

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему

**ДОСЛІДЖЕННЯ І УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ
ВАНТАЖОПЕРЕРОБКИ ТА ДОСТАВКИ НАФТОПРОДУКТІВ НА
ПАТ «МГЗК»**

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

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

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

_____ А.О. Ляшенко
(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Л. А. Веремеско
(прізвище та ініціали)

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

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

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

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

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

Ляшенка Андрія Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема проекту (роботи) Дослідження і удосконалення організації вантажопереробки та доставки нафтопродуктів на ПАТ «МГЗК»

керівник проекту (роботи) Веремеєнко Лілія Анатоліївна, старший викладач
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

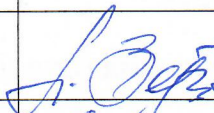
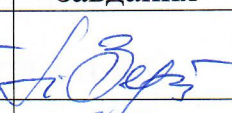
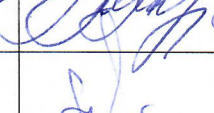
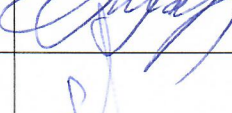
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 30.11.2020 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1. Характеристика підприємства та транспорту..
2.Вантажопотоки нафтопродуктів, які споживаються на підприємстві. 3.Існуюча технологія доставки та вантажопереробки нафтопродуктів. 4. Техніко-економічні показники.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Основні властивості нафтопродуктів й умови їхнього зберігання. 2.2 Пропонована технологія ВРТС робіт з нафтопродуктами. 2.3. Пропонована технологія зберігання нафтопродуктів. 2.4. Устаткування й механізація складу.2.5.Розрахунок технологічних параметрів складу нафтопродуктів.2.6.Розрахунок потреби в засобах пакетування.2.7. Розрахунок площі складу тарного зберігання. 2.8. Розрахунок кількості підйомно-транспортного обладнання.. 2.9 Організація роботи складу. 2.10 Організація перевезення нафтопродуктів по цехах і складах МГЗКа. 3.Економічна частина. 4. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

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

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)



А. О. Ляшенко

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)



Л.А. Веремеєнко

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ 92 с., 20 табл., 1 рис., 21 посилань

Об'єкт дослідження: ПАТ «Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат».

Ціль дослідження і удосконалення організації вантажопереробки та доставки нафтопродуктів на ПАТ «МГЗК».

Метод дослідження: графоаналітичний, розрахунковий.

У магістерській роботі запропоновані заходи щодо вдосконалення системи вантажопереробки й доставки нафтопродуктів: будівництво нового складу резервуарного зберігання з залізничною під'їзною колією, установка в кар'єрах паливо заправних пунктів, розроблені графіки доставки нафтопродуктів по цехах. У результаті запропонованих заходів отримана річна економія в розмірі 4855,9 тис. грн.

НАФТОПРОДУКТИ, ДИЗЕЛЬНЕ ПАЛИВО, ПАЛИВОЗАПРАВНИК, ЦИСТЕРНА, КАР'ЄР, ВАНТАЖОПОТІК, ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕННЯ, МАРШРУТ, ПРОБІГ, ПУНКТ ПАЛИВОЗАПРАВНИЙ, КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ, СОБІВАРТІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, РІЧНА ЕКОНОМІЯ

ЗМІСТ

Завдання на магістерську роботу	2
Реферат	4
Вступ	7
1 Аналітична частина	9
1.1 Характеристика Марганецького гірничо- збагачувального комбінату	10
1.2 Характеристика автомобільного цеху ПАТ «МГЗК»	16
1.3 Характеристика складського господарства автотранспортного цеху ПАТ МГЗК	17
1.4 Склад нафтопродуктів ПАО МГЗК .	19
1.4.1 Технологія вантажно-розвантажувальних робіт на складі нафтопродуктів	20
1.5 Огляд сучасного стану організації й механізації вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт з нафтопродуктами по літературних джерелах	24
1.6 Виводи й пропозиції	27
2 Основна частина	29
2.1 Основні властивості нафтопродуктів й умови їхнього зберігання	29
2.2 Пропонована технологія ВРТС робіт з нафтопродуктами	31
2.3 Пропонована технологія зберігання нафтопродуктів	34
2.4 Устаткування й механізація складу	36
2.5 Розрахунок технологічних параметрів складу нафтопродуктів	37
2.6 Розрахунок потреби в засобах пакетування	44
2.7 Розрахунок площі складу тарного зберігання	47
2.8 Розрахунок кількості підйомно-транспортного обладнання	48
2.9 Організація роботи складу	50

2.10 Організація перевезення нафтопродуктів по цехах і складах	52
МГЗКа	
3 Економічна частина	68
3.1 Обґрунтування проектних рішень	68
3.2 Розрахунок капітальних витрат	69
3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат	72
3.4 Розрахунок річного економічного ефекту	81
4 Охорона праці й безпека в надзвичайних ситуаціях	85
4.1 Аналіз потенційних небезпек	84
Висновки	86
Перелік посилань	88
Додаток 1А	91

ВСТУП

Рівень розвитку транспортної системи держави є одним з головних ознак його технологічного прогресу й цивілізації.

Необхідність у високорозвиненій транспортній системі ще більше стає необхідною при інтеграції в європейську й світову економіку.

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

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

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

«Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат» - підприємство по видобутку й переробці марганцевої руди. Розробка руди ведеться відкритим і підземним способами. Це єдине в Україні й СНД підприємство по видобутку марганцю підземним способом [1].

Підприємство розробляє східну частину Нікопольського родовища марганцевих руд (Грушевсько-Басанська ділянка). Самому родовищу Нікопольського марганцеворудного басейну в 2020 році здійснилося 135 років від дня розробки[2]..

Балансові запаси марганцевих руд на 01.01.2015 р. становили - 240 млн. тонн, у тому числі розроблювальні на даний період 69,8 млн. тонн, зміст марганцю розроблювальних запасів 25,18%.

Видобуток марганцевої руди на комбінаті ведеться підземним і відкритим способом, з наступним збагаченням сирової руди на збагачувальній фабриці. У структурі комбінату три шахти, два кар'єри, автомобільний і залізничний цехи, допоміжні цехи, що забезпечують працездатність основних виробничих цехів.

Продукція комбінату користується стабільним попитом у постійних партнерів вітчизняних споживачів - феросплавних заводів.

Ціль магістерській роботі – дослідження і удосконалення організації вантажопереробки й доставки нафтопродуктів на ПАТ «МГЗК».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика Марганецького гірничо-збагачувального комбінату

Гірничо-збагачувальний комбінат розташований у місті, ім'я якому дав хімічний елемент - марганець[2].

Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат ставиться до числа найбільших постачальників марганцеворудної сировини для підприємств чорної металургії країн ближнього й далекого зарубіжжя. На частку комбінату доводиться близько 30% виробництва марганцевого концентрату країн СНД.

Марганецький ГЗК - підприємство по видобутку й збагаченню марганцевої руди. Сировинною базою комбінату є східна частина Нікопольського родовища (Грушевсько-Басанська ділянка) марганцевих руд, що перебуває на території Нікопольського й Токмацького районів Дніпропетровської області України.

Нікопольське родовище марганцевих руд було відкрито в 1883 році відомим геологом Валеріаном Олександровичем Домгером. Промислова експлуатація родовища почалася в 1885 році[2].

«Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат», утворений в 1971 році на базі рудників «Нікополь-Марганець». 12 січня 1996 року зареєстроване як Відкрите акціонерне товариство «Марганецький ГЗК». 18 квітня 2011р. відповідно до вимог Закону України «Про акціонерні товариства» перейменований у Публічне акціонерне товариство «Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат».

Загалом, в світовому виробництві металів марганець посідає п'яте місце, уступаючи залізу, алюмінію, міді й цинку. Порівняно великий обсяг виробництва, і споживання марганцю порозумівається його коштовними властивостями, що дозволяють використати його в багатьох галузях

промисловості. Однак більше 90% усього марганцю, що добуває, споживається чорною металургією. Тут марганець використовується для легування, розкислення й десульфурзації сталей, тобто для поліпшення її фізико-механічних і хімічних властивостей, підвищення міцності й антикорозійних характеристик.

Без марганцю вирішити завдання виробництва високоякісних легованих сталей неможливо. Саме тому німці під час другої світової війни в період звільнення України від окупації, билися за втримання Нікопольського плацдарму з такою люттю і вивозили марганцеву руду літаками в Німеччину. Тому від результатів роботи комбінату багато в чому залежать результати роботи чорної металургії України, країн СНД, східноєвропейських країн споживачів марганцю, а також галузей народного господарства України, що споживають сталь. [2].

Геологічна будова ділянки Нікопольського родовища, розроблювального Марганецьким ГЗКом, представлено потужним шаром порід, що налягають, основного типу - глини, піску, вапняку, суглинки. Глибина залягання рудного шару коливається в межах 28 -105 метрів. Різке коливання глибини залягання рудного шару пов'язане з наявністю на поверхні ярово-балкової системи.

Марганцевий шар представлений піщано-глинистою породою із включенням рудної речовини у вигляді шматків або стягнень неправильної форми суцільних рудних шарів і дрібних землистих часток.

Середня потужність рудного шару коливається в межах від 2 до 2,5 метрів. Рудний шар складається з декількох пачок, зустрічаються без рудні прошарки потужністю до 0,5 - 0,7 метрів.

Марганцеві руди представлені двома типами:

окисними (піролюзитові, магнітітові і псиломеланові руди);
карбонатними (манганокальцитові і кальциту-родопрозітові);
змішані окисно-карбонатні руди.

Зміст марганцю в сирій руді від 12 до 28 %.

По ступені розробки окисні руди є найбільш сприятливими. Міцність їх не перевищує 3 балів по шкалі професора Протод'яконова.

Міцність карбонатних руд становить 4-8 балів. Зустрічаються окремі шматки й прошаруй руди міцністю 14 балів.

Відпрацьовування карбонатних руд, частка видобутку яких в загальному обсязі видобутої руди постійно збільшується, представляє значні труднощі у видобутку їх підземним способом.

Основним джерелом обводнювання рудного шару є підрудні й надрудний водоносні обрії.

Середньорічні фактичні водо приливи в гірські виробітки становлять 30 - 160 куб. м у годину.

Розробка корисної копалини на комбінаті ведеться відкритим і підземним способами.

До складу підприємства в цей час входять три шахти: 3/5; 8; 9/10; Грушевський кар'єр; збагачувальна фабрика; транспортні цехи й ряд допоміжних цехів і служб, що виконують функції обслуговування й керування виробництвом[2].

Із загального обсягу видобутку марганцевої руди близько 62% добувається підземним способом з тенденцією збільшення цієї частки, і 38% відкритим способом. Сумарна проектна потужність збагачувальної фабрики комбінату становить - 7100 тис. тонн у рік по завалці й 3130 тис. тонн у рік готової продукції - марганцевого концентрату.

Перевезення руди із шахт і кар'єрів на збагачувальну фабрику, доставка кріпильних матеріалів й устаткування, перевезення концентрату здійснюються залізничним цехом. Річний вантажообіг по цеху становить близько 90 мільйонів тонно-кілометрів.

Комбінат має розгалужену систему залізничних колій загальною довжиною 130 км.

Автомобільний цех комбінату забезпечує перевезення розкривних порід у кар'єрах, вивезення руди на приреєсові склади й господарські перевезення. Річний вантажообіг по цеху становить 75 - 80 мільйонів тонно-кілометрів.

Побудовані в різні періоди шахти мають різні проектні рішення, схеми розкриття внутрішахтного транспортного обслуговування й різної проектної потужності від 200 до 1900 тис. тонн у рік. Шахти, побудовані в 50 - 60 роках мають потужності від 200 до 350 тис. тонн у рік (8) розкриті двома вертикальними стовбурами, один із яких використовується для видачі руди й породи, а другий для спуска й підйому людей, кріпильних матеріалів, устаткування.

Підземний транспорт шахт цього типу комбінований: у зоні ведення очисних робіт застосовується розгалужена система конвеєрного транспорту із загальним пунктом перевантаження у вагонетки.

По головних виробітках руда транспортується електровозами типу 4КР-600 й 7КР-600 у вагонетках ємністю 1 кубічний метр. Видача вагонеток на-гора виробляється в клітках з наступним їхнім розвантаженням на поверхневому комплексі в думпкери нормальної колії.

На шахтах нового типу, побудованих і реконструйованих у період 70 - 80 років, розкриття запасів здійснюється похилим і вертикальним стовбурами. Розкриття запасів похилим стовбуром дозволило здійснити потокову технологію транспортування руди стрічковими конвеєрами від очисного вибою до поверхні шахти.

При веденні очисних робіт на шахтах комбінату застосовується стовпова система розробки з обваленням порід, що налягають, по декількох варіантах. Найпоширенішим є варіант із виїмкою руди у виїмковому стовпі довгими тупиковими заходками, що відпрацьовують по черзі. Довжина виїмкового стовпа при цьому варіанті 350 - 700 метрів, ширина - 60 - 80 метрів з розташуванням виїмкового штреку посередині виїмкового стовпа. Отбойка й навантаження руди при цьому варіанті системи розробки, здійснюється видобувним комбайном типу КМШ-А. Транспортування руди по заходці й

виїмковому штреку виробляється стрічковими конвеєрами типу КЛЗС і КТМ із шириною стрічки 650 мм.

При варіанті з тупиковими заходками механізовані процеси отбойки, навантаження й транспортування руди. Допоміжні процеси по закладенню напруг, відході ніші під комбайн, зведення ланцюга в заходці, її добування, доставка кріпильних матеріалів у заходку, монтаж і демонтаж забійного конвеєра, і інші операції здійснюються вручну.

У великих шахтах комбінату № 3/5 й 9/10, розкритих похилими стовбурами, крім традиційного варіанта системи розробки застосовується варіант із виїмкою руди у виїмочному стовпі лавами із застосуванням щитових механізованих комплексів типу ОКП. При цьому зона виїмочних стовпів досягає 1200 метрів, ширина 80 метрів.

Застосування комплексів з гідрофікованої кліттю виключає цілий ряд ручних операцій, властивому варіанту з тупиковими заходками. Істотно поліпшуються санітарні умови й безпека праці, вище продуктивність праці й інші техніко-економічні показники. Питома вага видобутку комплексами ОКП становить 25% від загального обсягу видобутку підземним способом. Але область застосування щитових комплексів обмежується потужність рудного шару 2,5 - 3 метри й іншими гірничо-геологічними умовами.

Підземні виробітки на шахтах проводяться по шарі корисної копалини. Їхнє кріплення здійснюється кільцевим металевим кріпленням діаметром 3 - 3,3 метри. По всьому периметрі виробітку закріплюються дерев'яним або залізобетонним затягуванням залежно від терміну служби виробітку. Отбойка гірської маси при проходці виробітків здійснюється відбійними молотками, навантаження навантажувальними машинами ППН-1С.

Проводяться промислові випробування нових технологічних схем проходки гірських виробітків з використанням прохідницьких комбайнів КМШ -3,5 і щитових прохідницьких комплексів.

До достоїнств підземного способу видобутку руди в порівнянні з відкритим способом ставляться збереження денної поверхні й сплошности

порід, що залягають, що дозволяє надалі добувати мінерали, які у цей час не використовуються в народному господарстві.

До недоліків підземного способу видобутки ставляться більші втрати корисної копалини в надрах, що досягають 25% при видобутку руди заходами й 3 -4 % при видобутку руди щитовими комплексами. Відсутність видобувної техніки для видобутку міцних карбонатних руд, які усе більше втягуються у процес видобутку, велике засмічення руди порожніми породами при відпрацьовування малопотужних шарів, що досягають 17%, складність відпрацьовування обводнених ділянок родовища.

