

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Удосконалення організації роботи підприємства ВАТ «Магістр» для зберігання паливо мастильних матеріалів

Виконали: студенти 4 курсу, групи МАз-41
спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Андрій ГУСАРЧУК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Юрій ДУБОВИЙ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Роман
РОГАТИНСЬКИЙ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Марія СІПРАВСЬКА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зав. кафедри ОлегЦЬОНЬ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Олег ЦЬОНЬ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«29» січня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Гусарчуку Андрію Анатолійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення організації роботи підприємства ВАТ «Магістр» для зберігання паливо мастильних матеріалів

Керівник роботи Рогатинський Р.М., д.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 29 » січня 2024 року № 4/7-75

2. Термін подання студентом завершеної роботи 03 червня 2024

3. Вихідні дані до роботи Характеристика та умови паливно-мастильних матеріалів.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

Схема нафтопостачання – А1;

Схема нафтосховища місткістю 100 м³ – А1;

Резервуари для зберігання нафти і нафтопродуктів – 2А1;

Розрахункові моделі резервуару – 2А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.	к.т.н. доц. Сенчишин В.С.		

7. Дата видачі завдання 29.січня 2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	15.02.2024	
2	Технологічний розділ	14.03.2024	
3	Конструкторський розділ	18.04.2024	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	08.05.2024	
5	Оформлення графічної частини	22.05.2024	
6	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	11.06.2024	

Студент

_____ (підпис)

Андрій ГУСАРЧУК

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Роман РОГАТИНСЬКИЙ

_____ (прізвище та ініціали)

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Олег ЦЬОНЬ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«29» січня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Дубовому Юрію Борисовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення організації роботи підприємства ВАТ «Магістр» для зберігання паливо мастильних матеріалів

Керівник роботи Рогатинський Р.М., д.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 29 » січня 2024 року № 4/7-75

2. Термін подання студентом завершеної роботи 03 червня 2024

3. Вихідні дані до роботи Характеристика та умови паливно-мастильних матеріалів.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

Розподіл напружень резервуару – А1;

Розрахунок витрат нафтопродуктів – А1;

Умови зберігання нафтопродуктів – А1;

Умови зберігання нафтопродуктів – А1;

Навантажувач-кантувач – А1;

Деталювання – А1;

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.	к.т.н. доц. Сенчишин В.С.		

7. Дата видачі завдання 29.січня 2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	15.02.2024	
2	Технологічний розділ	14.03.2024	
3	Конструкторський розділ	18.04.2024	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	08.05.2024	
5	Оформлення графічної частини	22.05.2024	
6	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	11.06.2024	

Студент

_____ (підпис)

Юрій ДУБОВИЙ

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Роман РОГАТИНСЬКИЙ

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему: «Удосконалення організації роботи підприємства ВАТ «Магістр» для зберігання паливо мастильних матеріалів».

Робота виконана на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра д.т.н., професор Рогатинський Р.М.

Пояснювальна записка складається з чотирьох розділів і 98 сторінок формату А4 та 12 аркушів формату А1 графічної частини 6 сторінок додатків.

Ключові слова: оптимізація процесів, зниження витрат, технології зберігання, інноваційні рішення, організація транспортування.

ЗМІСТ

Вступ	9
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	11
1.1 Схема постачання нафтопродуктів для підприємства.....	11
1.2 Схема головного нафтового складу.....	11
1.3 Спеціальне обладнання нафтового депо.....	12
1.4 Постановка завдання на виконання бакалаврської роботи.....	17
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	19
2.1 Визначення щорічної потреби в паливно-мастильних засобах.....	19
2.2 Підхід до управління запасами палива на аграрному підприємстві.....	24
2.3 Розрахунок ідеального обсягу поставок бензину.....	33
2.4 Встановлення найкращого обсягу доставки дизельного масла.....	36
2.5 Встановлення capacities сховища для масла карбюраторних двигунів..	39
2.6 Встановлення capacities сховища для трансмісійної оливи.....	40
2.7 Встановлення capacities сховища для індустриальної оливи.....	41
2.8 Організація нафтобази та вибір техніки.....	41
2.9 Сервісне обслуговування апаратури нафтової індустрії.....	44
2.10 Визначення річного графіка технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії.....	46
2.11 Визначення витрат робочого часу на технічне обслуговування устаткування нафтової індустрії.....	47
2.12 Визначення кількості персоналу для технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії.....	49
2.13 Ведення обліку та забезпечення якості нафто продукції.....	51
2.14 Економічний аналіз діяльності нафтогосподарства підприємства.....	68
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	78
3.1 Обґрунтування необхідності розробки.....	78
3.2 Будова та принцип дії навантажувача.....	78
3.3 Розрахунок на міцність елементів навантажувача.....	79
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	84
4.1 Розробка інструкцій для обслуговуючого персоналу.....	84

