, за якими на підприємстві проводилися приймання і відпуск нафтопродуктів (товарно-транспортні накладні, відомості обліку відпуску пального і мастильних матеріалів, відомості визначення густини і температури, що засвідчують правильність перерахунку кількості вантажу з об'ємних одиниць у масові і навпаки, матеріально відповідальна особа складає звіт про рух нафтопродуктів.

В видатковій накладній на залізничний транспорт вказується:

- у графі «Кількість місць» у чисельнику – кількість пакетів, у знаменнику – загальна кількість вантажних місць у пакетах (тільки тих вантажів, які приймаються до перевезення, із зазначенням кількості місць);

- під найменуванням вантажу – «пакет» (штемпелем), а при перевезенні вантажу пакетами, які сформовані із застосуванням засобів пакетування (піддони, стропи тощо), які належать залізниці, – тип і кількість засобів пакетування, завантажених у вагон;

у графі «маса вантажу» – масу вантажу брутто (разом з пакетувальними засобами), а при перевезенні збірних відправок, які складаються з декількох найменувань вантажів, – також масу вантажу кожного найменування;

- у разі перевезення вантажів дрібними відправками в транспортних пакетах, сформованих із застосуванням піддонів, у накладній у графі «маса вантажу» вказується: у числівнику – маса пакета брутто, у знаменнику – маса пакета нетто (маса пакета без урахування маси піддона).

Між заводом та нафтобазою підприємства оливи транспортуються бензовозом КрАЗ-19129. Автомобіль транспортує базові оливи та присадки з резервуарів в лабораторію заводу.

1.8 Аналіз науково-технічної й патентної інформації

У сучасній літературі питанням організації й механізації НРТС робіт з нафтопродуктами присвячено багато публікацій. Це питання висвітлюється як у національних, так і закордонних джерелах.

Каталог типових проектів, прогресивних транспортно-технологічних схем і компонувань складів рідких вантажів для підприємств автомобільної промисловості, розроблений Уляновським науково-дослідним проектно-технологічним інститутом машинобудування пропонує п'ять типових проектів складів: 704-3-17 Склад нафтопродуктів підземного зберігання ємністю 300 м^3 корисною площею 750 м^2 ; 704-3-18 Склад нафтопродуктів наземного резервуарного зберігання ємністю 300 м^3 , площею 546 м^2 ; 704-1-1/90 Занурений склад нафтопродуктів ємністю 300 м^3 , площею 346 м^2 ; 704-1-2/90 Занурений склад нафтопродуктів ємністю 600 м^3 , площею 615 м^2 .

Всі ці проекти складів мають типовий состав споруджень. Це зливний фронт, резервуарний парк і трубопроводи, насосна станція й наливний фронт у вигляді роздавальних пристроїв. У всіх проектах всі нафтопродукти надходять залізницею. Для обслуговування залізничних цистерн установлюють два зливних стояки й чотири розташованих окремо установки СЛ-9 для герметичного зливу. При відсутності в цистерні нижнього зливного приладу застосовуються стояки.

Відпуск нафтопродуктів в автоцистерни й у дрібну тару виробляється за допомогою двох систем наливу.

Велика увага в літературі приділяється ощадливій витраті нафтопродуктів.

Фірма Alma (Франція) займається розробкою й виробництвом автоматичних систем керування процесом наливу рідких матеріалів у тому числі й масел. Система Sesame може бути використана на великих сховищах рідкого матеріалу, забезпечується оперативний облік і контроль, включаючи документування. Виробляються витратоміри з датчиком Turbosomot з датчиками нового типу.

Нафтопродукти можуть надходити на склади в діжках. Механізації ВР робіт з діжками приділяється багато уваги. Це є пропозиції застосовувати різні види піддонів для діжок різних типів, конструкції й вантажопідйомності; це й різні вантажозахватні пристрої на навантажувачі, і крани для механізації вивантаження діжок гідравлічні, пневматичні й механічні.

Багато авторів пропонують замінити діжки на спеціальні контейнери для транспортування й зберігання рідких матеріалів. Таких рішень за останні два роки налічується більше 30. Вони різної конструкції, виконані з різних матеріалів. Становлять інтерес і новизну тверді контейнери із пластмасовою ємкістю ПК/1 – одnoseкційні й ПК/2 – двосекційні. Цільна пластмасова ємність циліндричної або прямокутної форми, виготовлена методом ротаційного формування, встановлюється в каркас контейнера. Ємність має заливальну горловину, яка герметично закривається кришкою, і зливальний пристрій. Кутові упори, що передбачені у верхній частині каркаса, дозволяють робити штабелювання контейнерів в 4 яруси. Дані спеціальні контейнери призначені для перевезення й зберігання матеріалів від заводів постачальників до заводів споживачів. При цьому необхідно, щоб тара відповідала параметричному ряду світових стандартів.

Системний підхід і моделювання технологічних процесів роботи транспорту привело до впровадження науки «Логістика»

Передумовою функціонування міжнародної логістики є розумна європейська транспортна політика, прагнення до оптимізації потоку вантажів.

Право на існування логістики як науки можна обґрунтувати її сприйняттям як сфери економіки, що охоплює взаємопов'язані області виробництва, розподілу транспорту, постачання, попиту й споживання, що являє собою приклад реалізації функцій маркетингу.

Логістична технологія просування сировини, матеріалів і готової продукції акумулює транспортно-експедиторські функції із властивими ним маркетинговими особливостями. Кінцева мета технології – координація взаємодії всіх учасників цього процесу.

Що потрібно для того, щоб логістика діяла ефективно? Насамперед – зацікавленість у ній всіх її учасників: виготовлювачів, споживачів, експедиторів і перевізників. Ця зацікавленість учасників забезпечується й регулюється ринковими відносинами. Кінцевий результат застосування логістичної системи – отриманий прибуток – розподіляється між її учасниками.

Впровадження логістики дозволяє експедиторам і перевізникам працювати по більш прогресивних транспортних технологіях (термінальна система, застосування піддонів, контейнерів й ін.). У результаті при збільшенні обсягу й підвищенні якості сервісних послуг зменшуються витрати, ростуть рентабельність і сума прибутку як експедитора, так і перевізника.

1.9 Обґрунтування необхідності проведення дослідження

За результатами переддипломної практики на ТОВ «СП Юкойл», аналізу літературних джерел були сформульовані деякі висновки.

Існуюче складське господарство й технологія вантажно-розвантажувальних робіт має ряд істотних недоліків:

- більша частина вантажно-розвантажувальних робіт виконується вручну;
- зберігання готової продукції не завжди відповідає правилам і ДСТУ зберігання;
- використання найманого транспорту приводить до збільшення ціни продукції.

У зв'язку з цим в магістерській роботі пропонується:

1. Для великих споживачів продукції впровадити спеціальний технологічний контейнер ємністю 1 м^3 , а для торгової мережі впровадити картоні коробки, які пакуються на піддони.

2. Для формування пакетів застосовувати стейч-плівки. Застосування полімерних плівок при пакуванні дозволить скоротити втрати вантажу, забезпечить захист від пилу, бруду, вологи, дозволить зберігати пакети на відкритих площадках, забезпечує можливість візуального контролю вантажу, а також забезпечує монолітність пакета й міцне його з'єднання з піддоном. При використанні полімерних плівок з'являється можливість відмовитися від дерев'яних піддонів, змінивши їх більше дешевими піддонами з гофрованого картону.

Використання пакетів та контейнерів дозволить скоротити час простою при навантаженні й вивантаженні, як при відправленні продукції постачальникам, так й у споживача, збільшити коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортних засобів, а також зменшити частку ручної праці при навантажувально-розвантажувальних роботах.

3. Розробити проект складу фасованої продукції з урахуванням використання піддонів.

4. Удосконалити організацію вантажних робіт, за рахунок використання піддонів та контейнерів.

5. Транспортування продукції споживачам здійснювати по маршрутах і графікам руху, із застосуванням розвізних маршрутів, скороченням порожніх пробігів, що дозволить зменшити кількість транспортних засобів і знизити витрати на доставку готової продукції підприємства.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка пропонованої технології вантажопереробки і доставки олив

З розвитком промислового виробництва все більш проявляється вплив на його ефективність транспортно-складських та вантажних операцій. Це приводить до висування підвищених вимог з боку виробничої підсистеми промислового підприємства до складської та транспортних підсистем. У зв'язку з цим удосконалюється техніка та технологія складування та переробки вантажів на складах.

В даній роботі пропонується розглянути такі питання.

Для вантажопереробки та доставки олив на місцеві підприємства одержувачів пропонується використовувати спеціальний контейнер місткістю 1 м^3 , габаритними розмірами $1000 \times 1000 \times 1000$ мм. Це цільна пластмасова ємність прямокутної форми, яка виготовлена методом ротаційного формування. Ємність встановлюється в металевий сітчастий каркас, який має прилади для навантаження-розвантаження навантажувачем та крановим обладнанням. Ємність має заливну горловину, яка герметично закривається кришкою, і зливний пристрій. Кутові упори, що передбачені у верхній частині каркаса, дозволяють робити штабелювання контейнерів в 4 яруси. Ці контейнери пропонується використовувати замість діжок. Така пропозиція дозволить ліквідувати ручну працю та підвищити продуктивність роботи фронту відвантаження продукції споживачам.

Для перевезення контейнерів з олівами пропонується замінити автомобілі Isuzu NQR71P, якими доставка здійснюється зараз, на автопоїзди великої вантажопідйомності. Це впровадження дозволить організувати перевезення більшої партії олив по розвізним маршрутам.

Транспортно-технологічна схема вантажопереробки олив наливом за проектним варіантом наведена на слайді 3 графічної частини роботи.

Для перевезень фасованої продукції в торгівельну мережу пропонується картонні коробки пакувати на піддони з гофрованого картону, які скріпляються термоусадочною плівкою. Для перевезення піддонів пропонується замінити автомо-

білі «Газель», якими доставка здійснюється зараз, на автомобілі Isuzu NQR71P. Це також дозволить ліквідувати ручну працю та організувати перевезення по розвізним маршрутам, коли за один оборот продукція завозиться багатьом споживачам.

Транспортно-технологічна схема вантажопереробки і перевезення фасованих олив за проєктним варіантом наведена на слайді 4 графічної частини роботи.

2.2 Розрахунок проєктних вантажопотоків

Для проведення технологічних розрахунків по впровадженім заходам необхідно розрахувати значення вантажопотоків відправлення продукції місцевим споживачам.

При розрахунках вантажопотоків з метою організації перевезень, навантажувально-розвантажувальних та транспортно-складських робіт, слід враховувати коефіцієнт їх нерівномірності (K_n), що дорівнює відношенню максимального місячного вантажообігу до середньомісячного вантажообігу за розглянутий період.

Більш точно коефіцієнт нерівномірності визначають відповідно до правил математичної статистики за встановленою методикою: за первинними обліковими документами попереднього періоду виявляють добове прибуття (відправлення) на підприємство (з підприємства) вагонів, автомобілів (або тонн) з певним вантажем, а потім будують статистичний ряд з подальшим виконанням його обробки за певною методикою [6].

Кількість значень у виборці для відправлення становить 22. Пошагове застосування даної методики розглянемо на прикладі знаходження коефіцієнту нерівномірності вантажопотоку для продукції YukoiLClassic, яка відправляється на ПрАТ «ЗАЗ».

Спочатку будується статистичний ряд обсягів відправлення вантажів (кілограми) зі складу до ПрАТ «ЗАЗ»:

4265; 10920; 2860; 615; 12080; 4415; 5365; 2600; 1223; 3530; 11325; 20380; 2955; 7555; 11675; 3295; 4520; 25658; 20500; 4165; 1840; 3225.

Далі будується варіаційний ряд, тобто всі дані статистичного ряду розміщують в порядку зростання випадкової величини:

615; 1223; 1840; 2600; 2860; 2955; 3225; 3295; 3530; 4165; 4265; 4415; 4520; 5365; 7555; 10920; 11325; 11675; 12080; 20380; 20500; 25658.

Дані варіаційного ряду розбивають на групи (розряди). Число груп знаходиться за формулою [6]:

$$K = 1 + 3,2 \lg N = 5, \quad (2.1)$$

де N - кількість значень у виборці, $N = 22$.

Далі визначаємо інтервал групування за формулою [6]:

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

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

$$I_{ep} = \frac{25658 - 615}{5} = 5009.$$

Подальша обробка ряду представлена в таблиці 2.1.