Відкритим способом руда добувається на ділянках з порівняно невеликою потужністю наносів. На кар'єрі Грушевському застосовуються високоефективні комбіновані схеми ведення гірських робіт з використанням роторних комплексів продуктивністю від 1 до 5 тисяч кубічних метрів у годину, крокуючих екскаваторів з ємністю ковша 10 - 20 кубічних метрів й одноковшевих гусеничних з ємністю ковша 5 -8 кубічних метрів.

Річний обсяг розкривних робіт на кар'єрах досягає 27 мільйонів кубічних метрів. Весь обсяг розкриву розташовується у виробленому просторі кар'єру.

На відпрацьованих площах виробляється рекультивація земель і повернення їхнім землекористувачам.

Проектна потужність Грушевського кар'єру становить 2200 тисяч тонн у рік.

До достоїнств відкритого способу розробки відноситься більша повнота виїмки корисної копалини при малому разубожіванні добутої руди. Втрати становлять 2 -3 % при засміченні 1 -2%. Можливість видобутку міцних манганітових руд з коефіцієнтом міцності до 8 балів, , високий ступінь механізації очисних робіт, безпека праці.

До недоліків відкритого способу відносяться порушення сплошности гірських порід розкривними роботами, і хоча відвали кар'єрів плануються й рекультивуються, відновлення родючого шару відбувається повільно.

Внаслідок вичерпання запасів на комбінаті почався процес зниження виробничої потужності й вибуття з експлуатації шахт і кар'єру, які побудовані в 50 - 60 роках.

До таких цехів відносяться шахта №4/7, шахта №6 і Басанський кар'єр. Загальна потужність цехів, що вибули, становила 14000 тис. тонн у рік.

Для заповнення потужностей, що вибули, на комбінаті планується зробити реконструкцію шахти №1-біс зі збільшенням її потужності до 500 тис. тонн у рік. Реконструкція полягає в залученні у відпрацьовування східної ділянки шахтного поля й проходки похилого стовбура для розділеної видачі багатих і бідних руд зі східної й західної ділянок. Торік планувалося почати реконструкцію Басанського кар'єру шляхом уведення його третьої черги з відпрацьовуванням запасів правобережної балки Басанської у напрямку зі сходу на захід з розворотом існуючого кар'єру й переходом його через тальвег балки[3].

Також планувалося почати будівництво нової шахти №18/19 замість шахт, що вибули, №4/7 й 6, проектною потужністю 2 мільйони тонн у рік. Але всі роботи з будівництва нової шахти й по реконструкції Басанського кар'єру заморожені через відсутність фінансування.

Марганцева руда, що добувається на шахтах і кар'єрах комбінату, збагачується на Грушевському й Центральній збагачувальній фабриках.

Так називана сира марганцева руда являє собою механічну природну суміш окислів і карбонатних мінералів марганцю з породами, що вміщують, - глинами, кварцовим піском, вапняком й іншими. Для відділення корисного компонента - мінералів марганцю - від інших мінералів на збагачувальних фабриках застосовуються основні методи збагачення: промивання, відсаження, електромагнітна сепарація, флотація.

При підготовці руди до збагачення вона проходить наступні етапи: дроблення у валкових дробарках, класифікація на грохотах, класифікація у водному середовищі.

Весь процес збагачення руди ведеться за допомогою води, тобто є мокрим.

Мита руда класифікується по крупності на механічних грохотах, потім направляється на відсадження й електромагнітну сепарацію.

Комбінатом виробляється концентрат вищого сорту, другого сорту й карбонатний концентрат.

Проектна потужність збагачувальних фабрик по концентраті становить 3130 тис. тонн у рік. Але в цей час, у зв'язку з вибуттям видобувних цехів й як наслідок падіння виробництва, фабрики недовантажені й працюють на рівні 2365 тис. тонн у рік.

1.2 Характеристика автомобільного цеху ПАТ МГЗК

Одним з найбільших підрозділів МГЗКа є автотранспортний цех, що забезпечує значну частину технологічних перевезень на Грушевському й Басанському кар'єрах, здійснює перевезення по доставці різних вантажів у цехи й склади комбінату, а також обслуговує підприємства міста Марганець.

Автотранспортний цех у своєму складі має чотири колони й розташований на трьох територіях.

Перша колона розташована на території Грушевського кар'єру, друга на території Басанського кар'єру. Ці дві колони зайняті тільки переробкою земляних порід: чорнозему, керамзитової глини, руди. Третя й четверта колони розташовані на території авто цеха в м. Марганець і виконують господарські перевезення, а також обслуговують підприємства міста.

В автотранспортному цеху МГЗКа налічується 115 одиниць рухомого складу, з них перша й друга автоколони має 65 одиниць, третя - 27 одиниць, четверта - 23 одиниць рухомого складу.

Перша й друга автоколони виконують технологічні перевезення в самих кар'єрах, працюють у три зміни, автомобілі в кар'єрах практично не заглушаються. Вони перевозять руду, вкришу, глину.

На балансі автоколон є самоскиди, грейфери, екскаватори, автонавантажувачі й інша спеціальна техніка, призначена для кар'єрних робіт.

Автоколони №3 обслуговує цехи комбінату, Збагачувальні фабрики, рудо ремонтний завод, заводи керамзитового гравію й інші підприємства міста. На балансі в основному вантажні автомобілі, різної вантажопідйомності й спеціальна техніка господарського призначення.

Автоколони №4 призначена для перевезення робітників та службовців.

У цей час автомобільний цех МГЗКа працює з перебоями[1]. Це пов'язане з інфляцією, втратою надійних замовників і споживачів, розбалансуванням системи обслуговування й ремонту автомобілів, перебоями з поставками пально-мастильними матеріалами й ростом на них цін, що приводить до збільшення тарифів за перевезення. Незважаючи на це колектив автотранспортного цеху прагне працювати стабільно й надійно, тому що від результатів його роботи залежить робота ПАТ МГЗК і багатьох підприємств міста.

1.3 Характеристика складського господарства автотранспортного цеху ПАТ МГЗК

Автотранспортний цех має власну ремонтну базу, на якій виконує поточний ремонт й обслуговування автотранспорту. Щорічно цех планує

потребу в капітальних ремонтах автомобілів, які здійснюються на Криворізькому авторемонтному заводі, Дніпровський й Александрівський заводи, ремонтують двигуни, коробки передач й ін. вузли.

Для зберігання запасних частин для автомобілів, двигунів, коробок передач, автопокришок й інших допоміжних матеріалів в автотранспортному цеху є три склади: центральний склад площею 864 м² (12х72 метри), де зберігаються різні запчастини; склад оборотних агрегатів площею 2208 м² (24х92 метри), де зберігаються двигуни, коробки передач й інші оборотні агрегати; матеріальний склад площею 2480 м² (20х124 метри), де зберігається метал різного профілю, кузовні деталі й інші матеріали.

Склади являють собою капітальні будинки висотою від 4 до 7,5 метрів, без стаціонарних засобів механізації.

Перший склад обладнаний одним стелажем, у якому зберігаються ящики із запасними частинами (втулки, муфти, прокладки). Автопокришки зберігаються на підлозі в штабелі висотою 1.5 метра, покладеними один на іншій, що забороняється технічними умовами зберігання. Висота складу використається мало. Всі вантажно-розвантажувальні роботи виробляються на складі вручну. Дрібні гумовотехнічні деталі надходять на склад у дерев'яних ящиках з розмірами 600х300х200, 500х300х300 і вагою від 20 до 50 кг. Поставки виробляються автотранспортом, подача на ремонтну базу автомобілями. Видача деталей проводиться по вимогах. Деталі комплектуються в дерев'яні ящики й видаються в цех. Всі операції навантаження й вивантаження виробляються вручну.

Склад оборотних агрегатів не має стаціонарних засобів механізації. Вантажі перебувають автотранспортом. Розвантаження виробляється вручну. Особливо важкі деталі вивантажують за допомогою електронавантажувача, на вила якого кантують вантаж. Всі деталі укладають на підлогу в один ярус. Великогабаритні деталі видають у цех за допомогою електронавантажувача, що завантажує їх в автомобіль.

Матеріальний склад також розташований у закритому капітальному приміщенні, обладнаному стелажми висотою 1,5 метра. Вантажі прибувають у ящиках, картонних коробках, зв'язуваннях і пачках. Всі роботи виконуються вручну. Зберігання вантажу стелажне. У міру видачі вантажі комплектуються на замовлення й видаються в цех автотранспортом. Навантаження й вивантаження операції ручні. У складу є навіс, де зберігається метал, використовуваний для ремонтних робіт. Це різні куточки, прутки, швелери й інші довгомірні вантажі довжиною від 3 до 6 метрів. Вантажі надходять у зв'язуваннях і пачках автотранспортом. Вивантаження виробляється бригадою вантажників за допомогою автомобільного крана. Зберігання штабельне. При видачі в цех вантажі розпаковуються й видаються споживачеві поштучно. Навантаження транспортного засобу виробляється вручну.

Проаналізувавши стан складського господарства автотранспортного цеху, робимо висновок, що всі склади не оснащені стаціонарними засобами механізації, кожний вимагає технічного переозброєння й реконструкції.

1.4 Склад нафтопродуктів ПАТ МГЗК

У цей час на комбінаті при видобутку руди відкритим способом на процесах навантаження й транспортування застосовується автомобільний транспорт. Транспортування руди виконується автомобілями самоскидами КРАЗ 256 Б1 і Белаз 7522, 7523, 7531, 7540; вантажно-розвантажувальні роботи виконуються екскаваторами, автогрейдерми, автовантажувачами й автоскреперами.

Застосування значної кількості автотранспортних засобів вимагає великої кількості паливо мастильних матеріалів.

Для зберігання й вантажопереробки паливо мастильних матеріалів на комбінаті існує склад нафтопродуктів загальною ємністю 1400 кубічних метрів. Склад має площу 11125 квадратних метрів, що складається із двох площадок: одна з 13 наземними резервуарами площею 9775 квадратних метрів (115x85), інша - навіс площею 1350 квадратних метрів (90x15) для зберігання бочкотари.

У складу є заправна станція на 9 роздавальних колонок.

На складі зберігаються такі матеріали як: дизельне паливо, авто бензин різних марок; веретенне, компресорне, тепловозне масло; литол 24; солідол; гас та інші паливо мастильні матеріали.

Річний вантажопотік складу 17005 тонн.

Склад має автомобільний під'їзд. На складі відсутня залізнична колія..

1.4.1 Технологія вантажно-розвантажувальних робіт на складі нафтопродуктів

Склад нафтопродуктів зберігає більше 25 найменувань різних матеріалів. Вантажі на склад прибувають, як по залізниці, так й автомобільним транспортом. Постачальники нафтопродуктів різні: 75% вантажів прибувають залізничним транспортом у залізничних цистернах і критих вагонах. Відсутність у складі залізничної вітки приводить до зайвої перевалки вантажів. Нафтопродукти подаються на станцію Марганець, зі станції Марганець на станцію Обмінна, звідки на станцію Фабрична. На станції Фабрична вантажі подаються в залізничний тупик, де відбувається злив нафтопродуктів в автомобільний рухомий склад.

Для перевезення нафтопродуктів зі станції на склад застосовуються автомобілі паливозаправники ТЗА-7,5 і ТЗ-35.

Відстань від станції до складу паливо мастильних матеріалів 12 кілометрів. Паливозаправники перевозять вантаж на склад і заливають його в стаціонарні наземні ємності, де вони зберігаються й видаються в міру потреби. Відсутність залізничної під'їзної колії к складу так само приводить до простою залізничного рухомого складу, оплата за використання якого проводиться погодинно.

Вантажі, що прибувають у бочках у критих залізничних вагонах, розвантажуються на станції Фабрична вручну, перекатом на залізничну рампу. Потім бочки завантажуються вручну на автотранспорт, перевозяться на склад і вивантажуються вручну. Зберігаються під навісом на відкритій площадці в один ярус.

Вантажі, що прибувають автотранспортом, розвантажуються безпосередньо на складі. Бочки вручну під навісом, а паливозаправники заливають паливо мастильні матеріали безпосередньо в стаціонарні ємності.

Номенклатура вантажів, річне надходження й відправлення матеріалів по споживачах наведено в таблиці 1.1 й 1.2.

Таблиця 1.1 - Річне надходження матеріалів на склад нафтопродуктів

Найменування матеріалу	Річний вантажо-потік, тонн	Вид транспорту	Упакування	Постачальник
1	2	3	4	5
1.Олива вакуолайн	50	автотранспорт	бочки	Уфа
2. Дизпаливо	14000	залізничний	цистерни	Кременчук
3.Автобензин А-92.	480	залізничний	цистерни	Кременчук
4.Автобензин А-95	100	Автотранспорт	бензовоз	Сухачевка Дніпроп. обл.
5. Олива КС-19	100	Автотранспорт.	Бочки	Мозир, Білорусь Кременчук

Продовження табл.1.1

1	2	4	5	6
6. Литол 24	15	залізничний	бочки	Атирау. Казахстан
7. Олива М14В	100	залізничний	цистерни	Атирау, Казахстан
8. Олива М10ДМ	30	залізничний.	бочки	Атирау
9. Олива М10Г	210	Автотранспорт	Бочки	Кременчук
10. Олива Фиол2	200	залізничний	цистерни	Атирау
11.Олива авіаційна МС20	5	Автотранспорт.	Бочки	Кременчук
12. Олива МТ16п	20	Автотранспорт.	Бочки	Кременчук
13. Олива М83	110	залізничний	бочки	Атирау
14.Олива АП15У	200	залізничний	Цистерни	Атирау
15. Олива И40А	200	залізничний	цистерни	Атирау
16.Гіпоїдна Олива	5	Автотранспорт.	Бочки	Кременчук
17. Олива о И20А	200	залізничний	цистерни	Атирау
18. Гідроолива А	200	залізничний	цистерни	Атирау
19. Солідол	500	Автотранспорт.	Бочки	Мозир, Білорусь
20. Мастило 11	35	Автотранспорт.	Бочки	Мозир, Білорусь
21.Графітове Мастило	10	Автотранспорт.	Банки	Мозир, Білорусь
22. ЦИАТИМ208	10	Автотранспорт.	Бочки	Мозир,
23. Гас	25	Автотранспорт	бензовоз	Тобольськ
24. Олива ТП-22	200	залізничний	цистерни	Уфа
РАЗОМ:	17005			

Таблиця 1.2 - Річне відправлення матеріалів зі складу нафтопродуктів , т/рік.

Об'єкт	Дизельне паливо	Авто-бензин	Олива наливом	Олива в бочках	Інші вантажі	Разом
1	2	3	4	5	6	7
1. Шахти	35,0	14,5	100	39	10,4	198,9
2. Грушевський кар'єр	4850	50	317	465	12,0	5694
3. Басанський кар'єр	4220	45	389	418	10,3	5082,3
4. ГЗФ	48	25,5	10,5	28	3,8	115,8
5. Автоцех	900	412	106	37	30,5	1485,5
6. ЗЦ	3850	21	285	17	24,5	4197,5
7. ВКБ	97	12	92,5	16	13,5	231
РАЗОМ	14000	580	1300	1020	105	17005

На підставі даних таблиць 1.1 й 1.2 будуємо діаграму вантажопотоків слайд 1 презентації.

Комбінат має велику потребу в паливо мастильних матеріалах. Подача вантажів у цехи й кар'єри здійснюється паливозаправниками й автомобілями, які завозять матеріали в бочкотарі.

У кар'єрах працює в середньому за добу 30 Белазів й 10 Кразів, а також екскаватори, автоскрепери й автогрейдери. Тому паливозаправник привозить паливо на початку зміни й стоїть в очікуванні підзаправляючихся машин всю зміну. По закінченні палива він їде за новою партією вантажу. Повертається в кар'єр і знову стоїть поки не скінчиться паливо. Застосування на даному вантажопотоці паливозаправника дуже не ефективно, тому що він простоює 80% робочого часу.