	8
4.2 Пожежна безпека.....	88
4.3 Розрахунок блискавкозахисту.....	90
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	93
БІБЛІОГРАФІЯ.....	96
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Організація роботи підприємства є ключовим фактором успіху будь-якого бізнесу. Особливо це стосується підприємств, які займаються зберіганням та обробкою паливо мастильних матеріалів (ПММ). ВАТ «Магістр» - одне з провідних підприємств у цій галузі, яке має на меті не лише підтримувати високу якість послуг, але й постійно вдосконалювати свої внутрішні процеси для підвищення ефективності та конкурентоспроможності.

Вдосконалення організації роботи підприємства включає в себе комплекс заходів, спрямованих на оптимізацію використання ресурсів, зменшення витрат, підвищення безпеки та покращення умов праці для персоналу. Особливу увагу слід приділяти процесам зберігання ПММ, оскільки вони є одними з найбільш критичних елементів діяльності підприємства, що впливають на його економічні показники та екологічну безпеку.

Основними напрямками удосконалення організації роботи ВАТ «Магістр» у сфері зберігання паливо мастильних матеріалів є:

В сучасних умовах високої конкуренції та стрімкого розвитку технологій підприємства зберігання паливо мастильних матеріалів (ПММ) стикаються з необхідністю постійного вдосконалення своїх логістичних процесів. Оптимізація логістики є одним із найважливіших аспектів підвищення ефективності роботи ВАТ «Магістр». До основних напрямків оптимізації логістичних процесів належать покращення системи управління запасами, впровадження сучасних методів планування та контролю за поставками і розподілом ПММ.

Сучасні технології відкривають нові можливості для підвищення ефективності підприємств, зокрема у сфері зберігання паливо мастильних матеріалів (ПММ). Впровадження автоматизованих систем управління складськими процесами є важливим кроком для ВАТ «Магістр», що дозволяє зменшити вплив людського фактора та підвищити точність обліку. Цей процес включає використання різноманітних технологічних рішень, що дозволяють оптимізувати роботу складів, підвищити продуктивність та забезпечити високу якість зберігання ПММ.

Безпека є одним з ключових аспектів роботи підприємства, особливо коли йдеться про зберігання паливо мастильних матеріалів (ПММ). ВАТ «Магістр» приділяє особливу увагу підвищенню рівня безпеки для запобігання аварійним ситуаціям та забезпечення безпеки працівників і навколишнього середовища. До основних заходів з підвищення рівня безпеки належать розробка та впровадження нових стандартів безпеки, навчання персоналу, проведення регулярних інспекцій та аудитів.

В сучасному світі екологічна відповідальність стає важливим аспектом діяльності будь-якого підприємства. Для ВАТ «Магістр», яке займається зберіганням паливо мастильних матеріалів (ПММ), впровадження екологічно чистих технологій та дотримання екологічних норм і стандартів є невід'ємною частиною стратегії сталого розвитку. Це не лише сприяє збереженню навколишнього середовища, але й підвищує репутацію підприємства серед клієнтів, партнерів та регуляторів.

Ці напрямки удосконалення є фундаментальними для досягнення стратегічних цілей ВАТ «Магістр», які включають підвищення ефективності роботи, зменшення витрат, збільшення рівня безпеки та покращення екологічної відповідальності. Завдяки цим заходам, підприємство зможе забезпечити стабільний розвиток та зайняти провідні позиції на ринку зберігання паливо мастильних матеріалів.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Схема постачання нафтопродуктів для підприємства

База нафтопостачальної компанії знаходиться на значній відстані від господарства, а бригади розташовані далеко від центральної садиби господарства, що може спричинити затримки у постачанні палива.