Коефіцієнт варіації добового вантажопотоку, що характеризує розкид випадкової величини, визначається за формулою [6]:

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

де D - дисперсія випадкової величини;

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

Таблиця 2.1 – Обробка варіаційного ряду відвантаження олив для ПрАТ «ЗАЗ»

N_k	$\bar{N}_k$	N	P_k	Розрахункові дані			
				$P_k \bar{N}_k$	$\bar{N}_k - \bar{M}$	$(\bar{N}_k - \bar{M})^2$	$(\bar{N}_k - \bar{M})P_k$
(615-5625]	3119,5	14	0,637	1984	-4315,37	18622418.24	11843858
(5625-10635]	8129,5	1	0,045	365,83	694,63	482510.8369	21712,99
(10635-15645]	13139,5	4	0,182	2391.39	5704,63	32542803,44	5922790,23
(15645-20655]	18149,5	2	0,091	1651,61	10714,63	114803296	10447099,94
(20655-25688]	23156,5	1	0,045	1042,04	15721,63	247169649,9	11122634,24
		100	1,0	7434,8		$D = 39358095,4$	

Визначимо коефіцієнт варіації за формулою (2.3):

$$V = \frac{\sqrt{39358095.4}}{7434,87} = 0,386$$

Тоді коефіцієнт нерівномірності знаходиться за формулою [6]:

$$K_H = 1 + V. \quad (2.4)$$

Таким чином, коефіцієнт нерівномірності вантажопотоку для ПрАТ «ЗАЗ» складе:

$$K_H = 1 + 0,386 = 1,386.$$

У даному випадку коефіцієнт нерівномірності вантажопотоку для відправлення продукції YukoiL Classic на ПрАТ «ЗАЗ» дорівнює $K_H = 1,386$.

Аналогічно обробляємо статистичні дані для інших видів продукції та споживачів. Розрахунки проводимо за допомогою ЕОМ. Результати розрахунків наведені в додатку А.

Таким чином, розрахункове (проектне) значення добового вантажопотоку по виданню готової продукції зі складу знаходиться за формулою [7]:

$$Q_{доб} = \frac{Q_{річн} \cdot K_n}{T_p} \quad (2.5)$$

де $Q_{річн}$ - річний вантажопотік, т/рік; $Q_{річн} = 1500$ т/рік;

T_p - число днів роботи складу з видачі вантажів, діб; $T_p = 260$ діб.

$$Q_{доб} = \frac{1500 \cdot 1,386}{260} = 8,0 \text{ т/добу.}$$

Аналогічно розраховуємо вантажопотоки для інших одержувачів продукції підприємства.

На основі розрахункових вантажопотоків складають шахову відомість вантажообігу для вивчення й аналізу вантажопотоків.

Шахова відомість вантажопотоків відправлення продукції зі складу ТОВ «СП Юкойл» на підприємства міста наведена в таблиці 2.2.

Сума чисел по горизонталі у шаховій відомості означає загальне відправлення вантажів з даного пункту, сума чисел по вертикалі – загальне прибуття вантажів в даний пункт.

Таблиця 2.2 – Шахова відомість вантажопотоків відправлення готової продукції ТОВ «СП Юкойл», т/добу

Споживачі продукції	Найменування продукції			Разом
	YukoiL Classic	YukoiL Praktik	Yukoil Semisinthetic	
ПрАТ ЗАЗ	8,0	-	10,0	18,0
АТ «Мотор Січ»	6,0	11,0	-	17,0
ПрАТ «ЗАК»	5,0	6,0	2,0	13,0
Торгівельна мережа	8,0	6,0	6,0	20,0
Усього	27,0	23,0	18,0	68,0

На основі шахової таблиці складають діаграму вантажопотоків, для чого потрібно:

- умовно позначити кожний вид вантажу;
- витримувати поперечний масштаб обсягів вантажопотоків;
- розміщати вантажопотоки з правого боку у напрямку їх слідування;
- підприємства розміщувати в міру можливості аналогічно схемі компоновки міста;
- об'єднати дрібні вантажопотоки в одну течію.

Діаграма вантажопотоків, складена на основі таблиці 2.2, показана слайді 5 графічної частини роботи.

2.3 Розрахунок потреби в засобах пакетування для відправлення готової продукції ТОВ «СП Юкойл»

Для значних підприємств міста пропонуємо відправляти готову продукцію в контейнерах ємкістю 1 м³. Розрахуємо потрібну кількість даного засобу пакетування, при умові, що воно буде багатообертове. Застосування цього контейнера

дозволить механізувати навантажувально-розвантажувальні роботи, скоротити кількість перевалок вантажу та складські площі.

Загальна потреба в засобах пакетування розраховуються за формулою [8]:

$$N_m = N_{пер} + N_{оф} + N_{зб}, \quad (2.6)$$

де $N_{пер}$ - необхідна кількість засобів пакетування для забезпечення перевізного процесу, од.;

$N_{оф}$ - потреба в засобах пакетування для створення обмінного фонду, од.;

$N_{зб}$ - потреба в засобах пакетування для зберігання складських запасів продукції, од.

Необхідна кількість засобів пакетування для забезпечення перевезення готової продукції визначаємо за формулою [8]:

$$N_{пер} = \frac{Q_{річн} \cdot t_{об} \cdot K_p}{q_{нід} \cdot T_p}, \quad (2.7)$$

де $Q_{річн}$ - річна кількість перевезеного вантажу, т;

$t_{об}$ - час обороту засобів пакетування, діб;

K_p - коефіцієнт, що враховує кількість засобів пакетування, які перебувають у ремонті;

$q_{нід}$ - маса вантажу на піддоні, т;

T_p - число календарних днів роботи в році по відправленню вантажів, діб; $T_p = 260$ діб.

Повний час обороту засобу пакетування розраховується за формулою [8]:

$$t_{об} = t_{від} + t_{ам} + t_{од}, \quad (2.8)$$

де $t_{від}$ - час знаходження засобу пакетування у відправника (вантажно-розвантажувальні роботи й комерційні операції), діб ;

$t_{ам}$ - тривалість знаходження засобу пакетування в шляху проходження автотранспорті, діб ;

$t_{од}$ - час знаходження піддона на окладі одержувача, діб.

Час знаходження засобу пакетування в шляху проходження на автомобільному транспорті розраховуємо за формулою [8]:

$$t_{ам} = \left(\frac{2L_{ам}}{v_{ам}} + t_{нр} \right) \cdot \frac{1}{24}, \quad (2.9)$$

де $L_{ам}$ - відстань перевезення автомобільним транспортом, км;

$v_{ам}$ - середня швидкість автомобіля, км/г;

$t_{нр}$ - час навантаження-вивантаження транспортних засобів, год.

Тривалість обороту засобів пакетування на підприємстві приймаємо на підставі заводських даних, що у середньому становить 0,5 доби.

Необхідна кількість засобів пакетування для створення обмінного фонду розраховуємо за формулою [8]:

$$N_{оф} = \frac{Q_{\max}^{пост} \cdot K_n}{q_{від}}, \quad (2.10)$$

де $Q_{\max}^{пост}$ - максимальний розмір одноразової поставки, т.

Потреба в засобах пакетування для зберігання нормативних запасів продукції підприємства розраховується за формулою [8]:

$$N_{зб} = \frac{Q_{річн}^{np} \cdot t_{зб} \cdot K_n \cdot K_p}{365 \cdot q_{нід}}, \quad (2.11)$$

де $Q_{річн}^{np}$ - річний вантажопотік відправлення продукції зі складу підприємства, т;

$t_{зб}$ - нормативний термін зберігання виробів на складі, діб; на підприємстві в цей час прийнятий нормативний запас зберігання рівний 3 доби та у споживача 2 доби.

Результати розрахунків потреби в засобах пакетування наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок потреби засобів пакетування

Найменування продукції	Кількість контейнерів, од.			
	$N_{пер}$	$N_{оф}$	$N_{зб}$	ΣN
YukoiL Classic	19	16	95	130
YukoiL Praktik	16	16	80	112
Yukoil Semisintetic	12	16	60	88
Загальна кількість контейнерів				330

2.4 Вибір рухомого складу для транспортування готової продукції на підприємства одержувачів

За існуючим варіантом перевезення готової продукції на підприємства міста виконують в діжках автомобілем Isuzu NQR71P, технічна характеристика якого

наведена в таблиці 1.3 аналітичної частини. Завантаження рухомого складу діжками по даними підприємства складає 4 т.

Для доставки готової продукції за проектним варіантом пропонується використати автопоїзд у складі тягача DAF XF 95.430 і напівпричепа Krone SDP 27. Технічна характеристика пропонованих транспортних засобів наведена в таблицях 2.4 і 2.5 [9].

Таблиця 2.4 – Технічна характеристика тягача DAF XF 95.430

Найменування параметру	Значення параметру
Колісна формула	4×2
Повна допустима маса автопоїзду, кг	36000
Допустима повна маса автомобіля, кг	18200
Розподіл повної маси автомобіля, кг:	
- на передню вісь	6700
- на задню вісь	11500
Допустиме навантаження на сидло, кг	11000
Маса спорядженого автомобіля, кг	7050
Контрольна витрати палива, л/10 км	276,0
Габаритні розміри автомобіля, мм	5535×2500×2925
Шини	315R22,5

Таблиця 2.5 - Технічна характеристика напівпричепа Krone SDP 27

Найменування параметру	Значення параметру
Кількість осей / коліс	2 / 6+1
Повна допустима маса напівпричепа, кг	27000
Споряджена маса напівпричепа, кг	8000
Вантажопідйомність, кг	18000
Габаритні розміри напівпричепа, мм	13845×2500×4000
Габаритні розміри кузову, мм	13610×2480×2420
Об'єм кузову, м ³	80,0
Шини	11R20

Для визначення маси вантажу в рухомому складі необхідно визначити кількість піддонів, яку можна завантажити в транспортний засіб.

Це можна зробити за допомогою теоретичного укладання вантажів у кузові рухомого складу. Теоретичне укладання вантажів зручно виконувати за допомогою моделей – формул, заснованих на взаємних співвідношеннях між розмірами вантажів і внутрішніх розмірів кузова транспортного засобу.

Математична модель укладання контейнерів за схемою 1: тара укладається довгою стороною уздовж довжини кузова, а короткою – по ширині кузова [9]:

$$N_1 = \xi\left(\frac{A}{a}\right) \cdot \xi\left(\frac{B}{b}\right) \cdot \xi\left(\frac{H}{h}\right), \quad (2.12)$$

де N - кількість піддонів при укладанні, що розміщуються в даному рухомому складі при визначеній схемі укладання, од.;

A, B, H - довжина, ширина й висота кузову рухомого складу, мм;

a, b, h - довжина, висота й ширина одиниці вантажів, мм.

Вираження $\xi(\dots)$ являє собою елементарну функцію, що позначає цілу частину числа, що виходить у результаті виконання дії в дужках.

Математична модель укладання вантажів за схемою № 2: тара укладається довгою стороною по ширині кузова, а короткою – уздовж кузова [9]:

$$N_2 = \xi\left(\frac{A}{b}\right) \cdot \xi\left(\frac{B}{a}\right) \cdot \xi\left(\frac{H}{h}\right) \quad (2.13)$$

Укладання контейнерів з готовою продукцією.

Габаритні розміри контейнера: 1000×1000×1000 мм.

Кількість контейнерів, що містяться у автотранспортному засобі за схемою укладки №1, становить:

$$N_1 = \xi\left(\frac{9835}{1000}\right) \cdot \xi\left(\frac{2420}{1000}\right) \cdot \xi\left(\frac{2320}{1000}\right) = 9 \cdot 2 \cdot 1 = 18 \text{ од.}$$

Так як наш контейнер має однакову довжину та ширину, кількість контейнерів, що містяться у автотранспортному засобі за способом укладання № 2, становить також 18 одиниць.

Проведемо перевірку завантаження рухомого складу по масі вантажу. Оливи мають щільність від 0,886 до 0,889 т/м³. Тоді вага вантажу контейнера складає:

- маса контейнера з оливами нетто

$$m_{\text{нетто}} = \frac{1}{0,889} = 1,123 \text{ т;}$$

- маса контейнера з оливами брутто

$$m_{\text{брутто}} = 1,123 + 0,071 = 1,194 \text{ т.}$$

Тоді кількість контейнерів в транспортному засобі дорівнює:

$$N = \frac{Q_{\text{тз}}}{q_{\text{конт}}} = \frac{19,0}{1,194} = 16 \text{ контейнерів.}$$

2.5 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів

Навантаження й вивантаження транспортних засобів з готовою продукцією та порожнею тарою відбувається на естакаді і виконується навантажувачем з електричним приводом ЕП-2016. Технічна характеристика навантажувача наведена в табл. 2.5 [10].

Таблиця 2.5 – Технічна характеристика навантажувача ЕП-2016

Найменування параметру	Значення параметру
Вантажопідйомність, кг	2000
Висота піднімання вантажу, мм	2900 / 4500
Габаритні розміри, мм:	
- довжина повна	1250
- ширина	1110
- висота с опущеним підйомником	1960
Довжина вил, мм	1000
Швидкість підйому вантажу, м/хв.	12,0
Швидкість опускання вил, м/хв.:	
- з вантажем	22,2
- без вантажу	7,8
Найбільша швидкість пересування, км/год.:	
- з вантажем	10,0
- без вантажу	11,0
Акумуляторна батарея:	
- тип	кислотна
- напруга, в	48
- ємність, А·год.	720
Зовнішній радіус повороту, мм	1950

Кількість навантажувачів, необхідних для виконання робіт з навантаження й вивантаження транспортних засобів визначається за формулою [11]:

$$Z_{нав} = \frac{Q_{доб} \cdot K_n}{\Pi_{техн} \cdot t_{зм} \cdot n_{зм}}, \quad (2.14)$$

де $\Pi_{техн}$ - продуктивність вантажно-розвантажувальної машини, т/год.;

$t_{зм}$ - тривалість однієї зміни, год.;

$n_{зм}$ - кількість робочих змін у добу.