Завезення бочок по споживачах здійснюється автотранспортом цеху, всі вантажно-розвантажувальні роботи виконуються вручну. Застосування бочок при подачі вантажів на об'єкти створює незручність при видачі масел споживачам, з переливом у більше дрібну тару.

На складі працюють: майстер, завідувач складом, 9 зливальників-розливальників, 5 операторів заправної станції й 4 бригади вантажників по 5 чоловік, які працюють по 12 годин.

Проаналізувавши існуючу технологію вантажопереробки на складі нафтопродуктів можна зробити наступні висновки:

1. Існуюча технологія вантажопереробки не досконала;
2. Відсутність залізничної під'їзної колії на складі нафтопродуктів приводить до зайвої перевалки вантажів і додатковому простою залізничного рухомого складу.
3. Існуючий склад нафтопродуктів має тривалий строк експлуатації (більше 25 років), що перевищує нормативний, тому вимагає модернізації.
4. Організація перевезень нафтопродуктів на об'єкти вимагає вдосконалення, застосування більше сучасних технічних рішень і продуктивних транспортних засобів.

1.5 Огляд сучасного стану організації й механізації вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт з нафтопродуктами по літературних джерелах

У сучасній літературі питанням організації й механізації ВРТС робіт з нафтопродуктами присвячено багато публікацій.

Каталог типових проектів, прогресивних транспортно-технологічних схем і компоновань складів рідких і сипучих вантажів [4] пропонує п'ять типових проектів складів: Склад олив підземного зберігання ємністю 300 м³ корисною площею 750 м²; Склад олив наземного резервуарного зберігання ємністю 300 м³, площею 546 м²; Заглиблений склад світлих нафтопродуктів ємністю 300 м³, площею 346 м²; Заглиблений склад світлих нафтопродуктів ємністю 600 м³, площею 615 м².

Всі ці проекти складів мають типовий склад споруджень. Це зливальний фронт, резервуарний парк і трубопроводи, насосна станція й наливний фронт у вигляді роздавальних пристроїв. У всіх проектах всі оливи й світлі нафтопродукти надходять по залізниці. Для обслуговування залізничних цистерн установлюють два зливальних стояки й чотири окремо розташованих установки СЛ-9 для герметизованого зливу нафтопродуктів. При відсутності у цистерн нижнього зливального приладу застосовуються стояки.

Відпуск нафтопродуктів в автоцистерни проводиться за допомогою двох систем наливу. Заправлення машин і видача нафтопродуктів у дрібну тару здійснюються паливно-роздавальними колонками типу 2ПК-40.

У Шютгпорфе (Німеччина) працює склад нафтопродуктів підземного зберігання загальною площею 650 м². Робота складу повністю автоматизована. Нафтопродукти надходять на склад по трубопроводах, видача йде через паливно-роздавальні колонки. Склад обслуговує одна людина. Ємність складу 700 м³.

Фірма «Petrometal Україна» м. Харків [5] презентує пункт паливо заправний (ППЗ) - це паливозаправочна станція з наземним розташуванням резервуара для зберігання палива й розміщенням паливо-роздавальної колонки (ПРК) окремо від резервуара, виконані як єдине ціле, змонтоване на одній рамі. ППЗ складається з резервуара, ПЗК, трубопроводів, запобіжного і контрольно-вимірювального обладнання, устаткування, що запобігає забруднення навколишнього середовища.

Велика увага в літературі приділяється ощадливій витраті нафтопродуктів.

Фірма Alma (Франція) займається розробкою й виробництвом автоматичних систем керування процесом наливу нафтопродуктів в автомобільні цистерни. Система Sesame може бути використана на великих сховищах рідкого пального, забезпечується оперативний облік і контроль,

включаючи документування. Виробляються витратоміри з датчиком Turbosomot з датчиками нового типу.

Оливи й деякі мастили надходять на склади в бочкотарі. Механізації ВРТС робіт з бочками приділяється багато уваги. Це й пропозиція застосовувати різні види піддонів для бочок різних типів, конструкції й вантажопідйомності; це й різні вантажозахватні пристрої на навантажувачі, і крани для механізації вивантаження бочок гідравлічні, пневматичні й механічні.

Багато авторів пропонують замінити бочки 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 ємністю ПК/1 - односекційні й ПК/2 - двосекційні. Цільна пластмасова ємність циліндричної або прямокутної форми, виготовлена методом ротаційного формування, установлюється в каркас контейнера. Ємність має заливальну горловину, що герметично закривається кришкою, і зливальний пристрій. Кутові упори, які передбачені у верхній частині каркаса, дозволяють штабелювати контейнери 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.

Флексихранилище Европак ТРУ (Flexistorage Evropac TPU) обсягом від 24000 до 250000 т. [6]

Флескихранилище ТРУ універсальна розробка компанії Европак ТРУ. Застосовується для зберігання всіх видів рідин: харчові, нехарчові, небезпечні, нафтопродукти. Можливе створення системи зберігання з декількох флекситанков, проектування резервуарних парків.

Флекисихранилище ТРУ виготовлено з термопластичного поліуретану, який є полімерним еластомером. Характерні відмінні низькотемпературні й середьотемпературні властивості, стійкість до гідролізу, стійкість до

ультрафіолету, а також стійкість до мікробного впливу й механічних навантажень, динамічним перегинам, впливу морської води, постійному тертю, контакту з агресивними хімікатами.

Компанією створено спеціальний проект для геологорозвідувальних і нафтових компаній щодо розгортання складів ПММ, зберігання сирої нафти і нафтопродуктів, технічних мастил.

1.6 Висновки й пропозиції

Проаналізувавши існуючий стан з організацією й механізацією на складі нафтопродуктів автотранспортного цеху МГЗКа можна зробити наступні висновки:

- Сформована система організації робіт з вантажопереробки нафтопродуктів не досконала, має місце зайва перевалка вантажів і наявність ручної праці при роботі з бочкотарою;
- Значні простої транспортних засобів при доставці вантажу по цехах комбінату, через очікування дозаправлення автотранспортних засобів;
- Не раціональне використання складських площ на території автомобільного цеху.

Для ліквідації цих недоліків у магістерській роботі пропоную:

1. Розробити новий проект складу нафтопродуктів із залізничним під'їзним шляхом, що скоротить нераціональну перевалку вантажів;
2. Для технологічних перевезень мастил усередині підприємства застосувати багато зворотну технологічну тару, піддони які дозволять механізувати процес вантажопереробки;
3. Для заправки транспортних засобів у кар'єрах впровадити пункти паливозаправочні, які дозволять скоротити кількість паливозаправників при обслуговуванні кар'єрів;

4.Вибрати й обґрунтувати найбільше економічно вигідний тип транспортних засобів для організації перевезень по цехах і службам комбінату, розробити раціональні маршрути й графіки завезення ПММ у цехи-споживачі.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Основні властивості нафтопродуктів й умови їхнього зберігання

До нафтопродуктів відносяться бензин, гас, моторне паливо, мазут, мастила й ін. Нафтопродукти, які споживаються на комбінаті, характеризуються щільністю, в'язкістю, пружністю пар, температурами спалаху, запалення й застигання. Крім того, вони можуть бути вибухонебезпечні й отрутні [7].

Температурою спалаху нафто виробів називається температура, при якій пари повітря утворюють із навколишнім повітрям суміш, що спалахує при піднесенні до неї полум'я. Залежно від вогнестійкості вони розділяються на легкозаймисті першого класу з температурою спалаху нижче $+28^{\circ}\text{C}$ (бензин); горючі другого класу з температурою $28-45^{\circ}\text{C}$ (гас); третього класу - $45-120^{\circ}\text{C}$ (мазут, моторне й дизельне паливо); четвертого класу - вище 120°C (масла, бітум) [7].

Температурою самозапалювання палива називається температура, при якій нафто продукти загоряється саме, без стороннього відкритого джерела вогню[7].

Температурою запалення нафтопродуктів називається температура, при якій нафтопродукт, що нагріває в певних умовах, запалюється (загоряється) при піднесенні до нього полум'я й горить не менш 5 хвилин[7].

Під вибухонебезпечністю мають на увазі межі концентрації пар нафтопродуктів у повітрі, при досягненні яких можливий вибух. Вибух можливий у двох випадках: при утворенні вибухової суміші пар нафтопродукту з повітрям і контакті цієї суміші з відкритим полум'ям або іскрою. Пари нафтопродуктів в 2,5 - 3 рази важче повітря, тому вони скупчуються в нижніх місцях. Ці умови необхідно враховувати як при виконанні робіт, так і при пристрої вентиляції[7].

Під температурою застигання нафтопродукту розуміється температура, при якій випробовуваний продукт, що поміщає в пробірку стандартних розмірів, при його охолодженні настільки застигає, що після нахилу на 45 градусів меніск нафтопродукту залишається нерухомим протягом 1 хвилини. Температура застигання нафтопродукту залежить від змісту в ньому парафіну й смол: чим більше в нафтопродукті парафіну, тим вище температура його застигання[7].

Нафтопродукти і їхні пари отруйні. Пари сірчистих нафтопродуктів мають сильні отруйні властивості. Особливо шкідливі етилові бензини. Небезпечним для здоров'я межею вмісту парів у повітрі вважається для бензину й гасу 0,3 мг/л[7].

Рідкі нафтові палива підрозділяються на світлі - бензин, гас, дизельне паливо й темні - мазут, моторне паливо[7].

Склади рідкого палива розділяються на дві групи: нафтобази, що представляють собою самостійні підприємства, призначені для зберігання й постачання нафтопродуктами споживачів; склади, що входять до складу промислових, транспортних й інших організацій[10].

У магістерській роботі розглядаємо склад рідкого палива й мастильних матеріалів, який входить до складу Марганецького гірничо-збагачувального комбінату, що відноситься до складів другої групи й у них допускається зберігання легкозаймистих рідин до 2000 м³, а горючих до 10000 м³.

Нафтопродукти повинні зберігатися на складах у резервуарах, обладнаних запобіжниками від вибуху, і в тарі (бочках) у закритих складських приміщеннях.

До наземних резервуарів відносяться такі, у яких днища розташовані на рівні або вище планувальної позначки. У напівпідземних резервуарів днище поглиблене не менш чим на половину висоти резервуара, при цьому найвищий рівень рідини в цих резервуарах повинен перебувати не вище 2 метрів над планувальною позначки. У підземних резервуарів найвища точка даху повинна розташовуватися на 0,2 метри нижче планувальної позначки.

Переваги резервуарного способу зберігання перед тарним полягає в тім, що при резервуарному зберіганні, знижуються витрати на спорудження сховища, зменшуються пожежні розриви, що означає зменшення площі забудови, спрощення й здешевлення роботи складу, зв'язаної зі зливом і відпусткою рідин, зменшення пожежної небезпеки.

Резервуари для зберігання рідкого палива повинні бути вогнетривкими й встановлюватися на негорючих підставах.

2.2 Пропонована технологія ВРТС робіт з нафтопродуктами

У магістерській роботі пропоную для виключення зайвої перевалки вантажу від станції Фабрична до складу автотранспортного цеху передбачити будівництво нового складу у залізничної під'їзної колії. Це дозволить автоматизувати злив нафтопродуктів, що прибувають у залізничних цистернах.

Для механізації вантажно-розвантажувальних робіт з вантажами, що прибувають у бочкотаре, застосувати дерев'яні піддони двох настільні одно заходні з габаритними розмірами 1000x1000 мм і спеціалізований контейнер ємністю 1 м³ для мастил, які прибувають наливом, вантажно-розвантажувальну рампу й електронавантажувач - ЕПВ у вибухобезпечному виконанні.

Для заправлення транспортних засобів у місцях масового споживання дизельного палива (кар'єри) пропоную застосувати пункти паливозаправочні аналогічні конструкції «Петрометал Україна», загальний вигляд якого наведено на рисунку 2.1 та слайді 2 презентації.

Для внутрішньозаводського перевезення нафтопродуктів по МГЗКу вибрати економічно вигідний тип транспортних засобів.

Транспортно-технологічна схема вантажопереробки нафтопродуктів, що прибувають у цистернах наведена на слайді 2 презентації, ТТС вантажопереробки мастил у бочках на слайді 3 презентації.



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд паливозаправочного пункту

Перевезення нафтопродуктів проводиться по залізницях у цистернах. Залежно від властивостей й якостей перевезених нафтопродуктів цистерни підрозділяються на наступні категорії: нафтові, масляні, бензинові й ін.

Цистерни мають наливні й зливальні пристрої. Для наливу служить ковпак, що має вгорі люк для наливного шланга. Зливальний пристрій у різних типах цистерн різний. Цистерни, призначені для перевезення світлих нафтопродуктів, не мають нижніх зливальних приладів. Нафтові й масляні цистерни мають знизу зливальні прилади. Цистерни мають обсяг 25 м³, 50, 75 і більше м³.

Залежно від виду нафтопродуктів і типу цистерн розрізняють нижній і верхній злив нафтопродуктів.

Нижній злив може проводитися відкритим (самопливним) і схованим (герметизованим) способами. При відкритому способі нафтопродукти через зливальні прилади цистерн (лотки й жолоб) надходять у зливальний резервуар, а з нього в основне сховище. Зливальний жолоб розташовується уздовж залізничної колії в землі, дно його робиться з ухилом до відвідної труби.

Закритий злив нафтопродуктів через нижній зливальний прилад цистерни застосовується при зливі мастил. При цьому способі замість жолобу укладається трубка колектор, на якій через кожні 4 метри встановлюються патрубки із засувками. До патрубків кріпляться гнучкі шланги, що приєднують до зливальних приладів цистерн. Колектор, як і жолоб, має відвідну трубу, що підключається до зливального резервуара (самопливний злив) або до насоса (примусовий злив).

Верхній злив проводиться насосами через ковпак. Механізований злив за допомогою насосів є найбільш досконалим, тому що забезпечує більшу продуктивність і скорочує час зливу. Конструкція зливальних пристроїв - спеціально обладнані стояки. Для забезпечення зливу через ковпак необхідно, щоб обладнання було справним, герметичним гнучкі шланги справні й не пропускали повітря, по перетині шланга не повинне бути звужень, форма перетину шланга повинна представляти округлість.

Видачу нафтопродуктів робимо за допомогою насосів через паливно-роздавальні колонки.

Для внутрішньозаводських перевезень по МГЗКу пропонуємо застосувати спеціальну багато обертову тару – контейнер для перевезення різних видів олив, ємністю 1 м³. Дана тара буде використатися для олив, що прибувають наливом. Вантажно-розвантажувальні операції з такою тарою будемо проводити електронавантажувачем у вибухобезпечному виконанні.

Для механізації ВРТС робіт з бочками застосуємо дерев'яні піддони, вантажно-розвантажувальні операції з ними також будемо робити електронавантажувачем у вибухобезпечному виконанні. Технічна характеристика електронавантажувача наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.- Технічна характеристика електронавантажувач ЕПВ-1-614

Найменування показника	Величина
1. Вантажопідйомність на вилах, т.	1,0
2. Найбільша висота підйому вантажу, м	2,75
3. Максимальна швидкість, м/хв.	4,25
4. Найменший радіус повороту по зовнішньому габариті, мм	2100
5. Габаритні розміри, мм:	
Ширина	1030
Довжина з вилами	2960
Висота при опущених вилах	1480

2.3 Пропонована технологія зберігання нафтопродуктів

Для зберігання пально-мастильних матеріалів і легкозаймистих рідин пропоную застосувати склад наземного способу зберігання.

ЛЗР і ПММ на склад надходять як по залізниці, так й автомобільним транспортом.