На основній ділянці підприємства розміщено головний нафтовий склад із повним асортиментом нафтопродуктів, необхідних для сталої діяльності всього машинного парку ферми. У місцях дислокації бригад створені фіксовані станції заправки. Поставки нафтопродуктів відбуваються з дистриб'юторської бази до головного нафтоскладу та зазначених заправних станцій. У цьому процесі також активно використовуються автоматизовані заправні установки.

Автоматизовані заправні системи застосовуються для транспортування нафтопродуктів з головного нафтового складу до заправних станцій у різних секторах, а також для підживлення тракторів та комбайнів безпосередньо в полі.

Основні засоби містять: ємності для дизеля, бензину, моторних та трансмісійних олів, а також контейнер для твердих мастил.

1.2 Схема головного нафтового складу

Ефективне управління нафтовою базою сприяє продуктивному використанню машинно-транспортного парку, економному споживанню нафтопродуктів та запобіганню їх надлишковим втратам.

Адекватний вибір обсягу нафтосховищ на підприємстві можливий лише за умови врахування чисельного та якісного складу машинно-тракторного парку, обсягу запланованих робіт, відстані до дистриб'юторської нафтобази, стану доріг, методів транспортування, різновидів нафтопродуктів, місцезнаходження ферми та інших факторів.

Точне розрахування обсягів нафтопродуктів та ефективне використання ємностей на нафтосховищах забезпечує суттєве зменшення витрат на зберігання цих продуктів через підвищення оборотності резервуарів.

На нафтосховищах аграрних підприємств дизельне паливо має бути розміщене щонайменше у двох однакових ємностях: в одній воно відстоюється, а з іншої виконується заправка паливних баків техніки.