Продуктивність механізмів періодичної дії визначається за формулою [11]:

$$P_m = \frac{q_u \cdot 3600}{t_u}, \quad (2.15)$$

де q_u - маса вантажу, що перевантажується за один цикл, т;

t_u - тривалість одного циклу роботи механізму, с.

Тривалість циклу навантажувача визначається за формулою [11]:

$$t_u^{en} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + \dots + t_{11}), \quad (2.16)$$

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

t_1 - час на нахил рами захвату вперед, заведення вил під вантаж, підйом вантажу на вилах і нахил рами назад, с; $t_1 = 15$ с;

t_2 - час розвороту навантажувача: при розвороті на 90° $t_2 = 6-8$ с; на 180° $t_2 = 10-15$ с; приймаємо для розрахунків $t_2 = 10$ с;

t_3 - тривалість переміщення навантажувача з вантажем, с;

t_4 - час установки рами захвату у вертикальне положення, с; $t_4 = 2-3$ с; приймаємо $t_4 = 3$ с;

t_5 - час підйому вантажу на необхідну висоту, с;

t_6 - час установки вантажу у кузов чи в штабель на складі, с; $t_6 = 6-8$ с; приймаємо $t_6 = 7$ с;

t_7 - час відхилення рами захвату назад без вантажу, с; $t_7 = 2-3$ с; приймаємо $t_7 = 2$ с;

t_8 - час опускання порожньої каретки вниз, с;

t_9 - час розвороту навантажувача без вантажу, с; $t_9 = t_2$;

t_{10} - час на зворотний (холостий) хід навантажувача, с;

t_{11} - сумарний час переключення важелів і спрацьовування виконавчих циліндрів після включення, с; $t_{11} = 6-10$ с; приймаємо $t_{11} = 6-10$ с.

включення, с; $t_{11} = 6-10$ с; приймаємо $t_{11} = 10$ с.

Час переміщення навантажувача розраховується за формулою [11]:

$$t_3 = t_{10} = \frac{L}{v_p} + t_{py}, \quad (2.17)$$

де L - середня відстань переміщення навантажувача, м;

v_p - швидкість переміщення навантажувача, м/с;

t_{py} - час на розгін і уповільнення руху, с; приймаємо $t_{py} = 3$ с.

Тривалість підйому (опускання) вантажу розраховується за формулою [11]:

$$t_5 = t_8 = \frac{H_n}{v_n} + t_{py}, \quad (2.18)$$

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

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

Визначимо тривалість циклу навантажувача при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт

$$t_3 = \frac{15}{2,78} + 2 = 7,39 \text{ с}; \quad t_{10} = \frac{15}{3,05} + 2 = 6,92 \text{ с};$$

$$t_5 = \frac{0,8}{0,37} + 2 = 4,16 \text{ с}; \quad t_8 = \frac{0,6}{0,13} + 2 = 6,62 \text{ с}.$$

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

Розрахуємо продуктивність навантажувача при виконанні робіт на естакаді й при навантаженні-розвантаженні за формулою (2.15):

$$П_{\text{техн}}^{\text{нр}} = \frac{1,194 \cdot 3600}{78,3} = 54,89 \text{ т/год.}$$

Розрахуємо необхідну кількість навантажувачів для виконання вантажних робіт за формулою (2.14):

$$Z_{\text{нав}} = \frac{(48 + 3,36) \cdot 1,386}{54,89 \cdot 1,8} = 0,16; \text{ приймаємо 1 навантажувач.}$$

Час навантаження одного автомобіля навантажувачем складає:

$$T_{\text{нав}} = 16 \cdot 78,3 = 1252,8 \text{ с} = 21,0 \text{ хв.}$$

За існуючим варіантом навантаження автомобіля вручну при нормі на навантаження бочкотари в автомобіль 0,125 чол. · год. [12, норма № 441] складає:

$$T_{\text{нав}} = 4 \cdot 0,125 = 0,5 \text{ год.}$$

Розраховані значення будемо використовувати при розрахунках маршрутів перевезень продукції підприємства споживачам.

2.6 Розрахунок потреби складських площ за пропонованим варіантом

Для вантажопотоку, який надходить в торгову мережу, а це готова продукція розфасована в каністри різного об'єму, які складаються в картонні коробки, пропонується використати піддони, на які укладаються коробки та пакет пакується термоусадною плівкою. Пропоновані піддони будуть одноразові, їх вартість буде включена до експлуатаційних витрат повністю. Для зберігання готової продукції на піддонах будемо використати вже існуючий склад. Розрахуємо необхідні параметри складу.

Для того щоб установити розміри зони складування вантажів, необхідно визначити загальні параметри сховища. Основні дані для розрахунку параметрів складів – обсяг і дані про величину вантажообігу.

Ємність складу визначається за формулою [13]:

$$E_{скл} = Q_{доб} \cdot t_{зб}, \quad (2.19)$$

де $Q_{доб}$ - добовий вантажопотік, т/добу;

$t_{зб}$ - термін зберігання нормативних запасів продукції на складі, діб.

На складі мастил і олив термін зберігання складає 5 діб.

До основних параметрів зони складування вантажів ставляться:

$L_{зб}$ - довжина зони зберігання, м;

$B_{зб}$ - ширина зони зберігання, м;

$H_{зб}$ - корисна висота будинку, у якому розміщується зона зберігання, м;

n - кількість прольотів, з яких складається зона зберігання;

Загальна площа складів визначається за формулою [13]:

$$S_{заг} = S_{кор} + S_{пр} + S_{пс} + S_{сл}, \quad (2.20)$$

де $S_{кор}$ - корисна площа складу (площа для зберігання вантажів), m^2 ;

$S_{пр}$ - площа для проходів і проїзду машин, що штабелюють, m^2 ;

$S_{нс}$ - площа приймально-сортувальних і відпускних площадок, m^2 ;

$S_{сл}$ - площа службових приміщень, m^2 .

Необхідна площа складів для зберігання готової продукції в пакетах визначається методом елементарних площадок. Цей метод укладається в наступному. Елементарна площадка з урахуванням необхідних проходів і проїздів займає один штабель, стелаж, пакет та інше. Розміри штабелів, стелажів і проходів між ними визначаються технологічними умовами штабелювання й засобами механізації, які обслуговують склад.

Площа елементарної площадки визначається за формулою [13]:

$$\Delta F = L_{шт} \cdot B_{шт}, \quad (2.21)$$

де $L_{шт}$ - довжина штабеля, м;

$B_{шт}$ - ширина штабеля, м.

Розміри штабеля по довжині й ширині визначаються за формулами [13]:

$$L_{шт} = l_{ван} + a, \quad B_{шт} = b_{ван} + a', \quad (2.22)$$

де $l_{ван}$, $b_{ван}$ - габаритні розміри вантажної одиниці, мм; у нашому випадку вантажною одиницею є піддон габаритними розмірами 1200×800 мм;

a , a' - величина поздовжнього й поперечного зазору між вантажними одиницями; $a = a' = 0,2$ м;

$$\Delta F = (1,2 + 0,2) \cdot (0,8 + 0,2) = 1,4 \text{ м}^2.$$

Кількість елементарних площадок залежить від загальної ємності складу й визначається за формулою [13]:

$$Z_{шт} = \frac{E_{скл}}{\Delta F \cdot n} \quad (2.23)$$

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

n - кількість ярусів штабелювання піддонів. Укладання піддонів на складах здійснюються в 3 яруси.

Розрахуємо ємність складу:

$$E_{скл} = \frac{5200 \cdot 1,386}{260} \cdot 10 = 277,2 \text{ т}; \quad E_{скл} = \frac{277,2}{0,5} = 555 \text{ од.}$$

Кількість елементарних площадок на складі мастил і олив складе:

$$Z_{шт} = \frac{555}{3} = 185 \text{ од.}$$

Корисна площа складів визначається за формулою [13]:

$$S_{кор} = \Delta F \cdot Z_{шт}. \quad (2.24)$$

Визначимо корисну площу, зайняту під зберігання піддонів у штабелях:

$$S_{кор} = 1,4 \cdot 185 = 259 \text{ м}^2.$$

Площа проходів і проїздів розраховується за формулою [13]:

$$S_{np} = S_{кор} \cdot k_{np}, \quad (2.25)$$

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

На підставі вищенаведених формул визначаємо загальну площу кожної марки олив з урахуванням потребуючих умов зберігання.

Результати розрахунку складських площ по різних маркам олив наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Розрахунок площі складу готової продукції

Вид вантажу	Нормативний запас зберігання, т	Корисна площа, м ²	Площа проходів і проїздів, м ²	Загальна площа, м ²
YukoiL Classic	109,44	143,00	286,00	583,00
YukoiL Praktik	83,16	77,62	154,00	232,00
Yukoil Semisintetic	83,16	77,62	154,00	232,00
Разом				1047,00

Загальна площа складу з використанням піддонів становила 1047 м², а існуючий склад має площу 1296 м². Проектний варіант дає збереження складської площі в розмірі 249 м².

Планування складу готової продукції на піддонах за проектним варіантом наведено на слайді 6 графічної частини роботи.

2.7 Організація транспортно-технологічного процесу перевезень готової продукції на підприємства міста

Для ефективної організації перевізного процесу готової продукції пропонується вдосконалювати транспортно-технологічну схему перевезень між вантажними пунктами, що передбачає виконання різних типових операцій.

У цей час для перевезень готової продукції в діжках, в основному, використовуються автомобілі Isuzu NQR71P вантажопідйомністю 4,5т.

За проектним варіантом для доставки готової продукції в контейнерах пропонується використати автомобіль автопоїзд у складі тягача DAF XF 95.430 і напівпричепа Krone SDP 27.

При перевезеннях по проекту пропонується організувати рух транспортних засобів за збірно-розвізними маршрутами, які забезпечують мінімальні витрати на транспортування вантажів.

При розробці маршрутів ураховувалося те, що між вантажними пунктами, включеними в маршрут, здійснюється перевезення або вантажів на піддонах, або порожніх піддонів. Розробляємо маршрути з урахуванням кількості вантажу в тарі й завантаження транспортного засобу конкретним видом вантажу.

Розроблені маршрути містять у собі наступні елементи:

- навантаження завантажених контейнерів на естакаді;
- завезення навантажених контейнерів до підприємства споживача;
- вивантаження контейнера з готової продукцією на підприємстві споживачі;
- навантаження порожніх контейнерів;
- завезення порожніх контейнерів на естакаду ТОВ «СП Юкойл»;
- вивантаження порожніх контейнерів на естакаду.

Для організації перевізного процесу між вантажними пунктами підприємств одержувачів необхідно розрахувати основні елементи. Розрахунок провадимо в такій послідовності.

Час роботи автомобілів визначаємо за формулою [14]:

$$T_m = T_n - t_n - t_{обід}, \quad (2.26)$$

де T_n - час перебування автотранспорту в наряді, год.;

t_n - час на нульові пробіги автотранспорту, год.;

$t_{обід}$ - час на обідню перерву, год.

Час на нульові пробіги автомобіля розраховуємо за формулою [14]:

$$t_n = \frac{l' + l''}{v_m}, \quad (2.27)$$

де l', l'' - відстані нульових пробігів, км.;

v_m - дозволена швидкість руху автомобіля, км/год.

Час оберт для будь-якого виду маршруту визначається за формулою [14]:

$$T_{об} = \frac{L_m}{v_m} + t_{нр}, \quad (2.28)$$

де L_m - довжина маршруту, км;

$t_{нр}$ - час навантажування й розвантаження за один оберт, год.

Кількість їздок транспортного засобу за зміну визначаємо за формулами [14]:

$$E = \frac{T_m \cdot v_m \cdot e}{L_m + v_m \cdot t_{нр}} \quad \text{або} \quad E = \frac{T_m}{T_{об}}. \quad (2.29)$$

Змінну продуктивність автомобіля визначаємо за формулою [14]:

$$\Pi_{зм} = n_{ам} \cdot E, \quad (2.30)$$

де n_{am} - кількість піддонів з вантажем в автотранспортному засобі, під.

Робочий парк автомобільного рухомого складу для організації перевізного процесу розраховується за формулою [14]:

$$N_{am} = \frac{Q_{доб}}{P_{зм}}, \quad (2.31)$$

де $Q_{доб}$ - добовий вантажопотік, т /добу.

Для кожного маршруту необхідно визначити всі елементи перевізного процесу. При розрахунку збірно-розвізних маршрутів при визначенні часу обороту транспортного засобу необхідно враховувати загальний час на вантажні операції у всіх вантажних пунктах і загальний час руху транспортного засобу між ними.

Існуючий варіант

Розрахуємо всі елементи перевізного процесу за існуючим варіантом.