Для обслуговування залізничних цистерн пропоную застосувати один зливальний стояк і дві установки СЛ-9, які стоять окремо для

герметизованого зливу нафтопродуктів. При відсутності в залізничній цистерні нижнього зливального приладу застосовується зливальний стояк. Для обслуговування автомобільного транспорту застосовуються зливальні патрубки, до яких підключаються гнучкі шланги автоцистерн.

Резервуарний парк складаються з типових зварених горизонтальних резервуарів «ЦНДІ проектстальконструкції».

Будинок насосної станції - вогнестійкий, опалювальний.

Відпустка ЛЗР і ПММ в автоцистерни виробляється за допомогою двох систем наливу.

Заправлення автомашин і видача ЛЗР у дрібну тару здійснюються двома паливороздаточними колонками типу 2ПК-40.

При проектуванні наземного складу ЛЗР і ПММ були використані норми ВБН В.2.2-58.1-94 Проектування складів нафти і нафтопродуктів[10].

Згідно норм проектування відстані між стінками наземних резервуарів для нафти й нафтопродуктів зі стаціонарною кришкою, розташованих в одній групі, повинне бути рівним 0,75 d.

Кожна група резервуарів місткістю до 4000 м³, розташована за межами зовнішнього огороження (обвалування) резервуарного парку, повинна бути обгороджена суцільним земляним валом або стіною висотою 0,5 м при горизонтальних резервуарах.

Кожна група наземних резервуарів повинна бути обгороджена суцільним земляним валом шириною поверху не менш 0,5 м або стіною, розрахованими на гідростатичний тиск рідини, що розлилася.

Висота зовнішнього огороження групи резервуарів повинна бути на 0,2 м вище рівні розрахункового обсягу рідини, що розлилася.

Складські приміщення для нафтопродуктів у тарі, як правило, варто поєднувати в одному будинку з розливними, рос фасувальними й роздавальними, а так само з насосними й іншими обслуговуючими приміщеннями.

Складські приміщення повинні бути відділені від інших приміщень неспаленими стінками (перегородками) з межею вогнестійкості не менш 0,75 м.

2.4 Обладнання й механізація складу

Обладнання складу нафтопродуктів призначено для нормальної експлуатації складу, для виконання технологічних операцій по прийому, зберіганню й відпустці рідких вантажів, виміру рівня й кількості рідини, ремонту резервуарів й інших ємностей, підтримки в ємностях необхідного тиску, а так само для забезпечення пожежної й електричної безпеки.

Схема розташування обладнання на горизонтальному резервуарі для зберігання легкозаймистих рідин наступна. У нижній частині резервуара 4 встановлена приймально-роздавальна труба 2, що приварена до корпусу резервуара. На зовнішній частині приймально-роздавальної труби встановлюється вентиль 1. Усередині резервуара приймально-роздавальна труба закривається хлопакою 17, що служить додатковим захистом від витоку продукту через трубу й вентиль. Хлопавка являє собою патрубок із кришкою. При наповненні резервуара рідина силою тиску піднімає кришку

хлопавки. Після припинення подачі рідини кришка під дією власної маси закриває патрубок і щільно до нього притискається гідростатичним тиском рідини.

При відпустці рідкого продукту кришка хлопавки відкривається примусово, за рахунок дії пристрою керування хлопавкою 11 у вигляді колеса, встановленого на кришці 12 горловини 13 резервуара. Пристрій керування з'єднаний із кришкою хлопавки за допомогою тросика 3.

На кришці горловини встановлюється замірний люк 10, призначений для виміру рівня рідини й для відбору проб пробовідбірником. До патрубка 9 приварюється вентиляційна труба 6, утримувана кронштейном 5. На зовнішньому кінці дихальної труби через вогневий запобіжник 7 установлений дихальний клапан 8, призначений для автоматичного регулювання тиску пар і вакууму. У процесі заповнення резервуара рідиною відбувається стиснення пароповітряної подушки. При певному тиску клапан відкривається, випускаючи частину пароповітряної суміші («видихнув»). У процесі спорожнювання резервуара утвориться вакуум, клапан відкривається при певному вакуумі й впускає в резервуар атмосферне повітря («вдих»). У резервуарі може бути встановлений автоматичний показчик рівня 15 з поплавковим датчиком 14 і дистанційною передачею показань. У нижній частині резервуара встановлюється пробка 16 для спуска конденсату й брудної води при промиванні резервуарів. Резервуар повинен мати надійне заземлення 18.

Визначення маси рідини в цистерні звичайно проводиться методом визначення обсягу продукту з наступним перекладом в одиниці маси. Для всіх типів цистерн є спеціальні таблиці визначення обсягу залежно від рівня рідини із кроком в 1 см.

Вимірявши глибину рідини в казані цистерни, можна по відповідній таблиці визначити обсяг рідини, а потім, знаючи щільність продукту, обчислити його масу. Коефіцієнт заповнення цистерни під час перевезення нафтопродуктів звичайно становить 97 - 98% обсягу цистерни.

Механізація й автоматизація складської переробки рідких вантажів забезпечується системами трубопроводів з насосами, вимірювальними й іншими пристроями, затворами й клапанами.

Механізація транспортування рідких вантажів здійснюється за допомогою насосів, які характеризуються подачею, напором, споживаною потужністю й коефіцієнтом корисної дії.

2.5 Розрахунок технологічних параметрів складу нафтопродуктів

Розрахунок корисної ємності складу виконуємо по формулі[11]:

$$E_{ск} = \sum_{i=1}^m \Gamma_{ci} \cdot t_{zi} \cdot e_i = \sum_{i=1}^m \frac{\Gamma_{pi} \cdot K_n}{n_{р\partial}} \cdot t_{zi} \cdot e_i, \quad (2.1)$$

де $E_{ск}$ - корисна ємність складу, т;

Γ_{ci} - середньодобове надходження і-го вантажу на склад, т;

Γ_{pi} - річне надходження і-го вантажу на склад, т;

$n_{р.б\partial}$ - число робочих днів складу в році;

t_{zi} - норма запасу і-го вантажу на складі, днів;

e_i - коефіцієнт проходження вантажу через склад;

i - індекси вантажопотоків;

K_n - коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу.

Коефіцієнт нерівномірності прибуття для основних вантажопотоків складу розрахований на ЕОМ, відповідно до методики, наведеної в [12,13], результати розрахунку наведені в додатку 1.

Виконаємо розрахунок по більш масових вантажопотоках:

1. дизельне паливо

$$E_1 = \frac{14000 \cdot 1,283}{365} \cdot 15 \cdot 1 = 738m$$

2. бензин А-92

$$E_2 = \frac{480 \cdot 1,2}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 47,04m$$

3. бензин А-95

$$E_3 = \frac{100 \cdot 1,2}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 9,86m$$

4. олива М14У

$$E_4 = \frac{100 \cdot 1,2}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 9,86m$$

5. олива фиол -2

$$E_5 = \frac{200 \cdot 1,19}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 19,6m$$

6. олива ТАП-15У

$$E_6 = \frac{200 \cdot 1,19}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 19,6m$$

7. олива И40А

$$E_7 = \frac{200 \cdot 1,19}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 19,6m$$

8. олива И20А

$$E_8 = \frac{200 \cdot 1,19}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 19,6m$$

9. олива «гідро масло А»

$$E_9 = \frac{200 \cdot 1,19}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 19,6m$$

10. олива ТП-22

$$E_{10} = \frac{200 \cdot 1,19}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 19,6m$$

11. гас

$$E_{11} = \frac{25 \cdot 1,19}{365} \cdot 30 \cdot 1 = 2,45m$$

Визначаємо розміри резервуарів для зберігання даних ЛЗР і ПММ по формулі[11]:

$$V_t = \frac{E_i}{\gamma_i}, \quad (2.2)$$

де E_i - ємність, відведена для i -го найменування вантажу, т;

γ_i - щільність вантажу, т/м³.

$$V_1 = 738 / 0,82 = 900 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 47,04 / 0,7 = 67,2 \text{ м}^3$$

$$V_3 = 9,86 / 0,78 = 12,6 \text{ м}^3$$

$$V_4 = 9,8 / 0,94 = 10,4 \text{ м}^3$$

$$V_5 = 19,6 / 0,94 = 20,85 \text{ м}^3$$

$$V_6 = 19,6 / 0,94 = 20,85 \text{ м}^3$$

$$V_7 = 19,6 / 0,96 = 20,4 \text{ м}^3$$

$$V_8 = 19,6 / 0,94 = 20,85 \text{ м}^3$$

$$V_9 = 19,6 / 0,8 = 24,5 \text{ м}^3$$

$$V_{10} = 19,6 / 0,8 = 24,5 \text{ м}^3$$

$$V_{11} = 2,45 / 0,7 = 3,5 \text{ м}^3$$

Розрахунок по всіх матеріалах робимо аналогічно. Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.2.

Виходячи, з типорозмірів резервуарів і необхідності стандартизації, приймаємо 12 цистерн ємністю по 75 кубічних метрів й 10 цистерн ємністю 25 кубічних метрів й 2 цистерни - 50 кубічних метрів.

Всі матеріали будуть зберігатися в сталевих горизонтальних резервуарах, технічна характеристика яких наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Розрахунок потрібної кількості цистерн для зберігання ПММ

Найменування вантажу	Річний вантажо-потік, т.	Ємність складу, т.	Обсяг складу, м ³	Обсяг цистерн для зберігання, м ³	Кількість цистерн, шт.
1	2	3	4	5	6
1.Дизельне паливо	14000	738	900	75	12
2. Бензин А-92	480	47,04	67,2	50	2
3. Бензин А-95	100	9,86	12,6	25	1
4.Олива М14У	100	9,86	10,4	25	1

Продовження табл. 2.2.

1	2	3	4	5	6
5. Олива фиол -2	200	19,6	20,85	25	1
6. Олива ТАП-15У	200	19,6	20,85	25	1
7. Олива И40А	200	19,6	20,4	25	1
8. Олива И20А	200	19,6	20,85	25	1
9.Олива «гідро Олива А»	200	19,6	24,5	25	1
10. Олива ТП-22	200	19,6	24,5	25	1
11. Гас	25	2,45	3,5	25	1
Усього:	15905	924,81	1125,65		

Таблиця 2.3.- Технічна характеристика резервуарів

Тип резервуару	Ємність, м ³	Днище	Діаметр, мм	Довжина, мм	Товщина стінки, мм	Маса, кг
Р-25	25	Плоске, конічне	2800	4200	4,2	2000
Р-50	50	Плоске, конічне	2800	9000	4,2	3500
Р-75	75	Плоске, конічне	3200	9000	4,2	4500

Виконаємо розрахунок площі складу.

Корисна площа складу, тобто площа під ємностями визначається по формулі[11]:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \cdot N_i, \quad (2.3)$$

де S_i - площа під кожною ємністю i -го типу, м²;

N_i - кількість ємностей i -го типу.

$$S = (3,2 \cdot 9,0) \cdot 12 + (2,8 \cdot 9,0) \cdot 2 + (2,8 \cdot 4,2) \cdot 10 = 513,6 \text{ м}^2$$

Відстань між ємностями приймаємо згідно ВБН В.2.2-58.1-94. Т. к. ємність усього складу становить 1200 м³, тобто не перевищує 4000 м³, те весь склад по периметрі буде обнесений земляним валом 0,5 метра.

Відстань між ємностями становить 0,75 діаметра: для 25 м³ – 2,1 метри; для 50 м³ - 2,1 метри; для 75 м³ - 2,4 метри.

Площа проходів дорівнює [11]:

$$S_{np} = \sum_{i=1}^n l_{npi} \cdot b_{npi} \cdot n_{npi}, \quad (2.4)$$

де l_{npi} , b_{npi} - відповідно довжина й ширина проходів між ємностями, м;

$$S_{np} = 9 \cdot 2,4 \cdot 14 + 9 \cdot 2,1 \cdot 3 + 4,2 \cdot 2,1 \cdot 8 + 3 \cdot 53 \cdot 2 + 22 \cdot 2,1 + 2,4 \cdot 42 = 894,66 \text{ м}^2$$

Відстань від автомобільної дороги приймаємо рівним 5 метрів, довжина складу орієнтовно 62 метра, відстань від залізниці до ємностей 10 метрів, ширина складу по огороженню орієнтовно 37 метрів, тоді загальна площа складу дорівнює

$$S_{\text{заг.}} = 513,6 + 894,66 + 620 + 310 = 2338,26 \text{ м}^2$$

На складі передбачаємо будинок насосної станції. Даний будинок повинен бути вогнестійким, опалювальним. У насосній передбачені наступні приміщення: машинний зал – площею 102 квадратних метрів; приміщення щитової й роздавальника – 9 квадратних метрів; приміщення вентиляційної установки – 9 квадратних метрів. Разом будинок насосною площею 120 м².

Машинний зал насосної станції обладнаний насосами типу Ш 40 4-19,5 4Б с електродвигунами типу АТ-2-42-4 у кількості 14 одиниць і насосами типу Ш-80 2,5 -37,5 2,5Б с електродвигунами АТ-72-6-4 -4 одиниць. (Умовна позначка: Ш- тип насоса – шестеренний; 40 – подача насоса в літрах на 100 обертів; 4 – найбільший тиск насоса, кгс/см² ;19,5 подача насоса в агрегаті,м³/год.; 4 – тиск на виході з насоса в агрегаті, кгс/см²; Б умовна

позначка матеріалу проточної частини насоса Б – бронза.) Характеристика насосів наведена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. - Технічна характеристика насосної станції

Тип насоса	Тип електродвигуна	Подача, м ³ /ч	Потужність, КВт	Тиск, кгс/см ²	Число обертів, об./хв	Ціна грн.
Шестеренний насос типу - Ш40 4 – 19,5/4Б	АТ-2-42-4	19,5	7,5	4	1000	10000
Шестеренний насос типу - Ш80 2,5 – 37,5/2,5Б	АТ-72-6-4	37,5	11	2,5	1000	16000

Комунікації трубопроводів забезпечують повну взаємозамінність насосів. Відпустка нафтопродуктів в автоцистерни виконується за допомогою двох систем наливу. Заправлення автомашин і видача нафтопродуктів у дрібну тару здійснюються чотирма паливороздаточними колонками типу 2ПК-40. Установлена потужність 85,8 Квт.

На підставі розрахункових даних розробляємо планування складу резервуарного зберігання й уточнюємо площу складу. Відповідно до планувальних рішень загальна площа складу становить 2480 м².

Планування складу наведене на слайді 4 презентації.

2.6 Розрахунок потреби в засобах пакування

Для механізації вантажно-розвантажувальних робіт з вантажами в бочках і для завезення масел у цехи ГЗКа пропоную застосувати два види

технологічної багато обертової тари: дерев'яні піддони з габаритними розмірами 1200х1200х250 і спеціальний контейнер - ємність обсягом 1 м³. Застосування даних засобів пакування дозволить скоротити важку ручну працю, площу зберігання складу, скоротити час вантажно-розвантажувальних робіт під час перевезення вантажів.

Загальна потреба в засобах пакування розраховується по формулі[14]

$$N_{с.п.} = N_{п.} + N_{о.ф.} + N_{з.}, \quad (2.5)$$

де $N_{п.}$ - потрібна кількість засобів пакування для забезпечення перевезення вантажів;

$N_{о.ф.}$ - потреба в засобах пакування для створення обмінного фонду;

$N_{з.}$ - потрібна кількість засобів пакування для зберігання складських запасів матеріалів.

Потрібна кількість засобів пакування для забезпечення перевезення вантажів визначаємо по формулі[14]:

$$N_n = \frac{Q_p^{\partial} \cdot t_{об} \cdot k_p}{q_n}, \quad (2.6)$$

де $t_{об.}$ - час оберту засобу пакування;

$q_{п.}$ - вантажопідйомність засобу пакування (1м³ = 0,8 т).