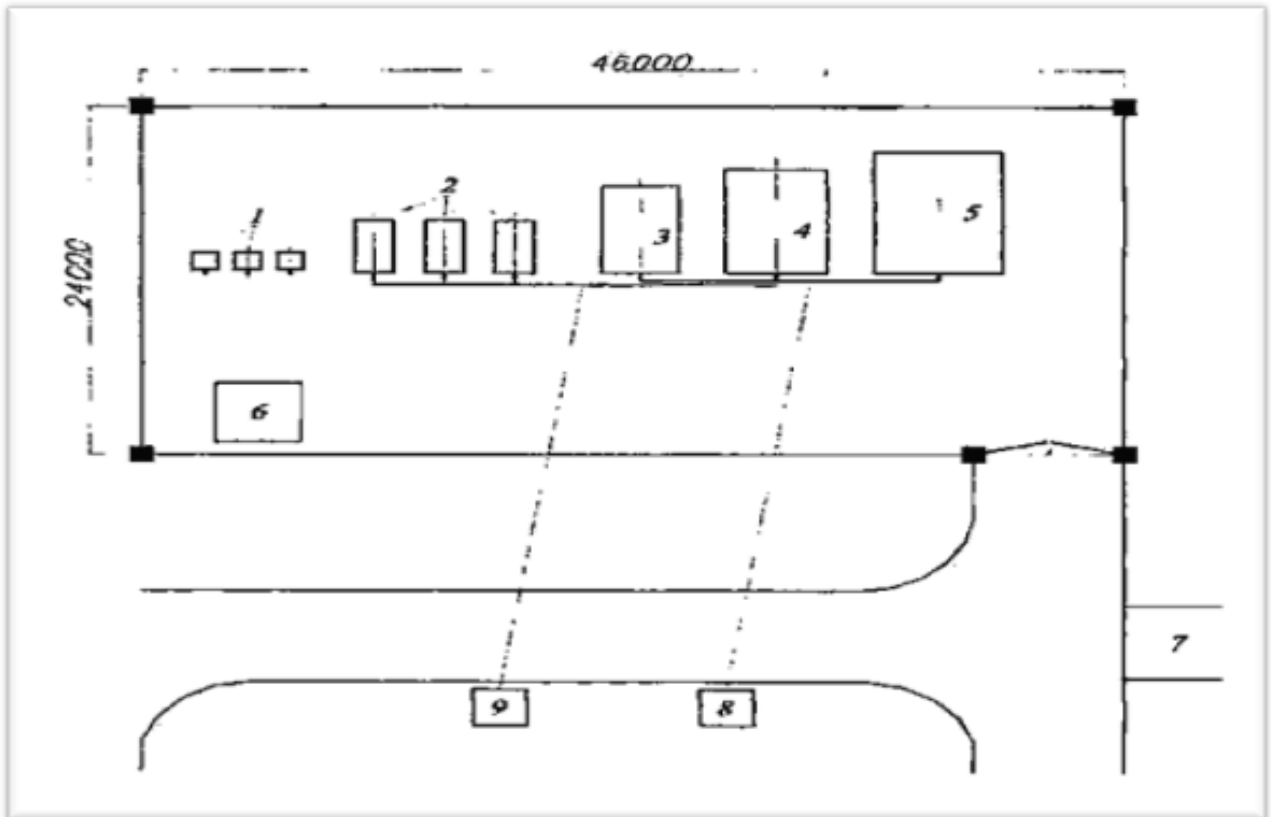


Рис. 1.1. План нафтового депо:

1 - ємність для моторного масла, 3 м^3 ; 2 - ємність для бензину, 10 м^3 ; 3 - ємність для дизельного палива, 20 м^3 ; 4 - додатковий бак, 10 м^3 ; 5 - ємність для дизельного палива, 50 м^3 ; 6 - пожежний бак, 50 м^3 ; 7 - кабіна оператора; 8 - розподільник дизельного палива; 9 - розподільник бензину.

1.3 Спеціальне обладнання нафтового депо

Для транспортування нафтопродуктів з дистриб'юторських нафтобаз до головного складу підприємства та станції заправки використовуються цистерни АЦ-4,6-130, які встановлені на шасі автомобіля.

Для збереження нафтопродуктів у нафтовому депо підприємства застосовують горизонтальні сталеві ємності з плоскими та конусоподібними дном, місткістю 5, 10, 20, 50 та 75 м³. Ці резервуари розраховані на тиск парів нафтопродуктів у 0,07 МПа та вакуум 0,001 МПа.

Ємності об'ємом 5 м³ оснащені кришкою горловини, дихальним клапаном 198М, кришкою люку для доступу та муфтовим клапаном.

У комплектацію резервуарів об'ємом 10, 20, 50 та 75 м³ включені кришка горловини із замкнутим люком, вогнегасник, вентиляційний клапан, датчик рівня з автоматикою, затвор або вентиль, а також клапан для зливу води.

На кожному баку змонтовано вхідно-вихідний патрубок, прикріплений до дна, розташованого поруч з горловиною.

На резервуарах об'ємом 20, 50 та 75 м³ встановлені вентиляційні клапани моделі 03-23805.

У комплектацію баків об'ємом 20, 50 і 75 м³ також входить кран БК-50 або шаровий кран ОЗ-4568А.

Стояк ОЗ-9721 використовується для надходження дизельного палива, бензину та керосину з автоцистерн у ємності нафтового депо, а також для розподілу цих нафтопродуктів до мобільних механізованих заправних станцій типу МЗ-3904, а також у паливні резервуари транспортних засобів.

Двигун МПГ-103 застосовується для перепомповування палива між резервуарами.

Для швидкого та надійного підключення напірно-всмоктувальних шлангів автоцистерн та заправних установок до системи резервуарів, а також для герметичного закриття цих шлангів під час від'єднання використовують швидкоз'ємну шарову муфту ОЗ-3548А.

Для дозаправки тракторів та автомобілів фільтрованим дизельним паливом рекомендується застосування паливороздавальної колонки 1КЗД-50-0,5-1 Нара-23.

Для забезпечення автомобілів бензином рекомендується застосування паливороздавальної станції Нара-27.

Для фільтрації дизельного палива в аграрному секторі використовують фільтр ФДГ-30ТМ, який монтують на паливороздавальних колонках 1 КЗД-50-

0,5-1, приймально-роздавальних стояках ОЗ-9121 та механізованих установках МЗ-3904.