Кількість діжок в автомобілі становить 18 одиниць.

Тривалість навантаження або вивантаження з урахуванням часу на підготовчо-заклучні операції й маневрування складе:

$$t_n = t_p = 18 \cdot 2 + 5 = 41,0 \text{ хв.} = 0,67 \text{ год.}$$

Час перебування на маршруті автомобіля «Isuzu NQR71P» становить:

$$T_m = 8 - \frac{1,5 + 1,5}{10} = 7,7 \text{ год.}$$

Маршрут 1: ТОВ «СП Юкойл» – ПрАТ «ЗАЗ».

Кількість перевезеного вантажу за зміну: $Q_{доб} = 18,0$ т.

Час виконання вантажних операцій: $t_{np} = 0,67 + 0,67 = 1,34$ год.

Визначимо елементи перевізного процесу для транспортування діжок:

$$t_{pyx} = \frac{12,5 + 12,5}{25} = 1,0 \text{ год.};$$

$$T_{об} = 0,67 + 1,0 + 0,67 = 2,34 \text{ год.};$$

$$E = \frac{7,7}{2,34} = 3,3; \text{ приймаємо 3 їздки};$$

$$П_{ам} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ т/зміну};$$

$$N_{ам} = \frac{18,0}{12,0} = 1,5 \text{ од.}$$

Маршрут 2: ТОВ «СП Юкойл» – АТ «Мотор Січ».

Кількість перевезеного вантажу за зміну: $Q_{доб} = 17,0 \text{ т.}$

Час виконання вантажних операцій: $t_{np} = 0,67 + 0,67 = 1,34 \text{ год.}$

Визначимо елементи перевізного процесу для маршруту 2:

$$t_{pyx} = \frac{6 + 6}{25} = 0,5 \text{ год.};$$

$$T_{об} = 0,67 + 0,5 + 0,67 = 1,84 \text{ год.};$$

$$E = \frac{7,7}{1,84} = 4,18; \text{ приймаємо 4 їздки};$$

$$П_{ам} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ т/зміну};$$

$$N_{am} = \frac{17,0}{16,0} = 1,06 \text{ од.}$$

Маршрут 3: ТОВ «СП Юкойл» – ПрАТ «ЗАК».

Кількість перевезеного вантажу за зміну: $Q_{доб} = 13,0$ т.

Час виконання вантажних операцій: $t_{np} = 0,67 + 0,67 = 1,34$ год.

Визначимо елементи перевізного процесу для маршруту 3:

$$t_{пух} = \frac{4+4}{25} = 0,33 \text{ год.};$$

$$T_{об} = 0,67 + 0,33 + 0,67 = 1,67 \text{ год.};$$

$$E = \frac{7,7}{1,67} = 4,6; \text{ приймаємо 4 їздки};$$

$$П_{ам} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ т/зміну};$$

$$N_{am} = \frac{13,0}{16,0} = 0,81 \text{ од.}$$

Загальна кількість автомобілів для організації перевезень готової продукції за існуючим варіантом складе:

$$\Sigma N_{ам}^{існ} = 1,5 + 1,06 + 0,81 = 3,37; \text{ приймаємо 3 автомобіля.}$$

Загальний час роботи транспортних засобів на маршрутах за існуючим варіантом складе:

$$\Sigma T_{заг} = 3 \cdot 7,7 = 23,1 \text{ год.}$$

Проектний варіант.

За проектним варіантом в напівпричіп Krone SDP 27 завантажується 16 контейнерів з готовою продукцією. Знаючи це значення, можна розробляти маршрути. У чисельнику зазначена кількість перевезених контейнерів, а в знаменнику – відстань між вантажними пунктами.

Маршрут 1

$$\text{СП «Юкойл» } \frac{16}{12,5} \text{ ЗАЗ } \frac{16}{12,5} \text{ СП «Юкойл»}.$$

Маршрут 2

$$\text{СП «Юкойл» } \frac{16}{6,0} \text{ Мотор Січ } \frac{16}{6,0} \text{ СП «Юкойл»}.$$

Маршрут 3

$$\text{СП «Юкойл» } \frac{1}{6,0} \text{ Мотор Січ } \frac{13}{4,0} \text{ ЗАК } \frac{2}{6,0} \text{ ЗАЗ } \frac{16}{12,5} \text{ СП «Юкойл»}.$$

Розрахуємо елементи перевізного процесу для кожного маршруту.

Час перебування на маршруті транспортного засобу становить:

$$T_{\text{м}} = 9 - \frac{1,5 + 1,5}{15} - 0,75 = 8,05 \text{ год.}$$

Маршрут 1.

Кількість перевезеного вантажу за зміну: $Q_{\text{доб}} = 16,0 \text{ т.}$

$$t_{\text{пух}} = \frac{12,5 + 12,5}{25} = 1,0 \text{ год.};$$

$$T_{\text{об}} = 1,0 + 0,75 = 1,75 \text{ год.};$$

$$E = \frac{8,05}{1,75} = 4,6; \text{ приймаємо 4 їздки;}$$

$$\Pi_{am} = 16 \cdot 4 = 64 \text{ т/зміну;}$$

$$N_{am} = \frac{16,0}{64,0} = 0,25 \text{ од.}$$

Маршрут 2.

Кількість перевезеного вантажу за зміну: $Q_{доб} = 16,0 \text{ т.}$

$$t_{pyx} = \frac{6+6}{25} = 0,5 \text{ год.};$$

$$t_{np} = 0,7 + 0,7 + 0,35 = 1,75 \text{ год.};$$

$$T_{об} = 1,75 + 0,5 = 2,25 \text{ год.};$$

$$E = \frac{8,05}{2,25} = 3,6; \text{ приймаємо 3 їздки;}$$

$$\Pi_{am} = 16 \cdot 3 = 48 \text{ т/зміну;}$$

$$N_{am} = \frac{16,0}{48,0} = 0,33 \text{ од.}$$

Маршрут 3.

Кількість перевезеного вантажу за зміну: $Q_{доб} = 1 + 13 + 2 = 16 \text{ т/зміну.}$

$$t_{np} = 0,7 + 0,17 + 0,5 + 0,33 + 0,35 = 2,053 \text{ год.};$$

$$t_{\text{пyx}} = \frac{6,0 + 4,0 + 6,0 + 12,5}{25} = 1,14 \text{ год.};$$

$$T_{\text{об}} = 1,14 + 2,053 = 3,193 \text{ год.};$$

$$E = \frac{8,05}{3,193} = 2,5; \text{ приймаємо 2 їздки};$$

$$П_{\text{ам}} = 16 \cdot 2 = 32 \text{ т/зміну};$$

$$N_{\text{ам}} = \frac{16}{32} = 0,5 \text{ од.}$$

Загальна кількість автомобілів для організації перевезень готової продукції по підприємствам міста за проектним варіантом складе:

$$\Sigma N_{\text{ам}}^{\text{np}} = 0,25 + 0,33 + 0,50 = 1,08; \text{ приймаємо 1 автопоїзд.}$$

Загальний час роботи транспортних засобів на маршрутах складе:

$$\Sigma T_{\text{заг}}^{\text{ам}} = 3,19 + 2,25 + 1,75 = 7,2 \text{ год.}$$

Графік роботи транспортних засобів при організації перевезень за існуючим варіантом наведено на слайді 7 графічної частини роботи, а за проектним варіантом – на слайді.

За побудованими графіками видно, що на цей час для доставки наливних олив для забезпечення всього обсягу перевезень необхідно залучати 3 автомобіля Isuzu NQR71P, а за проектним варіантом – достатньо одного автопоїзда у складі тягача DAF XF 95.430 і напівпричепа Krone SDP 27 при роботі в одну зміну.

2.8 Організація доставки фасованої продукції зі складу СП «Юкойл» замовникам торгової мережі

В магістерській роботі пропонується замінити використовуваний рухомий склад автомобіль «Газель» для перевезень готової продукції в торгову мережу на автомобілі «Isuzu NQR71P» більшої вантажопідйомності й місткості. З урахуванням цього необхідно розробити й розрахувати маршрути доставки продукції споживачам торгової мережі.

Максимальна кількість піддонів із продукцією в транспортному засобі становить 8 піддонів.

Для зручності розробки маршрутів об'єднаємо вантажні пункти клієнтів по районах міста із вказівкою добового об'єму споживання продукції (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Об'єм завезення продукції споживачам

Найменування району міста	Найменування споживача	Добовий об'єм завезення	
		т/добу	підд./добу
1	2	3	4
Вознесенський район	ТОВ «Ресурс-Інвест»	1,0	2
	ТОВ «Серіол-Плюс»	1,0	2
	ТОВ «Елит Україна»	1,0	2
	ТОВ «Полігон Авто»	1,0	2
Загальна кількість		4,0	8,0
Олександрівський район	ТОВ «М-Стиль»	2,5	5,0
	АД «Соллі Плюс»	1,5	3,0
	ТОВ «Юнол»	1,0	2,0
	Альфа Плюс	1,5	3,0
	ТОВ «Трейд-Лайн»	1,5	3,0
Загальна кількість		4,0	8,0

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4
Комунарський район	ТД «Метро»	2,5	5,0
	Авторинок Оріхівський	1,5	3,0
	АЦ «Прогрес»	1,0	2,0
	Авторинок Космічний	2,0	4,0
	Вінер Форд Запоріжжя	1,0	2,0
Загальна кількість		8,0	16,0
Разом		20,0	40,0

Розробляємо маршрути доставки продукції СП «Юкойл» у мережу торговельного й сервісного обслуговування.

При обслуговуванні клієнтів, автомобіль, завантаживши продукцію на складі, повинен розвезти її замовникам, рухаючись послідовно від одного до іншого, залишаючи певну кількість піддонів із продукцією кожному одержувачу.

Для приклада виконаємо розрахунок для торговельних підприємств Олександрівського й Комунарського району. Кількість піддонів, що вивозиться зі складу за зміну й завозиться в кожен магазин, наведена в табл. 2.8. Місткість автомобіля – 8 піддонів.

Необхідно організувати перевезення між всіма вантажними пунктами з найменшим пробігом автомобіля. Завдання вирішуємо в кілька етапів.

На підставі схеми розміщення вантажних пунктів і часу руху між ними знаходимо найкоротшу єднальну мережу, що поєднує всі вантажні пункти, у які завозиться продукція [15].

Вибираємо мінімальну ланку Вінер-Форд – Прогрес – 3'. Потім розглядаємо все ланки, зв'язані однієї зі своїх вершин з обраною ланкою, тобто ланки М-Стиль, Авторинок і Метро.

До вершини Прогрес приєднуємо пункти з мінімальним часом руху – Метро - 5' і Авторинок - 5'.

Потім послідовно аналогічним образом з'єднуємо всі вантажні пункти. Склад СП «Юкойл» з'єднуємо ланкою з Метро – 18' (мінімальний час руху від складу до вантажного пункту).

Далі виконуємо набір вантажних пунктів у маршрути. Виділяємо галузь у мережі, у якій найбільша кількість ланок, і, починаючи з далекої ланки, групуємо пункти в маршрут з урахуванням кількості завезених вантажних місць і місткості транспортного засобу. Всі пункти розглянутих галузей можуть бути включені в маршрут з урахуванням цих вимог. Одержуємо маршрути, наведені в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Групування вантажних пунктів у маршрути

Вантажний пункт	Ввезення піддонів	Вивезення піддонів
Маршрут 1		
Метро	5	0
Авторинок Оріхівський	3	0
Усього	8	0
Маршрут 2		
Прогрес	2	0
Авторинок (Космічний)	3	0
Вінер-Форд	3	0
Усього	8	0
Маршрут 3		
М-Стиль	5	0
Соллі-Плюс	3	0
Усього	8	0
Маршрут 4		
Юнол	3	0
Альфа-Плюс	3	0
Трейд-Лайн	2	0
Усього	8	0

Для маршрутів 1 й 3 послідовність об'їзду пунктів не визначаємо, тому що в маршрути включено тільки по 2 пункти:

Маршрут 1:

Юкойл – М-Стиль – Соллі-Плюс – Юкойл;

Маршрут 3:

Юкойл – Метро – Авторинок Оріхівський – Юкойл.

Для маршрутів 2 й 4 визначаємо послідовність об'їзду пунктів маршруту. На цьому етапі з'єднуємо всі пункти маршруту, починаючи зі складу, замкнутою лінією, якій відповідає найкоротший час об'їзду цих пунктів.

Застосовуємо метод сум. Для цього будуємо симетричні матриці. По головній діагоналі в таблиці показані пункти, що включають у маршрут. Числа показують найменший час проходження рухомого складу між цими пунктами. У підсумковому рядку проставляємо суму часу по кожному стовпчику.

У таблиці 2.9 наведена симетрична матриця для маршруту № 2.

Таблиця 2.9 – Симетрична матриця маршруту № 2

Склад	24	26	29
24	Прогрес	3	5
26	3	Вінер-Форд	7
29	5	7	Авторинок (Косм.)
79	32	36	41

Будуємо початковий маршрут з 3 пунктів, які мають максимальну суму по своїх стовпцях:

Склад – Вінер-Форд – Авторинок (Космічний мкр-н) – Склад.