Повний час оберту засобу пакування розраховуємо по формулі [14]:

$$t_{об.} = t_{от.} + t_a + t_{пол.}, \quad (2.7)$$

де $t_{от.}$ - час знаходження засобу пакування в цеху-споживачі, доб.

Приймаємо 2 доби.

t_a - тривалість знаходження засобу пакетування в шляху проходження від складу до цеху-споживача, діб.;

$t_{\text{пол.}}$ - час знаходження засобу пакетування на складі, доб.
Приймаємо 2 доби.

Час знаходження засобу пакетування в шляху проходження на автотранспорті від складу до цеху-споживача знаходимо по формулі [14]:

$$t_a = \frac{2L_a}{v_a} + t_{n-p} \quad (2.8)$$

де L_a – середня відстань перевезення автотранспортом, км.;

v_a – середня швидкість автомобіля під час перевезення вантажів по ГЗКу, км/год.;

t_{n-p} – час навантаження та розвантаження транспортних засобів, год.

По ЄНВ приймаємо час навантаження й розвантаження автомобіля рівним 0,25 год. Середня відстань перевезення по ГЗКу - 20 км. Середня швидкість руху по ГЗКу обмежена 15 км/год. Тоді

$$t_a = \frac{2 \cdot 20}{15} + 0,25 = 2,9 \text{ год.}$$

Приймаємо рівним одну добу. Звідси час оборту дорівнює 5 діб.

$$N_n = \frac{3,56 \cdot 5 \cdot 1,2}{0,8} = 27 \text{ од.}$$

Потрібна кількість засобів пакетування для створення обмінного фонду розраховуємо по формулі [14]:

$$N_o = \frac{Q_{\max}^n \cdot K_H^n}{q_n}, \quad (2.9)$$

де $Q_{\max}^n$ - максимальний розмір одноразової поставки в цех-споживач, т;
 K_H^n - коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів у цехи-споживачі.

$$N_o = \frac{3,56 \cdot 1,1}{0,8} = 5$$

Потребу в засобах пакетування для зберігання складських запасів нафтопродуктів на 1 добу розраховуємо по формулі[14]:

$$N_x = \frac{E_{\text{сум}}^{\text{ск}} \cdot k_p}{q_n}, \quad (2.10)$$

де k_p – коефіцієнт, що враховує засоби пакетування, які перебувають у ремонті; $k_p = 1,1-1,2$.

$$N_x = \frac{3,56 \cdot 1,2}{0,8} = 6$$

$$N_{\text{сн.}} = 27 + 5 + 6 = 38 \text{ од.}$$

Дерев'яні піддони застосовуємо для вивантаження й зберігання бочок.

На дерев'яний піддон установлюється 4 бочки. Потреба в піддонах визначається по формулі 2.1 з обліком 30 денного запасу зберігання.

$$N_x = \frac{1020 \cdot 1,2 \cdot 30}{365 \cdot 4 \cdot 0,2} = 126 \text{ од.}$$

2.7 Розрахунок площі складу тарного зберігання

Площа для складування піддонів з бочками визначаємо по формулі[15]:

$$S_x = \frac{f \cdot N_x}{Z_{\text{я}}}, \quad (2.11)$$

де f – площа, займана одним піддоном; $f = 1,44 \text{ м}^2$

$Z_{\text{я}}$ – кількість ярусів зберігання, приймаємо два.

$$S_x = 126 \cdot 1,44 / 2 = 91 \text{ м}^2$$

Піддони з бочками встановимо у два ряди. Довжина ряду 8,4 м. Тоді ширина проїзду для електронавантажувача складе 3,0 м, а проходів для комірників 1,2 м. Звідси площа, зайнята проїздами й проходами складе

$$S_{\text{пр.}} = (8,4 \cdot 3) \cdot 4 + 2 (1,2 \cdot 8,4) = 120,96 \text{ м}^2$$

Площа для зберігання контейнерів складе $(1,2 \cdot 1,0) \cdot 6 = 7,2 \text{ м}^2$

Площа завантаження контейнерів і видачі вантажів приймаємо по нормативах рівної 50 м^2 . Тоді загальна площа складу складе

$$S_{\text{об.}} = 91 + 120,96 + 7,2 + 50 = 269,16 \text{ м}^2$$

Приводячи дану площу до параметричного ряду будівельних конструкцій, одержуємо будинок з розмірами 24х 12 метрів, тоді площа складу тарного зберігання складе 288 м²

2.8 Розрахунок кількості підйомно-транспортного обладнання

Основний параметр підйомно-транспортного обладнання - його продуктивність, що забезпечує необхідну інтенсивність переробки вантажів при надходженні на склад, на внутріскладських роботах і при відпустці вантажів зі складу. Тому кількість обладнання визначається як кількістю вантажу, що переробляє, так і розмірами площі складу.

Розрахункова продуктивність підйомно-транспортних машин періодичної дії розраховується по формулі[16]:

$$P_{птм} = \frac{3600 \cdot q_v \cdot K_v}{T_{ц}}, \quad (2.12)$$

де q_v – середня маса вантажу, переміщуваного машиною за один цикл, т;

K_v – коефіцієнт використання машини за часом на протязі зміни,

$K_v = 0,7 - 0,8$;

$T_{ц}$ - середній час циклу підйомно-транспортної машини, с.

Середній час циклу ПТМ для електронавантажувача розраховуємо по формулі[16]:

$$T_{ц} = 52,54 + 0,86l_{тр.} + 6,19 H_{п}, \quad (2.13)$$

де $l_{тр.}$ - середня довжина транспортування вантажу, м;

$H_{п}$ – середня висота підйому вантажу в штабель, м.

$$T_{\text{ц}} = 52,54 + 0,86 \cdot 20 + 6,19 \cdot 4,5 = 97,6 \text{ з}$$

$$P_{\text{нтм}} = 3600 \cdot 0,8 \cdot 0,7/97,6 = 20,65 \text{ т/год.}$$

Кількість механізмів і пристроїв, необхідних складу для механізації вантажно-розвантажувальних робіт, залежить від обсягу цих робіт і продуктивності обраного підйомно-транспортного встаткування.

Потрібна кількість електронавантажувачів визначаємо по формулі[16]:

$$Z_{\text{ев}} = \left(\frac{Q_{\text{р.д.}}^{\text{н}}}{P_{\text{нтм}}^{\text{н}}} + \frac{Q_{\text{р.д.}}^{\text{в}}}{P_{\text{нтм}}^{\text{в}}} \right) \cdot \frac{1}{t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}}}, \quad (2.14)$$

де $Q_{\text{р.д.}}^{\text{н}}, Q_{\text{р.д.}}^{\text{в}}$ – розрахункова добова кількість вантажів, відповідно прийнятих на склад і видаваних зі складу, т/доб.;

$P_{\text{нтм}}^{\text{н}}, P_{\text{нтм}}^{\text{в}}$ – годинна продуктивність машини, відповідно при прийомі й видачі вантажів, т/год.;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість робочої зміни, год.;

$n_{\text{зм}}$ – кількість змін роботи складу.

$$Z_{\text{ев}} = (5,08/20,65 + 3,05/20,65) : 1/8 = 0,05$$

Приймаємо один електронавантажувач.

2.9 Організація роботи складу

Для ув'язки роботи всіх механізмів складу необхідно розрахувати кількість транспорту, що прибуває й відправляється зі складу.

Розрахункова кількість автомобілів, що розвантажуються за добу визначаємо по формулі[17]:

$$M_a = \xi \left(\frac{Q_{prich}^n \cdot \kappa_H^n}{T_c^n \cdot q_a} \right) + 1, \quad (2.15)$$

де q_a - вантажопідйомність автомобіля, т.

$$M_a = \frac{865 \cdot 1,26}{365 \cdot 6} + 1 = 1,31$$

Приймаємо кількість автомобілів, що розвантажуються, за добу рівним двом.

Кількість автомобілів, що завантажують за добу визначаємо по формулі[17]:

$$M_a = \xi \left(\frac{Q_{prich}^{vid} \cdot \kappa_H^{vid}}{T_c^{vid} \cdot q_a} \right) + 1, \quad (2.16)$$

Кількість бортових автомобілів

$$M_a = \left(\frac{1300 \cdot 1,1 + 1020 \cdot 1,12}{305 \cdot 4} \right) + 1 = 3,11$$

Кількість бензовозів

$$M_a = \left(\frac{14580 \cdot 1,12}{365 \cdot 4,5} \right) + 1 = 10,89$$

Число автомобілів, що завантажують одночасно, визначаємо по формулі[17]:

$$m_a = \frac{Q_{p\dot{u}} \cdot K_v \cdot T_a}{n_{p.\dot{u}} \cdot t_{3m} \cdot n_{3m} \cdot 60 \cdot q_a \cdot K_{en}}, \quad (2.17)$$

де T_a – час завантаження автомобіля, хв.

Час завантаження паливозаправників залежить від продуктивності насосів. Відповідно до таблиці 2.3 продуктивність насосів на наливі дорівнює 16 м³/год. Ємність паливозаправника становить 7,5 м³, тоді час завантаження буде дорівнює 0,47 год. або 28 хвилин.

$$m_a = \frac{14580 \cdot 1,12 \cdot 0,8 \cdot 28}{305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 60 \cdot 4,5 \cdot 1} = 0,3$$

Приймаємо 1 автомобіль паливозаправник.

Число вагонів, що прибувають на склад у подачі визначаємо по формулі[17]:

$$M_v = \frac{Q_{p\dot{u}}^n \cdot K_n}{T_n \cdot q_v \cdot X_n} + 1, \quad (2.18)$$

де q_v - середнє навантаження вагона, т;

X_n - число подач вагонів до складу за добу, приймаємо одну подачу.

$$M_{\theta} = \frac{15780 \cdot 1,283}{365 \cdot 60 \cdot 1} + 1 = 1,92$$

Приймаємо два вагони.

Довжина розвантажувальної залізничної колії буде дорівнює

$$L_{з.д.} = 15 \cdot 2 + 4 \cdot 4 = 46 \text{ метрів}$$

2.10 Організація перевезення нафтопродуктів по цехах і складам МГЗКа

По існуючому варіанту перевезення нафтопродуктів зі станції Фабрична на склад здійснюється паливозаправниками ТЗА-7,5 і ТЗ-35, а в цехи й служби комбінату паливозаправниками ТЗА-7,5., а вантажі в бочках бортовими автомобілями ГАЗ-53А.

У магістерській роботі запропоновано розташувати склад у залізничної колії, що приведе до скорочення кількості паливозаправників ТЗА-7,5 і ТЗ-35. Для організації перевезень нафтопродуктів по цехах пропоную у трьох основних масових споживачів дизельного палива, а саме в кар'єрах і залізничному цеху установити стаціонарні паливозаправочні пункти (ППЗ) ємністю 10 м³. Завезення палива здійснювати в ППЗ й інші цехи й служби паливозаправником ТЗА-7,5. Перевезення вантажів у контейнерах і бочках на піддонах робити автомобілем МАЗ - 53366. Весь рухомий склад на підприємстві є.

Технічна характеристика транспортних засобів, наведена в таблиці 2.5 й 2.6.

Таблиця 2.5 - Технічна характеристика автомобіля палива-заправника ТЗА-7,5

Найменування показників	Величина
1. Експлуатаційний обсяг цистерни, л	7500
2. Геометричний обсяг цистерни, л	7800
3. Власна маса, кг	8680
4. Повна маса, кг	14875
5. Габарити, мм	7600x2650x2650
6. Вантажопідйомність, т	4,5
7. Продуктивність роздавальної системи, л/хв.	750
8. Максимально припустимий тиск у роздавальній системі, кгс/див ²	3,5
9. Час наповнення цистерни, хв.:	18
10. Час спорожнювання	12,5
11. Контрольна витрата палива при швидкості 40 км/ч, л/100км	22

Таблиця 2.6. - Технічна характеристика вантажних автомобілів

Найменування показників	Величина	
	ГАЗ-53А	МАЗ-53366
1	2	3
1. Вантажопідйомність, т	4000	8300
2. Повна маса автопоїзда, кг		28500
3. Розподіл повної маси, кг	3250	

Продовження таблиці 2.6

1	2	3
на передню вісь	1460	6500
на задню вісь	1790	10000
4. Маса спорядженого автомобіля, кг	7400	8200
5. Колісна формула		4x2
6. Максимальна швидкість, км/ч	80	87
7. Контрольна витрата палива, л/100 км	24	22
8. Габаритні розміри, мм	6395x2380x2200	7250x2500x2720
9. Габарити кузова, мм	3740x2070x680	4965x2360x685

Підставою для розрахунків кількості транспортних засобів служить шахова відомість вантажопотоків таблиця 1.3.

Розрахуємо потрібну кількість транспортних засобів для організації перевезень по існуючому варіанту.

Визначимо потрібну кількість паливозаправників ТЗ-35 для вивантаження залізничного рухомого складу. По формулі 2.18 визначили, що одночасно прибуває на склад 2 чотиривісні цистерни моделі 15-1427 вантажопідйомністю 60 тонн, ємністю 73,1 м³. Відстань від складу до станції 12 км. При швидкості руху по підприємству 20 км/год., час у дорозі складе 36 хв. Час наповнення цистерни 84 хв., час спорожнювання 56 хв. Час на виконання підготовчо-заклучних робіт й оформлення супровідної документації за даними підприємства приймаємо 20 хв. На підставі цих даних будемо технологічний графік вивантаження рухомого складу (слайд

5 презентації). Згідно графіка для вивантаження однієї подачі , що складається з 2 цистерн необхідно 17 годин роботи одного паливозаправника ТЗ-35. Тобто для забезпечення роботи складу по існуючому варіанту необхідний один паливозаправник, що буде працювати на даному вантажопотоці постійно в 2 зміни. Річний пробіг складе[17]:

$$L_{річ.} = 2 \cdot (l_{\dot{r}} + l_n) \cdot n_{\dot{r}} \cdot n_{p.д.}, \quad (2.19)$$

де $l_{\dot{r}}$ - довжина їздки, км;

l_n - довжина нульового пробігу, км;

$n_{\dot{r}}$ - кількість їздок за добу;

$n_{p.д.}$ - кількість робочих днів у році, приймаємо рівним 366 днів.

$$L_{річ.} = 2 \cdot (12 + 2) \cdot 4 \cdot 366 = 40992 \text{ км.}$$

Кількість паливозаправників ТЗА-7,5 для забезпечення цехів і служб підприємства приймаємо по розрахунках формула 2.16 - 11 одиниць, при роботі в 3 зміни - 4 автомобілі, а бортових автомобілів ГАЗ-53А - 3 одиниці.

Річний пробіг паливозаправників ТЗА-7,5 складе:

$$L_{річ.} = \left[2(7,2+2) \cdot 1 + 2(15+2) \cdot 5 + \right. \\ \left. + 2(10+2) \cdot 4 + 2(8+2) \cdot 1 + 2(12+2) \cdot 1 + 2(3+2) \cdot 4 + 2(4,6+2) \cdot 1 \right] \cdot 305 = 141130 \text{ км}$$

Річний пробіг автомобілів ГАЗ-53 складе:

$$L_{pich.} = 2 \left[\begin{array}{l} (7,2+2)+(15+2)+(10+2)+(8+2)+(12+2)+ \\ +(3+2)+(4,6+2) \end{array} \right] \cdot 2 \cdot 305 = 90036 \text{ км}$$

У роботі пропоную організувати перевезення нафтопродуктів по маршрутах без простою в кар'єрах.

Простий паливозаправників у кар'єрах ліквідуємо за рахунок установа стціонарних пунктів паливозаправних (ППЗ) обсягом 10 м³. Пункт складається зі змонтованому на одній рамі резервуара, ПЗК, трубопроводів, запобіжного й контрольно-вимірювального обладнання, устаткування, що запобігає забруднення навколишнього середовища. Також обладнаний модулем автоматизованої роздачі палива без заправника. Модуль складається: з дисплея по введенню інформації, тотального лічильника, клавіатури по видачі палива в межах ліміту, кнопки аварійної зупинки. Даний модуль дає можливість цілодобового заправлення техніки без участі заправника, ідентифікації водіїв по засобах пластикових карт, установка ліміту на заправлення (день, зміна, місяць, рік), виключає найменший шанс злочинства, дає повний звіт по руху палива (індивідуальний, загальний).

Пункт паливозаправочний наведений на слайді 6 презентації. Кількість ППЗ необхідно 2 для масових споживачів дизельного палива: Грушевського й Басанського кар'єрів.

Розрахунок кількості паливозаправників робимо по маятниковим і розвізним маршрутам.

Маршрут №1 Склад $\xrightarrow{5/15}$ Грушевський кар'єр

« №2 Склад $\xrightarrow{4/10}$ Басанський кар'єр

« №3 Склад $\xrightarrow{4} \text{залізничний цех}$

« №4 Склад $\xrightarrow{7,2} \text{шахти} \xrightarrow{4} \text{ГЗФ} \xrightarrow{13} \text{ВКБ} \xrightarrow{4,6} \text{Склад}$

У чисельнику зазначене число їздок, у знаменнику відстань між пунктами.

Річний пробіг складе:

$$L_{\text{річ.}} = [2(15 \cdot 5 + 10 \cdot 4 + 3 \cdot 4) + (7,2 + 4 + 13 + 4,6)] \cdot 305 = 86254 \text{ км}$$

Потрібну кількість транспортних засобів знаходимо по формулі[19]:

$$N_{mi} = \frac{G_{mi}}{Q_{\text{ечк}} \cdot T_{\text{еф}}}, \quad (2.19)$$

де G_{mi} – сумарне умовне відправлення вантажів і тари по i - му маршруту, т;

$Q_{\text{ечк}}$ - годинна експлуатаційна продуктивність транспортного засобу k -го типу, т/ч;

$T_{\text{еф.}}$ - ефективний фонд часу роботи транспортного засобу в розрахунковий період.

Годинна експлуатаційна продуктивність визначається по формулі[19]:

$$Q_{\text{ечк}} = Q_{\text{тчк}} \cdot K_n \quad (2.20)$$

де $Q_{тчк.}$ - технічна продуктивність транспортного засобу к-го типу, т/ч;

$K_{п}$ - коефіцієнт переходу від технічної продуктивності машини до експлуатаційної, $K_{п} = 0,8 - 0,9$.

Годинна технічна продуктивність визначається по формулі[19]:

$$Q_{тчк} = \frac{G_{мкі} \cdot V_{ткі} \cdot K_{впі} \cdot K_{мкі} \cdot K_{ві}}{L_{іві} + V_{ткі} \cdot \beta \cdot T_{вркі}}, \quad (2.21)$$

де $G_{мкі}$ - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу;

$V_{ткі}$ - середня технічна швидкість руху транспортного засобу к-го типу на маршруті, км/год.;

$K_{впі}$ - коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу к-го типу;

$K_{ві}$ - коефіцієнт використання транспортного засобу за часом, приймаємо для комбінату рівним 0,8;

β - коефіцієнт використання пробігу транспортного засобу на і-м маршруті. Для паливозаправників $\beta = 0,5$;

$L_{іві}$ - довжина вантаженої їздки на і-м маршруті, км;

$T_{вркі}$ - загальна тривалість вантажно-розвантажувальних робіт на і-м маршруті, год..

Результати розрахунків по двох варіантах зводимо в таблицю 2.7

Таблиця 2.7. - Розрахунок потрібної кількості паливозаправників

№ марш- рута	G _{мі}	K _н	T _{еф}	G _н	V _{ткі}	β	T _{врі}	L _{гі}	Q _{ечкі}	N _{мі}
1	19,1	1,12	6,0	4,5	20,0	0,5	0,51	15,0	2,87	1,11
2	16,6	1,12	6,0	4,5	20,0	0,5	0,51	10,0	3,81	0,72
3	15,15	1,12	6,0	4,5	20,0	0,5	0,51	3,0	7,11	0,35
4	0,707	1,12	6,0	4,5	20,0	0,5	0,51	14,0	3,02	0,04
Разом										2,22

Перевезення бочок з олівами й контейнерів робимо в бортових автомобілях. Розрахунок кількості автотранспортних засобів виконуємо за вищенаведеною методикою, але по розвізним маршрутах.

Для розрахунку кількості автотранспортних засобів необхідно добові вантажопотоки перевести в таро потоки, у першому випадку – у кількість бочок, необхідних для перевезення; у другому - у кількість контейнерів. Переклад добових вантажопотоків у таро потоки робимо по формулі[18]:

$$N_{mzj} = \frac{\Gamma_{ozj}}{G_{mi} \cdot K_{\phi zj}}, \quad (2.22)$$

де N_{mzj} - добовий таропоток по Z-му вантажопотоці, що виходить із j-го пункту, шт;

Γ_{ozj} – обсяг Z-го вантажопотоку, що виходить із j-го пункту, т;

G_{mi} - вантажопідйомність тари, т;

$K_{\phi zj}$ – коефіцієнт фактичного використання вантажопідйомності тари по Z-му вантажопотоці, що виходить із j-го пункту.

Розрахунки робимо по кожному пункту, результати розрахунків зводимо в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 - Розрахунок таропотоків по споживачах МГЗКа

Пункти споживачі	Кількість бочкотари	Кількість контейнерів
1. Шахти	4	1
2. Грушевський кар'єр	14	2
3. Басанський кар'єр	16	3
4. ГЗФ	2	1 раз 5 днів
5. Автоцех	4	1 раз в 2 дні
6. Залізничний цех	1	2
7. ВКБ	1	1 в 3 дні
Разом:	42	11

Відстані між цехами представлені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Найкоротші відстані між цехами підприємства

	Склад	Шахти	ГК	БК	ГЗФ	АТЦ	ЗЦ	ВКБ
Склад	-	5	15	10	8	1,5	2,4	4,6
Шахти	5	-	10,5	12,5	4,0	7,2	3,6	10
ГК	15	10,5	-	22,2	10,2	17	14,2	19,5
БК	10	12,5	22,2	-	12	9	9,5	11,7
ГЗФ	8	4,0	10,2	12	-	9,6	6	13
АТЦ	1,5	7,2	17	9	9,6	-	3,7	3,2
ЗЦ	2,4	3,6	14,2	9,5	6	3,7	-	7,0
ВКБ	4,6	10	19,5	11,7	13	3,2	7	-

Завдання зводиться до складання розвізних маршрутів. Розвізний маршрут - це кільцевий маршрут, на якому завантажений рухомий склад розвозить вантаж по декількох пунктах і поступово розвантажується.

Необхідно скласти такий маршрут, щоб довжина об'їзду вантажних пунктів забезпечувала мінімальний пробіг рухомого складу.

Для розрахунку використаємо метод сум. [19] При розрахунку даним методом спочатку будують таблицю, що називається симетричною матрицею. Для цехів підприємства симетрична матриця показана в таблиці 2.10 [19].

На головній діагоналі розташовані вантажні пункти. Числа показують мінімальні відстані проїзду між пунктами. У матриці є сумарний рядок - «рядок сум». У ньому сума відстаней по кожному стовпцю.

Після побудови симетричної матриці, будують початковий маршрут трьох пунктів, що мають максимальну суму по своїх стовпцях.

Таблиця 2.10 - Симетрична матриця

Склад	5	15	10	8	1,5	2,4	4,6
5	Шахти	10,5	12,5	4,0	7,2	3,6	10
15	10,5	ГК	22,2	10,2	17	14,2	19,5
10	12,5	22,2	БК	12	9	9,5	11,7
8	4,0	10,2	12	ГЗФ	9,6	6	13
1,5	7,2	17	9	9,6	АТЦ	3,7	3,2
2,4	3,6	14,2	9,5	6	3,7	ЗЦ	7
4,6	10	19,5	11,7	13	3,2	7	ВКБ
46,5	52,8	108,6	86,9	62,8	51,2	46,4	69

Це стовпці Склад, ГК, Шахти. Приймаємо як початковий маршрут:

Склад → ГК → БК → Склад

Потім у нього включаємо наступний пункт із максимальною сумою - це пункт ВКБ. Цей пункт варто вставити між такою парою сусідніх пунктів початкового маршруту, де приріст відстані буде мінімальним.

Величину такого приросту знайдемо по формулі[19]:

$$\Delta L_{kp} = L_{ki} + L_{ip} - L_{kp} , \quad (2.15)$$

де L - відстань між пунктами, км;

k - перший сусідній пункт;

p - другий сусідній пункт;

i - пункт, що включаємо.

$$\Delta L_{CkГK} = L_{CkВКБ} + L_{ВКБГK} - L_{CkГK}$$

Відповідні відстані беремо з таблиці 2.7

$$\Delta L_{CkГK} = 4,5 + 19,5 - 15 = 9$$

$$\Delta L_{ГKБK} = 19,5 + 11,7 - 22,2 = 9$$

$$\Delta L_{BKCK} = 11,7 + 4,6 - 10 = 6,3$$

Від сюди треба, що пункт ВКБ необхідно помістити між БК і Складом.

Початковий маршрут зміниться на проміжний:

Склад $\rightarrow$ ГК $\rightarrow$ БК $\rightarrow$ ВКБ $\rightarrow$ Склад

Далі знаходимо наступний по величині пункт. Це пункт ГЗФ.

$$\Delta L_{C\kappa GK} = 8 + 10,2 - 15 = 3,2$$

$$\Delta L_{GKBK} = 10,2 + 12 - 22,2 = 0$$

$$\Delta L_{BKBKB} = 12 + 13 - 11,7 = 13,3$$

$$\Delta L_{BKBC\kappa} = 13 + 8 - 4,6 = 16,4$$

Проміжний маршрут стає наступним:

Склад $\rightarrow$ ГЗФ $\rightarrow$ ГК $\rightarrow$ БК $\rightarrow$ ВКБ $\rightarrow$ Склад

Наступний пункт розвізного маршруту - Шахи (Ш).

$$\Delta L_{C\kappa G3\Phi} = 5 + 4 - 8 = 1$$

$$\Delta L_{G3\Phi GK} = 4 + 10,5 - 10,2 = 4,3$$

$$\Delta L_{GKBK} = 10,5 + 12,5 - 22,5 = 0,5$$

$$\Delta L_{BKBKB} = 12,5 + 10 - 11,7 = 10,8$$

$$\Delta L_{BKBC\kappa} = 10 + 5 - 4,6 = 10,4$$

Проміжний маршрут стає наступним:

Склад $\rightarrow$ ГЗФ $\rightarrow$ ГК $\rightarrow$ Шахи $\rightarrow$ БК $\rightarrow$ ВКБ $\rightarrow$ Склад

Наступний пункт розвізного маршруту - АТЦ

$$\Delta L_{C\kappa G3\Phi} = 1,5 + 9,6 - 8 = 3,1$$

$$\Delta L_{G3\Phi GK} = 9,6 + 17 - 10,2 = 16,4$$

$$\Delta L_{ГКШ} = 17 + 7,2 - 10,5 = 13,7$$

$$\Delta L_{ШБК} = 7,2 + 9 - 12,5 = 3,7$$

$$\Delta L_{БКВКБ} = 9 + 3,2 - 11,7 = 0,5$$

$$\Delta L_{БКБСК} = 3,2 + 1,5 - 4,6 = 0,1$$

Проміжний маршрут стає наступним:

Склад $\rightarrow$ ГЗФ $\rightarrow$ ГК $\rightarrow$ Шахти $\rightarrow$ БК $\rightarrow$ ВКБ $\rightarrow$ АТЦ $\rightarrow$ Склад

Наступний пункт розвізного маршруту - ЗЦ

$$\Delta L_{СКГЗФ} = 2,4 + 6 - 8 = 0,4$$

$$\Delta L_{ГЗФГК} = 6 + 14,2 - 10,2 = 10$$

$$\Delta L_{ГКШ} = 14,2 + 3,6 - 10,5 = 7,3$$

$$\Delta L_{ШБК} = 3,6 + 9,5 - 12,5 = 0,6$$

$$\Delta L_{БКВКБ} = 9,5 + 7 - 11,7 = 4,8$$

$$\Delta L_{ВКБАТЦ} = 7 + 3,7 - 3,2 = 7,5$$

$$\Delta L_{АТЦСК} = 3,7 + 2,4 - 1,5 = 4,6$$

І так, методом сум отриманий наступний розвізний маршрут

Склад $\rightarrow$ ЗЦ $\rightarrow$ ГЗФ $\rightarrow$ ГК $\rightarrow$ Шахти $\rightarrow$ БК $\rightarrow$ ВКБ $\rightarrow$ АТЦ $\rightarrow$ Склад

На підставі таблиці 2. складемо маршрути руху по вивозі бочок. В автомобіль уміщається 16 бочок або 4 піддони.

1 маршрут:

$$\text{Склад} \xrightarrow{2,4} \text{ЗЦ} \xrightarrow{2} \text{ГЗФ} \xrightarrow{10,2} \text{ГК} \xrightarrow{10,5} \text{Шахти} \xrightarrow{12,5} \text{БК} \xrightarrow{11,7} \text{ВКБ} \xrightarrow{3,2} \text{АТЦ} \xrightarrow{1,5} \text{Склад}$$

Довжина маршруту - 58 км

2 маршрут

$$\text{Склад} \xrightarrow{15} \text{ГК} \xrightarrow{22,5} \text{БК} \xrightarrow{10} \text{Склад}$$

Довжина маршруту - 47,5 км

3 маршрут

$$\text{Склад} \xrightarrow{15} \text{ГК} \xrightarrow{22,5} \text{БК} \xrightarrow{10} \text{Склад}$$

Довжина маршруту - 47,5 км

Доставку контейнерів з оливами (місткість автомобіля 8 контейнерів) зробимо по наступному маршруті:

4 маршрут

$$\text{Склад} \xrightarrow{2,4} \text{ЗЦ} \xrightarrow{10,2} \text{ГК} \xrightarrow{10,5} \text{Шахти} \xrightarrow{12,5} \text{БК} \xrightarrow{10} \text{Склад}$$

Довжина маршруту - 45,6 км

Час роботи автомобіля на маршруті визначаємо по формулі[19]:

$$T_m = t_p + t_{в.р.}, \quad (2.23)$$

де $t_{п.}$ – час руху на маршруті, год.;

$t_{в-р.}$ – час вантажно-розвантажувальних робіт, по ЄНВ для бочок $t_{п} = 0,279$ год.

Для першого маршруту

$$T_1 = \frac{58}{20} + (0,278 \cdot 16 \cdot 0,2) \cdot 2 = 5,1 \text{ год.}$$

Для другого маршруту

$$T_2 = \frac{47,5}{20} + (0,278 \cdot 16 \cdot 0,2) \cdot 2 = 4,5 \text{ год.}$$

Для третього маршруту

$$T_3 = \frac{47,5}{20} + (0,278 \cdot 10 \cdot 0,2) \cdot 2 = 3,75 \text{ год.}$$

Разом для вивозу бочок по цехах і службам комбінату необхідно 12,35 годин роботи автомобіля МАЗ-53366.

Для контейнерів час навантажування одного контейнера згідно ЄНВ 0,033 год. на один контейнер. Місткість автомобіля становить 8 контейнерів.

Для 4 маршрути час роботи дорівнює:

$$T_4 = \frac{46,5}{20} + (0,033 \cdot 8) \cdot 2 = 3,45 \text{ год.}$$

Разом для забезпечення цехів і служб підприємства оливами в бочках і контейнерах необхідно 16,7 годин роботи автомобіля МАЗ-53366.