Потім у нього включаємо наступний пункт – Прогрес. Цей пункт необхідно вставити між такою парою сусідніх пунктів початкового маршруту, де збільшення часу Δt руху рухомого складу буде мінімальним. Значення цього збільшення знаходимо за формулою [15]:

$$\Delta t_{k,p} = t_{ki} + t_{ip} - t_{kp} \rightarrow \min, \quad (2.32)$$

де t - час, хв.;

k, p, i - пункт відповідно перший сусідній, другий сусідній і включений.

Виконуємо розрахунок Δt для зазначених пунктів:

$$\Delta t_{C-\text{Вінер}-\text{Форд}} = 26 + 3 - 26 = 3;$$

$$\Delta t_{\text{Вінер}-\text{Авторинок}} = 26 + 7 - 29 = 4;$$

$$\Delta t_{\text{Авторинок}-C} = 29 + 7 - 29 = 7.$$

З урахуванням мінімального значення збільшення Δt одержуємо маршрут № 2:

Склад – Прогрес – Вінер-Форд – Авторинок – Склад.

Не включених пунктів більш немає, отже, зазначений маршрут – остаточний. Час руху по маршруті №2 за один оборот складе:

$$\Delta t_{\text{рух}}^2 = 24 + 3 + 7 + 29 = 63 \text{ хв.}$$

Для маршруту № 4 розрахунки виконуємо аналогічно. Симетрична матриця маршруту 4 наведена в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Симетрична матриця маршруту № 4

Склад	29	31	29
29	Юнол	8	8
31	8	Альфа-Плюс	8
29	8	8	Трейд-Лайн
81	45	47	45

Виконуємо розрахунок Δt для пунктів маршруту № 4:

$$\Delta t_{C-\text{Юнол}} = 29 + 8 - 29 = 8;$$

$$\Delta t_{\text{Юнол}-\text{Альфа}-\text{Плюс}} = 29 + 8 - 31 = 6;$$

$$\Delta t_{\text{Альфа-Плюс-С}} = 31 + 8 - 29 = 10.$$

З урахуванням мінімального значення збільшення Δt одержуємо маршрут № 4:

Склад – Юнол – Альфа-Плюс – Трейд-Лайн – Склад.

Час руху по маршруті № 4 за один оборот складе:

$$\Delta t_{\text{рух}}^4 = 29 + 8 + 9 + 29 = 75 \text{ хв.}$$

Можливість одночасного завезення й вивезення на розглянутих маршрутах не виконуємо, тому що в нас здійснюється тільки завезення продукції споживачам.

Для інших районів міста виконуємо аналогічні розрахунки й одержуємо ще один маршрут № 5.

Вознесеновський район:

Склад – Полігон Авто-Еліт Україна – Серіол-Плюс – Ресурс Інвест – Склад.

Щоб визначити необхідну кількість автомобілів для доставки продукції, необхідно визначити основні елементи перевізного процесу.

Визначаємо час перебування транспортних засобів на маршруті за формулою [15]:

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - t_{\text{н}}, \quad (2.33)$$

де $T_{\text{н}}$ - час в наряді, год.;

$t_{\text{н}}$ - час на нульові пробіги, год.

Час, що автомобіль витрачає на пробіги між гаражем і вантажними пунктами, розраховуємо за формулою [15]:

$$t_n = \frac{l'_n + l''_n}{v_{техн}}, \quad (2.34)$$

де l'_n, l''_n - відстані від гаража до відправника вантажу (вантажоодержувача) і назад (довжина нульових пробігів), км;

$v_{техн}$ - середня технічна швидкість руху автомобіля на маршруті, км/год.

Кількість їздок, які може виконати автомобіль за зміну, визначаємо за формулою [15]:

$$E = \frac{T_m \cdot v_{техн} \cdot e}{L_m + v_{техн} \cdot t_{нр}}, \quad (2.35)$$

де e - кількість їздок, виконуваних автомобілем за один оборот;

L_m - довжина маршруту, км;

$t_{нр}$ - час навантаження-вивантаження автотранспортного засобу на вантажних фронтах за оборот, год.

Змінна продуктивність автомобіля визначається за формулою [15]:

$$\Pi_{змін} = q_{ам} \cdot E, \quad (2.36)$$

де $q_{ам}$ - кількість вантажу в автомобілі, т.

Необхідний парк автомобілів для забезпечення перевізного процесу визначаємо за формулою [15]:

$$N_{ам} = \frac{Q_{доб}}{\Pi_{змін}}. \quad (2.37)$$

Коефіцієнт використання пробігу автомобілів розраховується за формулою [15]:

$$\beta = \frac{L_{вант}}{L_{заг}}, \quad (2.38)$$

де $L_{вант}$ - навантажений пробіг автомобіля за зміну, км;

$L_{заг}$ - загальний пробіг автомобіля за зміну, км.

Годинна продуктивність автомобіля розраховується за формулою [15]:

$$W = \frac{\Pi_{змін}}{T_n}, \quad (2.39)$$

де $\Pi_{змін}$ - змінна продуктивність автомобіля, т/зміну;

T_n - час автомобіля в наряді, год.

$$T_n = T_m + t_n, \quad (2.40)$$

де T_m - час роботи на маршруті, год.;

t_n - час нульових пробігів, год.

При розрахунку кільцевих маршрутів при визначенні часу обороту транспортного засобу необхідно враховувати загальний час на вантажні операції у всіх вантажних пунктах і загальний час руху транспортного засобу між ними.

Результати розрахунку елементів перевізного процесу й показників роботи для автомобілів Isuzu NQR71P на розроблених маршрутах наведені в табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Розрахунок елементів перевізного процесу й показників роботи для автомобілів Isuzu NQR71P

Номер маршруту	Пробіг, км		Час, год.			β	$P_{змін}$, під./зм.	T_n , год.	W , під/год.
	$L_{вант}$	$L_{заг}$	$\Sigma t_{рух}$	$\Sigma t_{пр}$	$\Sigma T_{об}$				
Автомобіль 1									
Маршрут 1	10	20	0,88	0,85	1,73	0,57	32	8,0	4
Маршрут 2	12	23	1,03	0,90	1,93	0,57	32	8,0	4
Маршрут 3	16	26	1,12	0,85	1,97	0,57	32	8,0	4
Маршрут 4	17,5	28,5	1,24	0,90	2,14				
Автомобіль 2									
Маршрут 5	19	34	1,4	0,90	2,3	0,56	8	8,0	1

2.9 Розробка графіків руху транспортних засобів

У магістерській роботі для підтвердження виконаних розрахунків розробляємо графіки руху транспортних засобів при організації перевезень продукції СП «Юкойл».

Побудову графіку починають з показу часу виїзду машини з гаражу, що вважається вирахуванням з часу необхідного прибуття у пункт першого навантаження та часу на нульовий пробіг.

Далі графік будують на підставі вихідних даних послідовним показом елементів обороту. Необхідно показувати час на відпочинок водіїв.

Графік роботи транспортних машин повинен ураховувати експлуатаційні швидкості на окремих ділянках маршрутів, кількість працюючих одиниць рухомого складу, технологічні норми часу на навантаження, розвантаження, прийом і здачу вантажів, перерви на відпочинок й інші норми часу.

Вихідними даними для розробки графіка руху є [15]:

- схеми маршрутів;
- відстань і час руху між вантажними пунктами й гаражем;

- довжина навантажених, холостих і нульових пробігів;
- час роботи транспортних машин на маршруті;
- простій рухомого складу під навантаженням і розвантаженням;
- середня технічна швидкість;
- тривалість перерв для прийому їжі й відпочинку.

У проекті розроблені такі графіки:

- графік роботи автомобілів Isuzu NQR71P при доставці олив у бочках за існуючим варіантом;
- графік роботи автопоїздів при доставці олив у контейнерах ємністю 1м³ за проектним варіантом;
- графік роботи автомобілів Isuzu NQR71P на розвізних маршрутах при доставці фасованої продукції СП «Юкойл».

На слайді 7 графічної частини проекту представлений графік доставки олив у бочках зі складу на промислові підприємства міста за існуючим варіантом. На перевезеннях олив на цей час зайнято 3 автомобілі Isuzu NQR71P, які виконують доставку на автомобілебудівний завод, абразивний комбінат і Мотор-Січ. Автомобілі працюють в одну зміну. Час роботи на маршрутах становить:

- перший автомобіль – 8,7 години;
- другий автомобіль – 8,4 години;
- третій автомобіль – 8,1 години.

Коефіцієнт використання пробігу на маршрутах становить $\beta = 0,5$, тому що доставка виконується по маятникових маршрутах.

На слайді 8 графічної частини проекту представлений графік доставки олив у контейнерах ємністю 1м³ зі складу на промислові підприємства міста за проектним варіантом. Перевезення виконується автопоїздом. Місткість напівпричепа – 16 контейнерів. За рахунок збільшення кількості вантажу, перевезеного автотранспортом за зміну, для виконання всього обсягу перевезень за проектом достатньо одного автопоїзда при роботі в одну зміну.

На слайді 9 показана робота автомобіля Isuzu NQR71P на розвізних маршрутах при доставці фасованої продукції на піддонах за проектним варіантом. Для

прикладу на графіку показане обслуговування клієнтів Комунарського й Олександрівського районів.

Запропоновані заходи дозволили скоротити кількість транспортних засобів при роботі за проектним варіантом в порівнянні з існуючим варіантом роботи.

Розробка графіків показала, що за рахунок застосування транспортних засобів більшої вантажопідйомності значно скорочується час обороту транспортного засобу, а відповідно зменшується потреба в них.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Загальні відомості

Економічне обґрунтування проєктних рішень будемо провадити по мінімуму витрат на доставку, вантажопереробку, зберігання готової продукції ТОВ «СП Юкойл»

Додаткові капітальні вкладення по проєктному варіанту необхідні на виготовлення контейнерів для доставки готової продукції на підприємства міста та придбання автопоїзда у складі тягача DAF XF 95.430 та напівпричепа Krone SPD 27 для цієї ж доставки.

Транспортні засоби, необхідні для перевезення готової продукції в торгову мережу, є на підприємстві.

Завантаження в автотранспорт за існуючим варіантом, як діжок, так й коробок виконується вручну. У складі коробки зберігаються в штабелях. Для доставки готової продукції в торгову мережу на цей час використовується 3 автомобілі Газель.

За проєктним варіантом пропонуються для ліквідації ручних робіт використовувати контейнери для перевезення олив наливом та піддони для доставки фасованої продукції. Виконання вантажних робіт за проєктним варіантом буде виконуватись електронавантажувачем, який є на підприємстві. Доставку піддонів з готовою продукцією в торгову мережу за проєктним варіантом здійснюємо автомобілем Isuzu NQR71P, який теж є на підприємстві.

3.2 Розрахунок капітальних вкладень

Додаткові капітальні вкладення за проєктним варіантом визначаємо за формулою [16]:

$$K_{\text{доо}} = K_{\text{конт}} + K_{\text{ат}}, \quad (3.1)$$

де $K_{\text{конт}}$ - витрати на виготовлення контейнерів, грн.;

$K_{\text{ат}}$ - витрати на придбання автопоїзду

Витрати на виготовлення піддонів розраховуємо за формулою [16]:

$$K_{\text{конт}} = S_{\text{конт}} \cdot N_{\text{конт}}, \quad (3.2)$$

де $S_{\text{конт}}$ - вартість виготовлення одного контейнера, грн.;

$N_{\text{конт}}$ - необхідна кількість контейнерів.

$$K_{\text{конт}} = 330 \cdot 2200 = 726000 \text{ грн.}$$

Вартість автопоїзду приймаємо 1250000 грн.

Загальні капітальні вкладення становлять:

$$K_{\text{доо}} = 726000 + 1259999 = 1976000 \text{ грн.}$$

3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

Річні експлуатаційні витрати за існуючим і проєктним варіантами визначаємо за формулою [16]:

$$\Sigma B_{\text{річн}} = B_{\text{з.пл.}} + B_{\text{а}} + B_{\text{ел}} + B_{\text{нал}} + B_{\text{мом}} + B_{\text{р}} + B_{\text{шин}} + B_{\text{ін}} + B_{\text{накл}}, \quad (3.3)$$

де $B_{\text{з.пл.}}$ - витрати на виплату заробітної плати з нарахуваннями, грн.;

B_a - амортизаційні відрахування, грн.;

$B_{ел}$ - витрати на електроенергію, грн.;

$B_{нал}$ - витрати на паливо, грн.;

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

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

$B_{шин}$ - витрати на шини, грн.;

$B_{ін}$ - інші виробничі витрати, грн.;

$B_{накл}$ - накладні витрати, грн.

Річний фонд заробітної плати визначається за формулою [16]:

$$B_{з.пл} = Z_{осн} + Z_{доод}, \quad (3.4)$$

де $Z_{осн}$ - основна заробітна плата працівників, оплачувана за тарифами й посадовими окладами, грн.;

$Z_{доод}$ - додаткова заробітна плата, оплачувана за виконання певних показників праці, за шкідливість, змінність праці, тощо, грн.