Тому що завезення олив виробляється тільки в першу зміну, то для забезпечення безперебійної доставки приймаємо потребу в транспортних засобах - 2 автомобілі МАЗ-53366.

Річний пробіг автомобілів складе:

$$L_{річ.} = (58 + 47,5 + 47,5 + 45,6) \cdot 305 = 60573 \text{ км}$$

На підставі зроблених розрахунків будуюмо графік роботи автомобілів МАЗ-53366 на маршрутах руху по доставки олив. Графік наведений на слайді 7 презентації.

У результаті розрахунків проектної частини отримано, що для організації перевезення нафтопродуктів необхідно 3 паливозаправники ТЗ-7,5; 2 бортових автомобілі МАЗ-53366 й 2 стаціонарних ППЗ.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування проектних рішень

Для удосконалення організації вантажопереробки й доставки нафтопродуктів у магістерській роботі запропоновано побудувати новий склад нафтопродуктів, що буде розташований у залізничної колії, за рахунок чого ліквідована зайва перевалка вантажів.

По існуючому варіанту в процесі доставки нафтопродуктів від станції до складу бере участь один паливозаправник ТЗ-35, що працює в 2 зміни в продовж року. Чотири бригади вантажників, що складаються з 5 чоловік, які зайняті навантаженням і розвантаженням вантажів у бочках. На внутрішньозаводських перевезеннях для доставки вантажів по цехах задіяні 4 паливозаправника ТЗА-7,5 й 3 бортових автомобілі ГАЗ-53, які працюють в 3 зміни в продовж року.

По пропонованому варіанту паливозаправник ТЗ-35 скорочується. Для механізації вантажно-розвантажувальних робіт з бочками запропоновано впровадити дерев'яні піддони в кількості 126 штук, 36 багато обертових контейнерів ємністю 1 м³ й електронавантажувач ЕПВ-1-614 у вибухобезпечному виконанні. За рахунок цього кількість вантажників скорочуємо - 4 бригади по 2 чоловік. Для скорочення кількості транспортних засобів по доставки дизельного палива запропоновано в кар'єрах установити стаціонарні пункти паливозаправочні (ППЗ) у кількості 2 одиниці. У внутрішньозаводських перевезеннях задіяне 3 паливозаправника ТЗА-7,5 й 2 бортових автомобілі МАЗ-5336, які працюють в одну зміну в продовж року.

3.2 Розрахунок капітальних витрат

Капітальні витрати складаються з вартості будинків і споруджень складу, вартості будівельно-монтажних робіт, вартості обладнання складу, піддонів, контейнерів і засобів механізації й розраховується по формулі[20]:

$$K_{\text{дод.}} = K_{\text{б.}} + K_{\text{бмр.}} + K_{\text{об.}} + K_{\text{т.}} + K_{\text{зм.}}, \quad (3.1)$$

де $K_{\text{б}}$ - вартість будинків і споруджень, грн;

$K_{\text{бмр.}}$ - вартість будівельно-монтажних робіт, грн.;

$K_{\text{об.}}$ - вартість складського обладнання, грн.;

$K_{\text{т.}}$ – вартість складської тари: піддонів і контейнерів, грн.;

$K_{\text{зм.}}$ - вартість засобів механізації, грн.

Вартість будинків розраховуємо по формулі [20]:

$$K_{\text{б}} = S_{\text{з}} \cdot \Pi_{\text{лм}}^2, \quad (3.2)$$

де $S_{\text{з}}$ - площа будинків, м^2 ;

$\Pi_{\text{лм}}^2$ – вартість 1 м^2 складської площі, грн.

Вартість будівельно-монтажних робіт приймаємо по кошторисній вартості будівництва складу нафтопродуктів типовий проект 704-4-30 (таблиця 3.1.).

Вартість обладнання розраховуємо по формулі[20]:

$$K_{\text{об.}} = \sum_{i=1}^m S_{\text{o}} \cdot n_{\text{o}}, \quad (3.3)$$

де S_{oi} – вартість одиниці обладнання i – го типу (по прайсам комбінату), грн.;

n_{oi} – кількість обладнання i -го типу;

m - кількість типів устаткування.

Вартість контейнерів і піддонів розраховуємо по формулі[20]:

$$K_T = S_T \cdot n_T, \quad (3.4)$$

де S_T – вартість одиниці тари, грн.;

n_T - кількості одиниць тари.

Вартість засобів механізації визначаємо по формулі[20]:

$$K_{зм} = S_{зм} \cdot n_{зм}, \quad (3.5)$$

де $S_{зм}$ - вартість засобів механізації, у проекті електронавантажувач, грн.;

$n_{зм}$ - кількість засобів механізації.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.1. - Кошторис будівельно-монтажних робіт зі складу нафтопродуктів типовий проект 704-4-30

Найменування статей	Величина витрат	Вартість, грн.
1	2	3
Обсяг будівельний, м ³	371	
Площа забудови, м ²	2480	
Витрата матеріалів:		
Цементу, т	47,3	75680
Стали, т	4,38	81030
Залізобетону, м ³	65	91000
у т.ч. збірного, м ³	62	

Продовження табл.3.1

1	2	3
Лісоматеріалів, м ³	18	63000
Цегли, тис. шт.	35,7	167790
Вартість матеріалів, грн.		478500
Вартість будівельно-монтажних робіт, грн.		450000
Разом кошторисна вартість, грн.		928500

Таблиця 3.2. - Розрахунок капітальних витрат

Найменування основних фондів	Вартість одиниці, грн.	Кількість	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4
Насосна станція	18200	120	2184000
Закритий будинок тарного складу	15500	288	4464000
Будівельно-монтажні роботи	1	928500	928500
Резервуар сталевий V=75 м ³	85000	12	1020000
Резервуар сталевий V=50 м ³	69300	2	138600
Резервуар сталевий V=25 м ³	39600	10	396000
Насос Ш 40 4-19,5/4Б з електродвигуном	10000	10	100000
Насос Ш 80 2,5-37,5/2,5Б з електродвигуном	16000	14	224000
Колонка паливороздаточна 2ТК-40	35000	4	140000
Піддон 1000x1000	120	126	15120

Продовження табл.3.2

1	2	3	4
Контейнер V= 1 м ³	1200	38	45600
Електронавантажувач ЕПВ-1-614	142000	1	142000
Пункт паливозаправочний	185560	2	371120
РАЗОМ:			10168940

3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат

Річні експлуатаційні витрати по існуючому й проектному варіантам визначаємо по формулі[21]:

$$B_{\text{ек.}} = Z + A + P + B_{\text{п}} + B_{\text{ел.}} + B_{\text{мм.}} + B_{\text{пр.}}, \quad (3.6)$$

де Z - річний фонд заробітної плати основний і додаткової з відрахуваннями на соціальні заходи, грн.;

A - амортизаційні відрахування основних фондів, грн.;

P - витрати на утримання і ремонт основних фондів, грн.;

$B_{\text{п}}$ – витрати на паливо, грн.;

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

$B_{\text{мм}}$ – витрати на обтиральні й мастильні матеріали, грн.;

$B_{\text{пр.}}$ - інші виробничі витрати, грн.

Річний фонд заробітної плати визначається по формулі[21]:

$$З = З_{\text{осн.}} + З_{\text{дод.}}, \quad (3.7)$$

де $З_{\text{осн.}}$ - основна заробітна плата працівників, оплачувана по тарифу й посадових окладах, грн.;

$З_{\text{дод.}}$ - додаткова заробітна плата, оплачувана за виконання певних показників праці, за шкідливість, змінність, грн.

Основна заробітна плата погодинників визначається по формулі[21]:

$$З_{\text{осн.}} = c_{\text{ч-т}} \cdot T_{\text{ф}} \cdot R, \quad (3.8)$$

де $c_{\text{ч-т}}$ – годинна тарифна ставка працівника певної професії, грн.;

$T_{\text{ф}}$ – фактично відпрацьований час працівником даної професії, ч;

R - чисельність працівників даної професії, розрахована з урахуванням кількості змін й 366 робочих днів у році.

На МГОК додаткова заробітна плата виплачується у вигляді премії за виконання плану відвантаження готової продукції. Відсоток премії становить: для працівників апарата керування 40% до посадового окладу; для працівників складського господарства - 25%; для працівників АТЦ - 35%.

Відрахування на соціальні заходи - єдиний соціальний внесок - 22% від фонду заробітної плати.

Результати розрахунків річного фонду заробітної плати представлені в таблиці 3.3.

Витрати на амортизацію основних фондів розраховуємо по формулі[21]:

$$A = C_{\text{б}} \cdot a / 100, \quad (3.9)$$

де $C_{\text{б}}$ – балансова вартість основних фондів, грн.;

a - норма амортизації основних фондів, %. Приймаємо рівним 2% у квартал для будинків і споруджень (перша група основних фондів), 10% у

Таблиця 3.3. - Розрахунок річного фонду заробітної плати

Найменування професій	Оклад або годинна тарифна ставка, грн.	Річний фонд часу, год.	Відсоток доплат, %	Чисельність працюючих, чол.	Річна заробітна плата, грн.
1	2	3	4	5	6
Базовий варіант					
1. Майстер	6800	2002	40	1	114240
2. Зав. складом	6500	2002	40	1	109200
3.Сливник-назливник	36,5	2002	25	9	822071
4. Оператор	5200	2002	25	5	390000
5. Вантажник	43,2	2002	25	20	2162160
6.Водій паливозаправника ТЗ-35	10327	2002	35	3	501892
7. Водій ГАЗ-53	6659	2002	35	12	1294509
8.Водій паливозаправника ТЗА-7,5	8097	2002	35	16	2098742
Разом				67	7492815
Відрахування на соц. заходу					1648419
Усього:				67	9141234
Проектний варіант					
1. Майстер	6800	2002	40	1	114240
2. Зав. складом	6500	2002	40	1	109200
3.Сливник-назливник	36,5	2002	25	9	822071
4. Оператор	5200	2002	25	5	390000

Продовження табл.3.3

1	2	3	4	5	6
5.Водій електронавантажувача	45,2	2002	25	4	452452
6. Вантажник	43,2	2002	25	8	864864
7.Водій паливозаправника	8097	2002	35	5	655857
8. Водій МАЗ-5335	8097	2002	35	3	393514,2
Разом				36	3802198
Відрахування на соц. заходу					836483
Усього:				36	4638682,

квартал для транспортних засобів й 6% у квартал для засобів механізації, піддонів і контейнерів (третя група основних фондів).

По існуючому варіанті амортизаційні відрахування по існуючому складі не розраховуємо, тому що термін служби даного складу більше 15 років.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.4 й 3.5.

Таблиця 3.4. - Розрахунок витрат на амортизацію по існуючому варіанту

Найменування основних фондів	Балансова вартість, грн.				Амортизація, грн.			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
1.Паливо-заправник ТЗ-35	857268	771541	694387	624948	85727	77154	69439	62495
Разом					294814			
2.Автомобіль ГАЗ	125600	113040	101736	91562	12560	11304	10174	9156
Разом:					43193·3=129582			
3.Паливо-заправник ТЗА-7,5	185900	167310	150579	135521	18590	16731	15058	13552
Разом:					63931·4=25724			
Усього річна амортизація:					680120			

Таблиця 3.5. - Розрахунок витрат на амортизацію по пропонованому варіанту

Наимено- вание основних фондів	Балансова вартість, грн.				Амортизація, грн.			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.Склад відкритий і закритий	6648000	6515040	6384739	6257044	132960	130301	127695	125140
2. Резервуар и	1554600	1461324	1373644	1291225	93276	87679	82418	774738
3. Насоси	324000	304560	286286	269109	19440	18274	17177	16147
4.Колонки паливозап равочні	140000	131600	123704	116282	8400	7896	7422	6977
5.Контей- нера і піддони	60720	57077	53652	50433	3643	3425	3219	3026
6.Електро- наванта- жувач	142000	133480	125471	117943	8520	8009	7528	7077
7.Пункт паливозап равочний	371120	348853	327922	308246	22267	20931	19675	18495
8Автомо- біль МАЗ	576000	518400	466560	419904	57600	51840	46656	41990
9.Паливо- заправник ТЗА-7,5	185900	167310	150579	135521	18590	16731	15058	13552
Усього річна амортизація:					1672457			

Витрати на ремонт розраховуємо по формулі[21]:

$$P = C_6 \cdot a_p / 100 , \quad (3.10)$$

де a_p – норма відрахувань на утримання і ремонт основних фондів
 Результати розрахунків наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. - Розрахунок витрат на поточний ремонт

Найменування основних фондів	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість	Норма на ремонт, %	Усього витрат, грн.
Базовий варіант					
1. Паливозаправник ТЗ-35	1	857268	857268	5,0	42863
2 Автомобіль ГАЗ	3	125600	376800	5,0	18840
3.Паливозаправник ТЗА-7,5	4	185900	743600	5,0	37180
Разом:			950530		98883
Проектний варіант					
1.Склад відкритий і закритий		6648000	6648000	2,8	186144
2. Резервуари	24	1554600	1554600	2,7	41974
3. Насоси	24	324000	324000	5	16200
4.Колонки паливозаправочні	4	35000	140000	5	7000
4. Піддон	126	120	15120	10,0	1512
5. Контейнер	38	1200	45600	10,0	4560
6. Електронавантажувач	1	142000	142000	5,0	7100
7. Паливозаправник	3	128970	386910	5,0	19346
Пункт паливозаправочний	2	185560	371120	5,0	18556
Автомобіль МАЗ-5335	2	576000	1152000	5,0	57600
Разом			11320940		368531

Витрати на силову енергію визначаємо по формулах[21]:

- для насосів

$$B_{\text{ел.}}^1 = M \cdot K_{\text{п}} \cdot T \cdot Ц, \quad (3.11)$$

де M - сумарна встановлена потужність електродвигунів, кВт;

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнт попиту, ($K_{\text{п}} = 0,6$);

T - дійсний річний фонд роботи обладнання, год.;

$Ц$ - вартість 1 кВт-ч електроенергії, грн.

- для електронавантажувача

$$B_{\text{ел.}}^2 = \frac{I \cdot U}{1000} \cdot T \cdot n \cdot Ц, \quad (3.12)$$

де I - сила струму, а;

U - напруга, В;

n - кількість устаткування.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.4.

Витрати на паливо для паливозаправника ТЗ-35 визначаємо по формулі[21]:

$$B_{\text{п}} = \frac{N \cdot m \cdot n \cdot T \cdot K_b \cdot K_v}{1000} \cdot Ц_m, \quad (3.13)$$

де N - потужність двигуна транспортного засобу, к.с.;

m - питома витрата палива, кг/к.с.;

n - кількість обладнання;

K_v - коефіцієнт використання обладнання за часом, приймаємо рівним 0,8;

K_b - коефіцієнт використання обладнання по вантажопідйомності, приймаємо рівним 0,8;

Π_t – вартість однієї тонни палива, грн.

Витрати на паливо для паливозаправника ТЗА-7,5 визначаємо по формулі [21]:

$$B_{\Pi}^2 = \left(\frac{L_{p\dot{u}} \cdot H_{p.m}}{100} + H_{\partial o\partial.} \cdot N_{cл.} \right) \cdot \Pi_{\text{л}} , \quad (3.14)$$

де $L_{p\dot{u}}$ - річний пробіг автомобіля, км;

$H_{p.n.}$ - норма витрати палива на 100 км пробігу, л/100км;

$H_{\partial o\partial.}$ - додаткова витрата палива, пов'язана зі зливом палива із цистерни, за довідковими даними 4,8 літри на один злив цистерни;

$N_{зл.}$ - кількість зливів цистерн за рік;

$\Pi_{\text{л}}$ - ціна літра палива, грн.

Витрати на паливо для бортових автомобілів визначаємо по формулі[21]:

$$B_{\Pi}^3 = \left(\frac{L_{p\dot{u}} \cdot H_{p.n}}{100} \right) \cdot \Pi_{\text{л}} \quad (3.15)$$

Результати розрахунків зведені в таблицю 3.7.

Таблиця 3.7. - Розрахунок витрат на паливо й силову енергію

Найменування встаткування	M/ N/ IxU	m/H _p ·п.	n	T	$L_{p\dot{u}}$	$\Pi_{\text{л}}/\Pi_{\text{п}}$	C _л /C _п
1	2	3	4	5	6	7	8
Існуючий варіант							
1. Насоси	58,3			5866		3,24	664824
2. Паливозаправник ТЗ-35		34.	1		40992	23,5	492214

Продовження табл.3.7

1	2	3	4	5	6	7	8
3. Автомобіль ГАЗ		24	3		90036	23,5	507803
4.Паливозаправник ТЗ-7,5		24,2	4		14113 0	23,5	802606
Усього:							2467447
Пропонований варіант							
1. Насоси	85,8			5866		3,24	978421
2. Електронавантажвач			1	2003		3,24	28393
3. Паливозаправник ТЗ-7,5		24,2	3		86254	23,5	490526
4. Автомобіль МАЗ		22	2		60573	23,5	313162
Усього:							1810502

Витрати на обтиральні й мастильні матеріали приймаємо в розмірі 30% від вартості витрат на паливо й 10% від вартості на електроенергію.

$$B_{\text{мм}}^{\text{б}} = 0,1 \cdot (664824) + 0,3 \cdot (1802623) = 607269 \text{ грн.}$$

$$B_{\text{мм}}^{\text{пр}} = 0,1 \cdot (1006814) + 0,3 \cdot (803688) = 341788 \text{ грн.}$$

Накладні витрати визначаємо як витрати на охорону праці й техніку безпеки в розмірі 34 % від основної й додаткової заробітної плати.

$$B_{\text{пр.}}^{\text{б}} = 0,34 \cdot 7492815 = 2547557 \text{ грн.}$$

$$B_{\text{пр.}}^{\text{пр}} = 0,34 \cdot 3802198 = 1292747 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати по базовому й проектному варіанті розраховуємо по формулі 3.6.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.8.

Таблиця 3.8. - Розрахунок експлуатаційних витрат

Найменування статей витрат	Величина, грн.	
	Існуючий варіант	Пропонований варіант
1. Заробітна плата	7492815	3802198
2. Відрахування на соціальні заходи	1648419	836484
3. Амортизація	680120	1672457
4. Поточний ремонт	98883	368531
5. Паливо й електроенергія	2467447	1810502
6. Витрати мастильні матеріали	607269	341788
7. Накладні витрати	2547557	1292747
Разом:	15542510	10124707

3.4 Розрахунок річного економічного ефекту

Визначимо річну економію експлуатаційних витрат по формулі[21]:

$$E = B_{екс}^{\bar{}} - B_{екс}^{np}, \quad (3.16)$$

де $B_{екс}^{\bar{}}$, $B_{екс}^{np}$ - відповідно річні експлуатаційні витрати по базовому й проектному варіантах, грн.

$$E = 15542510 - 10124707 = 5417803 \text{ грн.}$$

Строк окупності капітальних вкладень визначаємо по формулі[21]:

$$T_{ок.} = \frac{K_{\partial\partial\partial.}}{E} \leq T_n \quad (3.17)$$

$$T_{ок} = \frac{10168940}{5417803} = 1,88 \text{ року} \leq 4$$

Строк окупності менше нормативного, виходить, запропоновані технічні рішення по вдосконаленню організації перевезення нафтопродуктів на МГЗК економічно вигідні.

Розрахуємо чистий дисконтований дохід за строк життя проекту 4 роки.

Чистий дисконтований дохід по кожному році визначаємо по формулі[22]:

$$NPV = \sum \frac{(B_t - Z_t)}{(1+i)^t}, \quad (3.18)$$

де B_t – вигоди від впровадження проекту;

Z_t – витрати на впровадження проекту;

i - ставка дисконту;

t - розрахунковий рік життя проекту.

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

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.9

Техніко-економічні показники проекту наведені на аркуші 8 графічної частини.

Таблиця 3.9 - Розрахунок чистого дисконтованого доходу

Роки	Інвестиції	Річна економія	Ставка дисконту	Коефіцієнт дисконтування	Чистий дисконтований дохід
	10168940	5417803	24,0	1	-4751137
		5417803	24,0	0,806	4366749
		5417803	24,0	0,65	3521572
		5417803	24,0	0,524	2838929
	Разом:				5976113

Результати економічних розрахунків зведено в таблицю 3.10

Таблиця 3.10 - Техніко-економічні показники

Найменування показників	Величина витрат, грн.	
	Існуючий варіант	Пропонований варіант
1. Капітальні вкладення	-	10168940
2. Річні експлуатаційні витрати, у тому числі:	15542510	10124707
2.1 Амортизація	680120	1218000
2.2 Витрати на оплату праці	7492815	3802198
2.3 Витрати на соціальне страхування	1648419	836484
2.4 Витрати на паливо	2467447	1810502
2.5 Витрати на мастильні матеріали	607269	341788
2.6 Витрати на ремонт	98883	368531
2.8 Накладні витрати	2547557	1292747
3. Річна економія експлуатаційних витрат	-	5417803
4. Чистий дисконтований дохід	-	5976113
5. Строк окупності додаткових капітальних вкладень	-	1,88

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В магістерській роботі розглядається дослідження та удосконалення перевезень нафтопродуктів в умовах МГОК. 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

надзвичай мастила, оливи, які поступають малими партіями, упаковані в каністри, встановлені на піддони та обмотані плівкою. При вантажних роботах можливе обрушення вантажу з навантажувача (з вил) з-за невірнього укладання вантажу на вили, порушенні центру ваги вантажу на навантажувачі. Це приводить до травмування робітників;

- при навантаженні вантажу вантажниками (малі партії) можливий розлив олив, мастила, з-за негерметичності чи пошкодження тари. Це призводить до того, що вантажники можуть впасти на слизький підлозі що призводить до травмування;

- при перевезенні більших 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;

- при перевезенні дизельного палива в автоцистернах можливо відбутися ДТП, що призведе до розливу мастил, забрудненню навколишнього середовища, а як що з'явиться іскра, то і до пожежі;

- при перевезенні палива, олії можливо виникнення пожежі з-за не облаштування автотранспорту засобами протипожежної безпеки;
- при вантажних роботах в холодний період року, можливо отримати робітниками простудні захворювання, що призведе їх до лікарняного;
- при вантажних роботах в складах при недостатньому освітлені, можливо порушення технологічних карт, що призводить до невірного складування і як, наслідки, до травмування робітників;
- на складах присутні аерозолі ПММ. Їх випаровування впливає на людей та призводить до виникнення професійних захворювань;
- можливі наїзди автомобілем на робітників при під'їзді їх до естакади заднім ходом;
- при обробці даних на ПК на дослідника діє ряд небезпечних факторів таких як не задовільнене освітлення, не відповідність мікроклімату нормам, підвищений рівень шуму та інші.

Заходи по забезпеченню безпеки при роботі з нафтопродуктами, заходи з виробничої санітарії та гігієни праці, з пожежної безпеки при зберіганні та перевезенні нафтопродуктів та з цивільного захисту наведені в презентації.

ВИСНОВКИ

У процесі дослідження існуючої організації вантажопереробки й доставки нафтопродуктів на ПАТ «МГЗК» були виявлені наступні недоліки:

1. Існуюча технологія вантажопереробки не досконала;
2. Відсутність залізничної під'їзної колії у складу нафтопродуктів приводить до зайвої перевалки вантажів і додатковому простою залізничного рухомого складу.
3. Існуючий склад нафтопродуктів має тривалий строк експлуатації (більше 25 років), що перевищує нормативний, тому вимагає модернізації.
4. Організація перевезень нафтопродуктів на об'єкти вимагає вдосконалення, застосування більше сучасних технічних рішень і продуктивних транспортних засобів.

У магістерській роботі були запропоновані заходи щодо вдосконалення організації вантажопереробки й доставки нафтопродуктів:

1. Розроблено проект складу нафтопродуктів із залізничним під'їзним шляхом, що скоротив нераціональну перевалку вантажів;
2. Для технологічних перевезень усередині підприємства мастил застосовані багатообертова технологічна тара й піддони які дозволили механізувати процес вантажопереробки;
3. Для заправлення транспортних засобів у кар'єрах запропоновано встановити паливозаправочні пункти, які дозволять скоротити кількість паливозаправників при обслуговуванні кар'єрів;
4. Для організації перевезень по цехах і службам комбінату, розроблені раціональні маршрути й графіки завезення.

У результаті економічних розрахунків була отримана річна економія в розмірі 5417,8 тис. грн., чистий дисконтований дохід за строк життя проекту чотири роки складе - 5976 тис. грн. Строк окупності становить 1,88 року, що набагато нижче нормативного. Це підтверджує, що пропозиції магістерської роботи є ефективними й економічно вигідними.

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСИЛАНЬ

1. АТ «Марганецький ГЗК / офіційний сайт.
URL: <https://www.mgok.dp.ua/>.
2. Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат – Вікіпедія / веб-сайт. URL : <https://www.uk.wikipedia.org>.
3. Марганецкий горно-обогатительный комбинат – Новости / веб-сайт. URL : <https://www.fxygen.ua/news/>.
4. Робочий проект. «Проектування складів нафти і нафтопродуктів» / веб-сайт. URL : <https://www.eia.menr.gov.ua/uploads>.
5. «Петро металл-Украина» производитель оборудования для АЗС / веб-сайт. URL : <https://www.petrometal.com.pt/>
6. Контейнеры для перевозки для перевозки жидких грузов, флекситанки / веб-сайт. URL : <https://www.296237-ru.all.biz/kontejnery-dlya-perevozki-zhidkih-gрузov-gg1084537>
7. ДСТУ 4454:2005 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение / веб-сайт. URL : <https://www.online.budstandart.com/catalog>.
8. ДСТУ ГОСТ 17479.1:2019 Масла моторные. Классификация и обозначения / веб-сайт. URL : <https://www.online.budstandart.com/catalog>.
9. ДСТУ EN ISO 9001:2018 Системи управління якістю. Вимоги/офіційний сайт / веб-сайт. URL : <https://www.online.budstandart.com/catalog>.
10. ВБН В.2.2-58.1-94 Проектування складів нафти і нафтопродуктів / веб-сайт. URL : <https://www.online.budstandart.com/catalog>.
11. Маликов О. Б. Склады промышленных предприятий / О. Б. Маликов. – Л. : Машиностроение, 1989. – 672 с.
12. Бабушкин Г.Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте : учебное пособие / Г.Ф. Бабушкин. – К. : ИСДО, 1993. – 192 с.

13. 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.
14. Пашков А.К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А.К.Пашков, Ю.Н. Полярин – М.: Транспорт, 2000. – 254 с.
15. Маликов О. Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов / О. Б. Маликов. – Л. : Машиностроение, 1981. – 240 с.
16. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ / В.С.Киреев. – М.: Транспорт, 1991. – 352с.
17. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів спеціальностей 7.100403 «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті» та 7.100401 «Організація та регулювання дорожнього руху» / Г. Ф. Бабушкін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2006. – 46 с.
18. Ходош А. В. Грузовые автомобильные перевозки / А. В. Ходош. – М.: Транспорт, 1986. 284 с.
19. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут – К. : Вища школа, 1986. – 447 с.
20. Бондар Н.Н. Економіка підприємства / Бондар Н.Н. – Київ: А.С.К., 2004.- 259 с.
21. 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.
22. Проектний аналіз / За ред. І. М. Москвіна. – К. : ТОВ «Видавництво Лібра», 1998. – 368 с.

23. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018. 44 с.

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

Додаток А

Таблиця А.1 – Данні по відправленню дизельного пального – залізничний цех

Файл : ZAZ - 1.26 - 3 - 2020-05-10 Saturday

Варіаційний ряд

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

РОЗРАХОВАНО

Обсяг вибірки	:	118
Математичне очікування	:	2.10
Дисперсія	:	3.55
Середньоквадратичне відхилення	:	1.88
Коефіцієнт варіації	:	0,218
Коефіцієнт нерівномірності	:	1.218
Розрахункове значення показника	:	3.98

RKWL - версія 2.1

Таблиця А.2 - Данні по відправленню дизельного пального - Басанський кар'єр

Файл : ZAZ - 1.26 - 3 - 2020-05-10 Saturday

Варіаційний ряд

0.65	0.70	0.70	0.85	0.86	0.90	0.90	1.00	1.05	1.10
1.10	3.00	3.15	3.20	3.33	3.33	3.40	3.40	3.42	3.50
3.50	4.00	4.00	4.60	4.60	4.60	4.80	4.80	6.00	6.00
6.00	6.55	6.55	6.55	7.00	7.00	7.00	7.00	7.10	7.10
7.40	7.40	7.80	8.20	8.20	8.20	8.50	8.50	8.50	8.50
8.50	8.50	8.50	8.60	8.60	8.65	8.80	8.80	8.80	8.80
8.80	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.10	9.20	9.20	9.20
10.20	10.25	10.40	10.45	10.50	10.50	10.60	10.60	10.60	10.60
12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	13.60	13.60	13.60	13.60
14.00	14.50	14.80	14.80	15.00	15.30	15.80	15.95	16.00	16.20
16.40	16.42	16.58	16.80	17.00	17.00	17.20	17.20	17.20	17.50
17.80	17.80	18.60	18.65	18.97	19.15	19.15	19.25	19.30	19.30

РОЗРАХОВАНО:

Обсяг вибірки	:	120
Математичне очікування	:	9.20
Дисперсія	:	9.85
Середньоквадратичне відхилення	:	5.96
Коефіцієнт варіації	:	0,2
Коефіцієнт нерівномірності	:	1,2
Розрахункове значення показника	:	15.74

RKWL - версія 2.1

Таблиця А.3 - Данні по відправленню дизельного пального - Грушевський кар'єр

Файл : ZAZ - 1.26 - 3 - 2020-05-10 Saturday

Варіаційний ряд

0.65	0.70	0.70	0.85	0.86	0.90	0.90	1.00	1.05	1.10
1.10	3.00	3.15	3.20	3.33	3.33	3.40	3.40	3.42	3.50
3.50	4.00	4.00	4.60	4.60	4.60	4.80	4.80	6.00	6.00
6.00	6.55	6.55	6.55	7.00	7.00	7.00	7.00	7.10	7.10
7.40	7.40	7.80	8.20	8.20	8.20	8.50	8.50	8.50	8.50
8.50	8.50	8.50	8.60	8.60	8.65	8.80	8.80	8.80	8.80
8.80	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.10	9.20	9.20	9.20
10.20	10.25	10.40	10.45	10.50	10.50	10.60	10.60	10.60	10.60
12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	13.60	13.60	13.60	13.60
14.00	14.50	14.80	14.80	15.00	15.30	15.80	15.95	16.00	16.20
16.40	16.42	16.58	16.80	17.00	17.00	17.20	17.20	17.20	17.50
17.80	17.80	18.60	18.65	18.97	19.15	19.15	19.25	19.30	19.30

РОЗРАХОВАНО:

Обсяг вибірки	:	120
Математичне очікування	:	9.20
Дисперсія	:	9.85
Середньоквадратичне відхилення	:	5.96
Коефіцієнт варіації	:	0,35
Коефіцієнт нерівномірності	:	1.35
Розрахункове значення показника	:	15.74

-----RKWL - версія 2.1