Основна заробітна плата робітників, праця яких оплачується за умовами годинної оплати, визначається за формулою [16]:

$$Z_{осн} = C_{ст}^{год} \cdot T_{ф} \cdot R, \quad (3.5)$$

де $C_{ст}^{год}$ - годинна тарифна ставка працівника певної професії, грн.;

$T_{ф}$ - фактично відпрацьований час працівником даної професії, год.;

R - чисельність працівників даної професії, чол.

Додаткова заробітна плата виплачується у вигляді премії за виконання плану відвантаження готової продукції. Відсоток премії становить – 30 % та 20 % приробинок.

Витрати на соціальне страхування становлять 22 % від фонду заробітної плати – єдиний внесок в пенсійний фонд.

Витрати на соціальне страхування визначаються за формулою [16]:

$$B_{\text{соц}} = 0,22 \cdot B_{\text{з.пл}} \cdot \quad (3.6)$$

Результати розрахунків річного фонду заробітної плати представлені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Розрахунок річного фонду заробітної плати робітників

Професія працівника	$C_{\text{ст}}^{\text{год}}$, грн.	$Z_{\text{осн}}$, грн.	$Z_{\text{доп}}$, грн.	R , чол.	$B_{\text{з.пл}}$, грн.
Існуючий варіант					
Водій автомобіля Газель	42,5	84702,5	42351,25	3	381162
Водій автомобіля Isuzu NQR71P	46,5	92674,5	46337,25	3	417036
Вантажник	45,7	91080,0	45540,0	3	409861
Разом					1208059
Відрахування у фонд соціального страхування (22 %)					265773
Загальний фонд заробітної плати					1473832
Проектний варіант					
Водій автопоїзда	48,5	96660,5	48330	1	144991
Водій автомобіля Isuzu NQR71P	46,5	92674,5	46337,25	1	139012
Водій ЕН	45,7	91080,0	45540	1	136620
Разом					420623
Відрахування у фонд соціального страхування (22 %)					92537
Загальний фонд заробітної плати					513160

Амортизаційні відрахування основних фондів, розраховується за формулою [16]:

$$B_a = \frac{K_{\delta} \cdot a_i}{100}, \quad (3.7)$$

де K_{δ} - балансова вартість устаткування, грн.;

a_i - норми відрахувань, %.

Результати розрахунків амортизаційних відрахувань виконання вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Найменування встаткування	Норма амо- ртизації, %	Балансова вартість, устаткування, грн.		Амортизаційні відра- хування, грн.	
		існуючий	проектний	існуючий	проектний
Склад	8,0	648000	523500	51840	41880
Контейнери	24,0	-	726000	-	174240
Ел. навантажувач	24,0	-	294000	-	70560
Газель	40,0	450000	-	180000	-
Isuzu NQR71P	40,0	702000	234000	280800	93600
Автопоїзд	40,0	-	1250000	-	500000
Загальна сума амортизаційних відрахувань, грн.				512640	880280

Витрати на електроенергію для навантажувачів визначимо за формулою [16]:

$$B_{ел}^{ен} = \frac{I \cdot U}{1000} \cdot T_{зар} \cdot n \cdot C_{ел}, \quad (3.8)$$

де I - сила струму, А;

U - напруга акумуляторних батарей, В; $U = 40$ В;

T - час зарядки акумуляторної батареї, год.; кількість робочих днів – 250;

$$T_{зар} = 8 \cdot 250 = 2000 \text{ год.};$$

n - кількість навантажувачів, од.

За проєктним варіантом навантаження готової продукції здійснюється електронавантажувачем, а за існуючим – всі роботи виконуються вручну. Розрахуємо витрати на електроенергію за проєктним варіантом:

$$B_{ел}^{ен} = \frac{70 \cdot 40}{1000} \cdot 2000 \cdot 1 \cdot 2,698 = 15109 \text{ грн.}$$

Річні витрати на паливо для автомобілів визначаються за формулою[16]:

$$B_{нал}^{ам} = \frac{L_{доб} \cdot n_{ен}^{ам} \cdot T_p \cdot C_{нал}}{100}, \quad (3.9)$$

де $L_{доб}$ - добовий пробіг автомобілів, км;

$n_{ен}^{ам}$ - норма витрати палива транспортного засобу, л/100 км;

T_p - кількість робочих днів протягом року, діб;

$C_{нал}$ - вартість 1 л палива, грн.; дизельне паливо – $C_{нал} = 28,0$ грн.; бензин – $C_{нал} = 28,5$ грн.

Добовий пробіг автомобілів за варіантами складає:

- існуючий варіант: автомобіль Isuzu NQR71P $L_{доб} = 197$ км; автомобіль Газель $L_{доб} = 265$ км;
- проєктний варіант: автопоїзд у складі тягача DAF XF 95.430 та напівпричепа Krone SPF 27 $L_{доб} = 65,5$ км; автомобіль Isuzu NQR71P $L_{доб} = 131,5$ км.

Норма витрати палива для транспортних засобів:

- автомобілі Isuzu NQR71P: 16,0 м/100 км (дизельне пальне);
- автомобілі Газель: 10,0 л/100 км (бензин);
- тягач DAF XF 95.430: 27,0 л/100 км.

Розрахуємо витрати на паливо для автомобілів за варіантами:

- існуючий варіант

$$B_{\text{пал}}^{\text{існ}} = \frac{(16,0 \cdot 197 \cdot 28,0 + 10,0 \cdot 265 \cdot 28,5) \cdot 250}{100} = 409453 \text{ грн.};$$

- проєктний варіант

$$B_{\text{пал}}^{\text{існ}} = \frac{(27,0 \cdot 65,5 \cdot 28,0 + 16,0 \cdot 131,5 \cdot 28,0) \cdot 250}{100} = 271075 \text{ грн.}$$

Для визначення витрат на паливо необхідно враховувати витрати на гаражні потреби, на мастильні та експлуатаційні матеріали:

- витрати на гаражні потреби: 7 % від загальної вартості палива;
- витрати на мастильні матеріали для дизельних транспортних машин: 30 % від загальної вартості палива;

- витрати на експлуатаційні матеріали: 1% від загальної вартості палива.

Загальні річні витрати на паливо з урахуванням усіх вищенаведених витрат за варіантами складуть:

- існуючий варіант

$$B_{\text{заг}}^{\text{пал}} = 1,38 \cdot 409453 = 565045 \text{ грн.};$$

- проєктний варіант

$$B_{\text{заг}}^{\text{пал}} = 1,38 \cdot 271075 = 374084 \text{ грн.}$$

Витрати на поточний ремонт і утримання встаткування визначаються за формулою [16]:

$$B_p = \frac{K_{\text{б}} \cdot a_p}{100}, \quad (3.10)$$

де a_p - норма відрахувань на утримання і ремонт основних фондів, %.

Результати розрахунків витрат на поточне утримання і ремонт по всіх основних фондах наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок відрахувань на ремонт та поточне утримання устаткування

Найменування встаткування	Норма відрахувань, %	Балансова вартість, устаткування, грн.		Відрахування на ремонт, грн.	
		існуючий	проектний	існуючий	проектний
Склад	2,1	646000	523500	12960	10470
Контейнери	5,0	-	726000	-	36300
Ел. навантажувач	5	-	294000	-	14700
Газель	5,0	450000	-	22500	-
Isuzu NQR71P	5,0	702000	234000	35100	11700
Автопоїзд	5,0		1250000	-	62500
Загальна сума амортизаційних відрахувань, грн.				70560	135670

Розрахунок витрат на заміну шин проводимо для всіх автомобілів, виходячи з норм пробігу автотранспортних засобів. Число замін комплектів шин знаходимо за формулою [16]:

$$K_{ш} = \frac{L_{доб} \cdot T_p}{L_n}, \quad (3.11)$$

де $L_{доб}$ - загальний добовий пробіг автомобілів, км;

T_p - кількість днів роботи за рік, діб; $T_p = 250$ діб;

L_n - нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин, км: для всіх автомобілів $L_n = 80000$ км.

Розрахуємо число замін комплектів шин за варіантами:

- існуючий варіант

$$K_{ш} = \frac{(167 + 265) \cdot 250}{80000} = 1,35;$$

- проєктний варіант

$$K_{ш} = \frac{(65,5 + 131,5) \cdot 250}{80000} = 0,62.$$

Річні витрати на шини для всіх транспортних машин розраховуються за формулою [16]:

$$B_{шин} = K_{ш} \cdot C_k \cdot m, \quad (3.12)$$

де C_k - ціна одного колеса, грн.; для автомобілів Газель, Isuzu NQR71P – 2500 грн.; для автопоїзду – 7500 грн.

m - кількість коліс автотransпортного засобу.

Кількість коліс автомобілів складає:

- автомобілі Газель, Isuzu NQR71P: $m = 4 + 1 = 5$;
- автопоїзд: $10 + 1 = 11$.

Розрахуємо витрати на шини для транспортних засобів за варіантами:

- існуючий варіант

$$B_{шин}^{ис} = 1,35 \cdot 5 \cdot 2500 = 16875 \text{ грн.};$$

- проєктний варіант

$$B_{шин}^{np} = 0,20 \cdot 11 \cdot 7500 + 0,42 \cdot 5 \cdot 2500 = 21750 \text{ грн.}$$

Інші витрати становлять 10% від суми витрат всіх попередніх статей:

- існуючий варіант

$$B_{ін}^{існ} = (1208059 + 512640 + 70560 + 565045 + 16875) \cdot 0,1 = 237318 \text{ грн.};$$

- проєктний варіант

$$B_{ін}^{np} = (420623 + 880280 + 135670 + 15109 + 374084 + 21750) \cdot 0,1 = 184752 \text{ грн.}$$

Накладні витрати становлять 34% від річного фонду заробітної плати працівників (без нарахувань):

- існуючий варіант

$$B_{накл}^{існ} = 1208059 \cdot 0,34 = 401740 \text{ грн.};$$

- проєктний варіант

$$B_{накл}^{np} = 420623 \cdot 0,34 = 143012 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків експлуатаційних витрат на вантажопереробку і перевезення олив і мастил зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок експлуатаційних витрат

Найменування статей витрат	Величина витрат, грн.	
	Існуючий варіант	Проектний варіант
1 Заробітна плата	1208059	420623
2 Єдиний соціальний внесок	265773	92537
3 Амортизаційні відрахування	512640	880280
4 Витрати на електроенергію	-	15109
5 Витрати на паливо	565045	374084
6 Витрати на ремонт устаткування	70560	13567
7 Витрати на шини	16875	21750
8 Інші витрати	237318	184752
9 Накладні витрати	401740	143012
Усього	3278010	2267821

3.4 Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат та річного економічного ефекту від проекту

Визначимо економію експлуатаційних витрат за формулою [16]:

$$E_{експл} = \Sigma B_{існ} - \Sigma B_{пр}, \quad (3.13)$$

де $\Sigma B_{існ}$ - загальні річні експлуатаційні витрати за існуючим варіантом, грн.;

$\Sigma B_{пр}$ - загальні річні експлуатаційні витрати за проектним варіантом, грн.

Річна економія від впровадження проектних пропозицій по вдосконалюванню технологічного процесу вантажопереробки і доставки мастил і олив складе:

$$E_{експл\ річн} = 3278010 - 2267821 = 1010189 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект від впровадження проектних пропозицій визначаємо за формулою [17]:

$$E_{річн} = \Sigma E_{річн}^{експл} - \frac{K_{доо}}{T_n}, \quad (3.14)$$

де T_n - нормативний строк окупності капітальних вкладень, років.

$$E_{річн} = 1010189 - \frac{1976000}{4} = 516189 \text{ грн.}$$

3.5 Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат та річного економічного ефекту від проекту

На реалізацію проектних пропозицій будуть потрібні додаткові витрати в розмірі 1976000 грн. Для визначення ефективності впровадження даного проекту необхідно розрахувати чистий дисконтований дохід.

Коефіцієнт дисконтування розраховується за формулою [17]:

$$\alpha = \frac{1}{(1+i)^t}, \quad (3.15)$$

де t - номер кроку розрахунку ($t = 0, 1, 2, T$);

T - обрій розрахунку (строк існування проекту), років;

i - норма дисконту; приймаємо $i = 0,24$.

Чистий дисконтований дохід визначається за формулою [17]:

$$NVP = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}, \quad (3.16)$$

де B_t - річні доходи за проектом, грн.;

C_t - річні витрати за проектом, грн.;

n - термін життя проекту, років.

У таблиці 3.5 приведений розрахунок чистого дисконтованого доходу за проектним варіантом.

Таблиця 3.5 – Розрахунок дисконтованого доходу за проектним варіантом

Рік	Інвестиції, грн.	Дохід, грн.	α	NVP , грн.
1	1976000	1010189	1	- 965811
2	—	1010189	0,806	814212
3	—	1010189	0,650	662253
Загальний ефект від впровадження проекту				510654

Разом чистий дисконтований дохід має позитивне значення, значить проект можна впроваджувати.

Строк окупності знаходимо за формулою [17]:

$$T_{ок} = \frac{K_{доо}}{П_{річн}}, \quad (3.17)$$

де $K_{доо}$ - додаткові капітальні вкладення, грн.;

$П_{річн}$ - річний прибуток від економії експлуатаційних витрат, грн.

$$T_{ок} = \frac{1976000}{1010189} = 1,96 \text{ роки.}$$

Техніко-економічні показники проекту наведені в таблиці 3.6. та на слайді 10 графічної частини.

Як видно з економічних розрахунків, проєктні рішення дають значний економічний ефект і строк окупності додаткових капітальних вкладень дорівнює 2 роки, що нижче нормативного.

Таблиця 3.6 – Техніко-економічні показники проєкту

Найменування показника	Величина показника, грн.	
	Існуючий варіант	Проектний варіант
1. Додаткові капітальні витрати, грн.	-	1976000
2. Річні експлуатаційні витрати, грн.; у т.ч.	3278010	2267821
2.1 Заробітна плата	1208059	420623
2.2 Єдиний соціальний внесок	265773	92537
2.3 Амортизаційні відрахування	512640	880280
2.4 Витрати на електроенергію	-	15109
2.5 Витрати на паливо	565045	374084
2.6 Витрати на поточний ремонт	70560	13567
2.7 Витрати на шини	16875	21750
2.8 Інші витрати	237818	184752
2.9 Накладні витрати	401740	143012
3. Річна економія експлуатаційних витрат, грн.	-	1010189
4. Річний економічний ефект, грн.	-	516819
5. Чистий дисконтований дохід, грн.	-	510654
6. Термін окупності додаткових вкладень, років	-	1,96

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному проекті розглядається дослідження транспортно-технологічного процесу вантажопереробки та доставки мастил й олив в умовах ТОВ «СП Юкойл». Розглядається аналіз потенційних небезпек, які можуть вплинути на дослідника та робітників в процесі переробки вантажу та його поставок споживачам. Розроблені заходи по їх усуненню.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. Зазвичай мастила, олія упаковані в поліетиленову тару (каністри) заводської упаковки, обмотані термоплівкою та укладені на піддони. При вантажних роботах можливе обрушення вантажу з навантажувача (з вил) з-за невірного укладання вантажу на вили, порушенні центру ваги вантажу на навантажувачі. Це приводить до травмування робітників.

2. При навантаженні вантажу вантажниками (малі партії) можливий розлив олії, мастила, із-за негерметичності чи пошкодження тари. Це призводить до того, що вантажники можуть впасти на слизький підлозі та призводить до травмування.

3. При перевезенні великих партій мастил застосовується тара – бочки ємністю 50, 100, 200 л. При навантаженні на транспортні засоби та їх транспортуванні, бочки можуть скочуватися з кузова автомобіля. Це призведе до травмування робітників, розливу мастил та забрудненню навколишнього середовища.

4. При перевезенні олії в цистернах може відбутися ДТП, що призведе до розливу мастил, забрудненню навколишнього середовища, а якщо з'явиться іскра, то і до пожежі.

5. При перевезенні мастил, олив можливо виникнення пожежі із-за не облаштування автотранспорту засобами протипожежної безпеки.

6. При вантажних роботах в холодний період року, можливо отримати робітниками простудні захворювання, що призведе їх до лікарняного.

7. При вантажних роботах в складах при недостатньому освітлені, можливо порушення технологічних карт, що призводить до невірної складування і як, наслідки, до травмування робітників.

8. На складах присутні аерозолі паливно-мастильних матеріалів. Їх випаровування впливає на людей та призводить до виникнення професійних захворювань.

9. Можливі наїзди автомобілем при під'їзді їх до естакади заднім ходом.

10. При роботі на ПК на дослідника діє ряд небезпечних факторів таких як незадовільне освітлення, невідповідність мікроклімату нормам, підвищений рівень шуму та інші.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

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

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

3. Для запобігання скочування бочок з кузова автомобіля, їх необхідно транспортувати стоячи. При необхідності робити обертову для їх кріплення в кузові.

Краще їх вантажити у вертикальному положенні на піддонах. Це дає досить швидко завантажувати бочки в автомобіль.

4. Для запобігання ДТП з транспортом, що перевозить небезпечні вантажі, треба перед виїздом на лінію пройти технічний огляд транспортного засобу, пройти медичне освідчення водія та провести інструктаж з водієм.

Доставка вантажу відбувається по маршруту, який погоджується з дорожньою службою безпеки поліції. Великі партії мастил та олив перевозяться тільки в світлий час. «Правила дорожніх перевезень небезпечних вантажів» Наказ № 822 від 26.07.14 р.

5. Для запобігання наїздів на людей, задній хід автомобіля у разі робіт повинен виконуватися водієм тільки за сигналом одного з робітників, зайнятих на цих роботах.

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

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

2. Для запобігання отруєння парами олив на складах необхідно облаштовувати загально-обмінну вентиляцію. Мастили та оліви повинні зберігатися в тарі герметично закритою.

3. Для приведення освітлення до норми за попередніми розрахунками необхідно застосовувати лампи типу ДРЛ, тому що висота приміщення більш 6 м. Сила світла буде дорівнювати 400-600 Ккад. Виходячи з цього міцність ламп буде 70 -120 Вт за ДБН В. 2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».

4. При обробці статистичних даних на ПК, дослідимо шкідливі фактори, які впливають на дослідника. Проведемо заміри та занесемо їх в таблицю 4.1.

На робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК з ВДТ (ЕП), були проведені дослідження та виміри показників шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, результати яких занесені до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для оцінки умов праці дослідника

Фактор (показник)	Фактичне значення	Час дії, год.
Умови праці:		
Мікроклімат за ТНС-індексом, t , °C	278	8
Освітленість приміщення E , лк	320	8
Розряд і підрозряд зорових робіт, Z_{op}	A-2	—
Рівень шуму L , дБА	86	5
Напруженість праці:		
Загальні енергозатрати організму, Вт	300	7
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	38000	7
Важкість праці:		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	76	7
Тривалість робочого дня, год.	8	8

У відповідності до вихідних даних, вносимо наявні фактори умов праці, що впливають на дослідника в процесі трудової діяльності, їх фактичне значення та час дії (табл. 4.2).

Відповідно до додатка А [18], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 140 Вт (90-120 ккал/год.) та повинні відповідати легким фізичним роботам – категорії Іб.

З додатків [18], відповідно до категорії робіт Іб, розряду зорових робіт А-2 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Результати оцінювання умов праці за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{\text{вим}}$	Час дії, год.	ГДК/ГДР, показники, $P_{\text{доп}}$	$X_{\text{визн}}$, бали	Клас умов праці	$X_{\text{і}}$, бали
Мікроклімат за ТНС - індексом, t , °С	27	8	22,9-25,8	3	3.3	3
Освітленість приміщення E , лк	320	8	400	—	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, $З_{\text{ор}}$	А-2	—	—	—	—	—
Рівень шуму L , дБА	86	54	50	—	3.1	0,63
Загальні енергозатрати організму, Вт	300	7	290	0,91	3.2	2
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	38000	6	40000	0,71	3.2	2
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	76	7	75	0,89	3.2	2
Тривалість робочого дня, год.	8	8	8	0,15	3.2	2

Для окремих факторів і показників за методикою, визначеною «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{\text{визн}}$ та вносимо їх значення до табл. 4.2:

- для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС індекс, додаток Б [18]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{визн}$ при оцінці мікроклімату визначаємо в балах за формулою [18]:

$$X_{визн} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T} = \frac{3 \cdot 8 \cdot 1}{8} = 3; \quad (4.4)$$

- для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою (4.5):

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

$$X_{визн} = \frac{\Pi_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{300 \cdot 7 \cdot 1}{8 \cdot 290} = 0,91; \quad (4.5)$$

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

$$X_{визн} = \frac{38000 \cdot 6 \cdot 1}{8 \cdot 40000} = 0,71;$$

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

$$X_{визн} = \frac{76 \cdot 7 \cdot 1}{8 \cdot 75} = 0,89;$$

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

$$X_{визн} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,15.$$

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до табл. 4.2 :

- для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{визн} = 2$, з табл. 4.2 – 3 клас, 2 ступінь (3.2) [18];

- при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $П_{\text{вим}} = 320$ лк, за додатками Г та табл. Г.1 – 2 клас, (2) [18];

- для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $П_{\text{вим}} = 105$ дБА, за додатками Г та табл. Г.1 – 3 клас, 1 ступінь (3.1) [18];

- клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{\text{визн}}$ за формулою [18]:

$$X_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n X_i = 0,91 + 0,71 + 0,89 + 0,15 = 2,66. \quad (4.6)$$

З таблиці 7.3 [18] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{\text{сум}} = 2,66$ – 3 клас, 2 ступінь (3.2).

Оскільки загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії шкідливих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень, відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника в лабораторії обладнаній ПК належать до 3 класу, 2 ступеню.

Оскільки при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів діючих на дослідника за бальною шкалою, та вносимо їх значення до табл. 4.2 :

- для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 1 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому – $X_{\text{ст}} = X_i = 3$;

- при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає 3 класу умов праці, згідно додатку Г [18] – $X_{\text{ст}} = X_i = 1$;

- для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 1 ступеню умов праці та діє протягом 5 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою [18]:

$$X_i = X_{cm} \cdot \frac{T}{8} = 1 \cdot \frac{5}{8} = 0,63; \quad (4.7)$$

- для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 2 ступеню умов праці, а час їх дії вже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 2$.

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за формулою [18]:

$$X_{факт} = \sum_{i=1}^n X_i = 3,0 + 1,0 + 0,63 + 2,0 = 6,63. \quad (4.8)$$

Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{факт} = 6,63$; на підставі типового положення «Про оцінку умов праці на робочих місцях і порядок застосування галузевих переліків робіт, на яких можуть установлюватися доплати робітникам за умови праці», з табл. 7.4 [18]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 16 % [18].

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

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

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

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища – ТНС-індексом – $20,2-22,8^{\circ}\text{C}$;

- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт А-2, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 400$ лк;

- рівень шуму в робочій зоні дослідника – 50 дБА;

- загальні енергозатрати організму, до 174 Вт;

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

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

- тривалість робочого дня: 6 або 7 год.

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

- з метою забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщенні лабораторії обладнаному ПК з ВДТ (ЕП), згідно вимог ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування», передбачена система централізованого водяного опалення з радіаторами, а на теплий період, зважаючи на те, що площа приміщення становить 25 м^2 передбачений побутовий кондиціонер типу Electrolux EACS-24 HLO/N3. Виходячи з того, що один кондиціонер розрахований на приміщення площею – 30 м^2 .

- з метою забезпечення необхідного повітрообміну у приміщенні лабораторії обладнаному ПК з ВДТ (ЕП), зважаючи на те, що об'єм приміщення становить 85 м^3 , передбачена система механічної припливно-витяжної вентиляції – методом рекуперації, за допомогою двох рекуператорів типу Prana-200G. Які забезпечують 3-кратний обмін повітря за годину, виходячи з того, що один рекуператор забезпечує наступний повітрообмін: приплив – $135\text{ м}^3/\text{год.}$, витяг – $125\text{ м}^3/\text{год.}$

Оптимальні рівні позитивних ($n+$) і негативних ($n-$) іонів у повітрі приміщення лабораторії з ВДТ (ЕП) відповідають вимогам ГН 2152-80 «Санітарно-гігієнічні норми допустимих рівнів іонізації повітря виробничих та громадських

приміщень» і становить: $n+ = 1500-30000$ (од. на 1 см^3); $n- = 3000-5000$ (од. на 1 см^3). Підтримку оптимального рівня легких позитивних і негативних аероіонів у повітрі на робочих місцях забезпечують за допомогою біполярних коронних аероіонізаторів.

3. Для забезпечення нормованої освітленості приміщення яка відповідає розряду зорових робіт необхідно провести додаткові розрахунки та визначитися з потужністю ламп, типом ламп та світильників та їх раціональним розміщенням.

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

5. Для зменшення загальних енергозатрат організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня до 6 або 7 год.

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

7. Для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, відповідно до таблиці 7.4 [18], у розмірі 16 %.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

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

- наявність в кабіні вимикача «маси», який забезпечує аварійне відключення електроживлення транспортного засобу;

- оснащення рухомого засобу глушником з вогнегасінням та фронтальним розміщенням кінцевого приладу (вихлопної труби);
- заземлення металевим ланцюгом;
- протипідкатні бампери;
- засоби захисту цистерни та системи трубопроводів від механічних ударів, при перекиданні транспортного засобу. Заповнення ємностей повинно бути до 95 % .

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

4.5 Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях

Організація цивільного захисту на промисловому об'єкті [19].

Цивільний захист (ЦЗ) на промисловому об'єкті організовується з метою захисту персоналу об'єкта і населення, що проживає поблизу від нього, від надзвичайних ситуацій (НС) природного, техногенного і військового характеру.

Основними завданнями ЦЗ на об'єкті є:

- захист персоналу об'єкта і населення від НС;
- підвищення стійкості функціонування об'єкта в умовах НС;
- проведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт у вогнищах ураження і зонах катастрофічного затоплення.

На всіх об'єктах цивільний захист (ЦЗ) організовується з метою своєчасної підготовки їх до захисту від наслідків надзвичайних ситуацій (НС), зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів і своєчасного проведення рятувальних і інших невідкладних робіт (РІНР).

Відповідальність за організацію й стан ЦЗ, за постійну готовність її сил і умов до проведення РІНР несе відповідальність начальник ЦЗ (НЦЗ) об'єкта – керівник підприємства, установи, організації.

НЦЗ об'єкта підпорядкований певним керівним особам міністерства (відомства), у підпорядкуванні якого перебуває об'єкт, а також НЦЗ міста (району), на території якого перебуває об'єкт. На допомогу НЦЗ об'єкта призначається заступник. Як правило, призначаються заступники з: інженерно-технічної частини, евакуації, матеріально-технічного постачання.

Заступник начальника ЦЗ з евакуаційних заходів управляє розробкою плану на кожную можливу надзвичайну ситуацію, організовує підготовку місць для розміщення евакуйованих; управляє службою охорони цивільного порядку й організовує перевезення робітників та службовців у райони розміщення й до місць роботи (на об'єкті).

Заступник НЦЗ з інженерно-технічної частини – головний інженер об'єкта – управляє розробкою плану переходу підприємства на особливий режим роботи, проводить заходу з метою підвищення стійкості роботи підприємства в умовах НС, управляє аварійно-технічною, протипожежною службами, а також службами притулків і вкриттів. Він же проводить технічне керування рятувальними й невідкладними аварійно – відбудовними роботами в районі нещастя, аварії, у зоні поразки.

Заступник НЦЗ з матеріально-технічного постачання – заступник або помічник директора з постачання – забезпечує нагромадження й збереження спеціального майна, техніки, інструментів, приладів захисту й транспорту. На нього покладає матеріально-технічне забезпечення: будівництва вкриттів, евакуаційні заходи, проведення РІНР і інші.

До складу керівництва ЦЗ об'єкта входять також керівники цивільних організацій.

При НЦЗ об'єкта створюється штаб ЦЗ – орган управління НЦЗ. Состав штабу залежить від значення підприємства. Штаб ЦЗ комплектується як штатними працівниками ЦЗ, так і за рахунок керівних осіб, не звільнених від виконання основних обов'язків, і складається з начальників штабу, його заступників з оперативно – розвідувальної роботи, бойової підготовки, а також інших фахівців (виходячи зі специфіки виробництва або обстановки).

Робота штабу організовується основі наказів, розпоряджень і наказів НЦЗ об'єкта, старшого штабу й розв'язків місцевої державної адміністрації. Начальник штабу є першим заступником НЦЗ об'єкта. Йому дається право від імені НГО видавати накази й розпорядження з питань ЦЗ на об'єкті.

Штаб ЦЗ проводить захід щодо захисту працівників і службовців і забезпечує своєчасне оповіщення населення про погрозу або виникнення НС. Організовує й забезпечує безперервне керування ЦЗ. Розробляє план дій органів керування й сил ЦЗ об'єкта із застереженням і ліквідації НС, періодично змінюється й організовує його виконання. Організовує й контролює навчання працівників, що служать із ЦЗ й підготовки невоєнізованих формувань об'єкта.

На об'єкті залежно від характеру його виробничої діяльності створюються служби ЦЗ: оповіщення і зв'язки; медична; радіаційного й хімічного захисту; охорони цивільного порядку; протипожежна; енергопостачання й світломаскування; аварійно-технічна; притулків і вкриттів; транспортна; матеріально-технічного постачання й інші. На них покладає виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні РІНР.

Управління службами виконують їх начальники, які призначаються наказом НЦЗ об'єкта, із числа начальників відділів, цехів, на базі яких вони створені. Начальники служб зобов'язані підтримувати в постійній готовності сили і засоби служби, знати моральні та ділові якості підлеглих і проводити з ними виховну роботу, заняття і навчання. Начальники служб беруть участь у розробці плану дій органів управління і сил із запобігання та ліквідації НС і самостійно розробляють необхідні документи служби. На них покладає своєчасне забезпечення підлеглих формувань спеціальним майном і технікою.

Служба оповіщення та зв'язку створюється на базі вузла зв'язку об'єкта (диспетчерського зв'язку, електроцеху). На службу покладається: організація своєчасного оповіщення керівного складу, робітників та службовців, населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій; організація зв'язку та підтримування її у постійній готовності. Крім того, служба усуває аварії на мережах і спорудах зв'язку, що знаходяться в осередках ураження, районах лиха.

Медична служба організовується на базі медсанчастини об'єкта. Начальник служби – головний лікар. Служба забезпечує комплектування, навчання і підтримання в готовності медичних формувань; накопичення запасів медичного майна та медичних засобів індивідуального захисту; медичну розвідку і санітарно-епідемічне спостереження. Надає медичну допомогу ураженим та евакуйовує їх у лікарняні установи, здійснює медичне забезпечення робітників, службовців і членів їх сімей у місцях розміщення евакуйованих.

Служба радіаційного і хімічного захисту розробляє і здійснює заходи щодо захисту людей, харчоблоків, складів продуктів від дії радіоактивних та отруйних речовин: створює і навчає формування і установи радіаційного та хімічного захисту; здійснює контроль за станом засобів індивідуального захисту, приладів і спеціальної техніки. Веде радіаційну та хімічну розвідку, здійснює контроль за опроміненням та зараженням особового складу, проводить заходи щодо ліквідації радіоактивного і хімічного зараження.

Служба охорони громадського порядку створюється на базі підрозділів охорони та народних дружин. Вона забезпечує надійну охорону об'єкта; підтримування громадського порядку в районах лиха та під час проведення РІНР; сприяє своєчасному укриттю працюючих за сигналами ЦО; контролює дотримання режиму світломаскування.

Служба енергопостачання та світломаскування створюється на базі відділу головного енергетика. Начальник служби – головний енергетик об'єкта. Служба розробляє заходи щодо забезпечення безперебійного постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкт. Здійснює оснащення уразливих ділянок енергетичних мереж різного роду системами та засобами захисту. Планує проведення заходів зі світломаскування та підготовчі заходи першочергових відновлюваних робіт. Проводить невідкладні аварійно-відновлювальні роботи на енергомережах.

Аварійно-технічна служба організовується на базі виробничого, технічного відділів або відділу головного механіка. Вона розробляє і здійснює заходи щодо захисту унікального обладнання, підвищення стійкості основних споруд, спеціа-

льних інженерних мереж і комунікацій; проводить невідкладні роботи по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунікаціях та спорудах об'єкта.

Служба сховищ і укриттів створюється на базі відділу капітального будівництва, житлово-комунального відділу, будівельних бригад (цехів). Вона займається: відпрацюванням розрахунків укриття робітників, службовців, населення; забезпеченням готовності сховищ і укриттів та контролем за правильністю їх експлуатації; організацією будівництва захисних споруд. На її особовий склад покладається забезпечення своєчасного заповнення сховищ і укриттів за сигналами оповіщення ЦО. Крім того, служба бере участь у рятувальних роботах при розкритті завалених сховищ і укриттів.

Транспортна служба створюється на базі транспортного цеху. Вона розробляє і здійснює заходи щодо забезпечення перевезень евакуйованих; організовує перевезення сил і засобів до осередку ураження (в районах лиха); готує транспорт для перевезення людей, евакуації уражених і для інших цілей ЦО; проводить роботи щодо знезараження транспорту.

Служба матеріально-технічного постачання створюється на базі відділу матеріально-технічного постачання об'єкта. Вона розробляє план матеріально-технічного постачання; своєчасно забезпечує формування усіма видами оснащення і продовольства; організовує ремонт техніки і різного майна, підвезення його до ділянок (місць) робіт, зберігання та облік; забезпечує продуктами та предметами першої необхідності персоналу як на об'єкті так і в місцях розселення (евакуації).

На невеличких об'єктах господарської діяльності служби ЦО не створюються, їх функції при проведенні необхідних заходів виконують структурні органи управління цих об'єктів.

В даному розділі розглянутий аналіз потенційних небезпек та заходи по їх усуненню. Розроблені заходи по усуненню санітарно-гігієнічних небезпек. Розглянуті протипожежні заходи. Приведені заходи по цивільному захисту.

ВИСНОВКИ

У результаті виконаної роботи розроблений проєкт удосконалення транспортно-технологічного процесу доставки й вантажопереробки мастил і олив в умовах ТОВ «СП Юкойл».

В проєкті розраховані варіанти доставки готової продукції на підприємства міста та в торгову мережу Запоріжжя.

Для доставки олив на підприємства запропоновано застосування спеціального універсального контейнера, який складається з пластмасової ємкості та металевого каркасу, конструкція якого дозволяє механізувати процес навантаження та розвантаження у споживачів, та скоротити транспортні витрати. Розраховано необхідну кількість контейнерів для всіх видів готової продукції.

Для доставки мастил та олив в торгову мережу запропоновано використання піддона з гофрокартону, на якому буде складені коробки з готовою продукцією. Пакет запропоновано впакувати у термоусадочу плівку, що дасть можливість механізувати вантажні роботи та підвищити культуру виробництва.

Виконано розрахунок складських площ для зберігання готової продукції на піддонах і кількості засобів механізації.

Розраховано кількість транспортних засобів для доставки готової продукції як на підприємства міста, так і в торгову мережу. Побудований графік роботи їх на маршрутах.

При економічному обґрунтуванні проєктних рішень запропонований варіант був зіставлений з існуючим. Як показали розрахунки, застосування проєктних рішень дозволяє скоротити ручну працю, зменшити кількість рухомого складу, поліпшити культуру виробництва. Річний економічний ефект від впровадження проєктних пропозицій складе 516189 грн.

У дипломному проєкті також розроблені заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. СП Юкойл / официальный сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.youcontrol.com.ua>. – Заголовок з екрану. – Перевірено : 19.09.2019.
2. Motor and industrial oils and lubricants from YUKO/ официальный сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.yuko.eu>. – Заголовок з екрану. – Перевірено : 19.09.2019.
3. ДСТУ EN ISO 9001:2018 Системи управління якістю. Вимоги [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.online.budstandart.com/catalog>. – Заголовок з екрану. – Перевірено : 25.09.2019.
4. ДСТУ ГОСТ 17479.1:2019 Оливи моторні. Класифікація та позначення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www / http://www.online.budstandart.com/catalog](http://www.online.budstandart.com/catalog). – Заголовок з екрану. – Перевірено : 25.09.2019.
5. ДСТУ 4454:2005 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.online.budstandart.com/catalog>. – Заголовок з екрану. – Перевірено : 25.09.2019.
6. Бабушкин Г.Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте : учебное пособие / Г.Ф. Бабушкин. – К. : ИСДО, 1993. – 192 с.
7. 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. Лашених, О. Ф. Кузькін – Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. – 83 с.
8. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» / Склала ст. викл. Васильєва Л. О. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – 50 с.

9. Маликов О. Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов / О. Б. Маликов. – Л. : Машиностроение, 1981. – 240 с.
10. Електрооборудование внутривозового транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www / http : // leg.com.ua](http://www.leg.com.ua). – Заголовок з екрану. – Перевірено : 17.09.2019.
11. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ / В.С.Киреев. – М.: Транспорт, 1991. – 352с.
12. Единые нормы выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы : учеб. справочник [Текст] / сост. О. В. Молчанова. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. – 106 с.
13. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 7.07010102, 8.07010102 «Організація перевезень та управління на транспорті». / Склали доц., к.т.н. Кузькін О. Ф., ст. викл. Васильєва Л. О. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 46 с.
14. Комплекс з навчально-методичного забезпечення дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів денної та заочної форм навчання з напряму 6.070101 «Транспортні технології» // Укл.: проф. Бабушкін Г.Ф., ст. викл. Лебідь Г.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2015. – 100 с.
15. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів спеціальності 7.07010102 «Організація перевезень і управління на транспорті» / Укл.: проф. Бабушкін Г.Ф., ст. викл. Лебідь Г.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 46 с.
16. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальностей 7.07010102 «Організація перевезень і управління на транспорті» 7.07010101 «Транспортні системи» / Укл. доц., к.т.н. Кузькін О.Ф., ст. викл. Харченко Т.В., ст. викл. Васильєва Л.О., ст. викл. Лебідь Г.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 34 с.
17. Проектний аналіз / За ред. І. М. Москвіна. – К. : ТОВ «Видавництво Лібра», 1998. – 368 с.

18. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. : Запоріжжя: ЗНТУ, каф. ОП і НС, 2018. – 44 с.
19. Депутат О.П. Цивільна оборона. Навчальний посібник / О. П. Депутат, І. В. Коваленко, І. С. Мужик. – Львів: Афіша, 2001. – 336 с.