Для ефективного забезпечення транспортних засобів моторним і трансмісійним маслом на підприємстві рекомендовано використання маслороздавальної станції 367М, обладнаної насосною установкою 3106А. Ця система забезпечує точне та чисте заповнення картерів, що сприяє підтримці оптимального стану машин.

Солідол, необхідний для змащення різноманітного обладнання, доставляється в аграрні підприємства у вигляді густої змазки, пакованої у барабани ємністю 80 літрів та бочки об'ємом від 165 до 170 літрів. Це забезпечує легке зберігання та доступність матеріалу для швидкого використання на місцях, де виникає потреба в змащенні.

Для мінімізації втрат солідолу та підвищення ефективності роботи механізаторів на фермі використовують установку ОЗ-4474 для зарядки ручних шприців. Це обладнання дозволяє точно дозувати солідол, що сприяє економному використанню матеріалу та забезпечує більш охайне робоче місце.

Ця таблиця 1.1 включає детальний опис спеціалізованого обладнання, що використовується на нафтосховищах, забезпечуючи точне введення і контроль над обсягами нафтопродуктів та інших матеріалів, необхідних для роботи машинного парку господарства. Від ефективності цього обладнання залежить здатність підприємства зменшувати витрати та підвищувати продуктивність роботи.

Таблиця 1.1. Спеціалізоване обладнання нафтового депо.

Інвентаризаційний список обладнання нафтосховища	Кількість, шт.
Ємність для дизельного палива, об'ємом 20 м ³	1
Ємність для дизельного палива, об'ємом 50 м ³	1
Ємність для бензину А-80, об'ємом 10 м ³	3
Додатковий резервуар, об'ємом 10 м ³	1

Ємність для зберігання масла, об'ємом 3 м ³	3
Транспортний резервуар АЦ-4,6-130	1
Мобільна паливороздавальна установка АТЗ-	1
Вхідно-вихідний стояк ОЗ-9721	6
Переміщувальний насос МПГ-103	1
Швидкоз'ємна шарова муфта ОЗ-3548А	6
Паливороздавальна колонка 1КЗД «Нара 23»	1
Паливороздавальна колонка «Нара 27»	1

Цей список включає основне обладнання, яке забезпечує ефективне зберігання та розподіл нафтопродуктів на території нафтосховища, дозволяючи оптимізувати логістичні та оперативні процеси. Все обладнання відповідає сучасним стандартам безпеки та ефективності, забезпечуючи стабільне постачання палива та мастил для потреб підприємства.

Оцінка продуктивності нафтового депо проводиться шляхом вимірювання коефіцієнта оборотності запасів. Цей показник розраховується використовуючи наступну формулу.

Для оцінки оборотності запасів дизельного палива на нафтосховищі використовується спеціалізований коефіцієнт оборотності. Він розраховується за формулою:

$$K_{обн} = \frac{\beta_{річ.дн}}{K_3 \cdot \rho_{дн} \cdot V_{р\text{дн}}},$$

$$K_{обн} = \frac{337600 \cdot 10^{-3}}{0,95 \cdot 0,95 \cdot 100} = 4.2.$$

$$\beta_{річ.дн} = 337,6 \text{ т};$$

$$K_3 = 0,95;$$

$$\rho_{дн} = 0,85 \text{ т} / \text{м}^3;$$

$$V_{р\text{дн}} = 100 \text{ м}^3.$$

Для вимірювання частоти обігу запасів бензину на паливному складі застосовують коефіцієнт оборотності. Він визначається за такою формулою:

$$K_{обБ} = \frac{\beta_{рiчБ}}{\kappa_3 \cdot \rho_B \cdot V_{PB}},$$

$$K_{обБ} = \frac{118,7}{0,93 \cdot 0,735 \cdot 65} = 2,7.$$

$$\beta_{рiч.Б} = 118,7m;$$

$$\kappa_3 = 0,93;$$

$$\rho_B = 0,735 \text{ т / м}^3 ;$$

$$V_{PB} = 65 \text{ м}^3.$$

Для аналізу оборотності запасів масла на складі використовується показник оборотності масла. Його формула наступна:

$$K_{обМ} = \frac{\beta_{рiчМ}}{\kappa_3 \cdot \rho_M \cdot V_{PM}},$$

$$K_{обМ} = \frac{16,9}{0,97 \cdot 0,93 \cdot 9} = 2,1.$$

$$\beta_{рiчМ} = 16,9m.;$$

$$\kappa_3 = 0,97;$$

$$\rho_M = 0,93 \text{ т / м}^3 ;$$

$$V_{PM} = 9 \text{ м}^3.$$

1.4 Постановка завдання на виконання бакалаврської роботи

Отже, поточна ємність резервуарів для збереження нафтопродуктів значно перевищує реальні потреби підприємства. З цієї причини основними завданнями дипломного проектування є:

Оцінити реальний обсяг потреби підприємства в нафтопродуктах можна шляхом аналізу історичних даних про споживання, поточних оперативних потреб, а також планів розвитку та розширення підприємства.

Обрахування необхідної ємності резервуарів для основних видів нафтопродуктів вимагає ретельного підходу та врахування декількох ключових аспектів:

Визначення середньомісячного споживання кожного виду нафтопродуктів на підприємстві. Це дозволить зрозуміти базовий обсяг, який повинен бути завжди доступним у резервуарах.

Врахування логістичних циклів постачання, включно з частотою доставок нафтопродуктів і часом, необхідним для доставки з моменту замовлення. Це допоможе розрахувати додатковий запас для покриття можливих затримок у поставках.

Визначення розміру резерву, необхідного для забезпечення безперебійної роботи в умовах непередбачуваних обставин, таких як технічні збої, неполадки в транспортній інфраструктурі або природні катастрофи.

Аналіз сезонних коливань у споживанні, які можуть впливати на обсяги необхідних нафтопродуктів. Наприклад, збільшення потреби в дизельному паливі в осінньо-зимовий період для опалення або збільшене використання певних машин та обладнання в певний час року.

Розробка системи забезпечення якості зберіганих нафтопродуктів, включаючи заходи по захисту від контамінації, корозії та випаровування, є ключовою для підтримання стандартів ефективності та безпеки на підприємстві. Це включає кілька важливих аспектів:

Необхідно встановити строгі процедури перевірки якості нафтопродуктів при їх прийманні на склад, щоб забезпечити, що вони відповідають всім вимогам специфікацій.

Обрання матеріалів, які відповідають необхідним стандартам хімічної стійкості та корозійної устійності, критично важливе для запобігання хімічному розкладу та корозії внутрішніх поверхонь резервуарів.

Встановлення систем уловлювання парів та інших заходів для мінімізації втрат нафтопродуктів через випаровування, які можуть також зменшити ризик забруднення атмосфери.

Здійснення регулярного моніторингу стану резервуарів і систем, а також їх належне обслуговування з метою запобігання можливим аваріям і забрудненням.

Проведення регулярних тренінгів для працівників складу, які включають інструктажі з безпечного обігу, зберігання та контролю за якістю нафтопродуктів.

Впровадження новітніх технологічних рішень, таких як автоматизовані системи моніторингу та управління, які можуть забезпечувати постійне відстеження параметрів якості і стану нафтопродуктів.

Розробити пропозиції щодо модернізації нафтоскладу та вибору відповідного обладнання.

Розробити заходи для підвищення рівня безпеки при використанні нафтоскладу, включаючи захист працівників та зниження ризиків для навколишнього середовища.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Визначення щорічної потреби в паливно-мастильних засобах

Ефективне використання палива та мастильних матеріалів у господарстві розпочинається з точного визначення їх потрібної кількості на передбачуваний період.

Розрахунки можливі при наявності інформації про обсяг механізованих робіт машинно-тракторного парку господарства, встановлені норми витрат палива на виконану одиницю роботи (гектар, тонн, тонно-кілометр, кубічний метр, умовний еталонний гектар), процентні норми витрат мастильних матеріалів від основного обсягу палива; норми витрат паливно-мастильних матеріалів на технічне обслуговування, ремонт та обкатку обладнання.

Для більш точних прогнозів рекомендується використовувати історичні дані про фактичні витрати в попередніх періодах та аналізувати можливі зміни в умовах виконання робіт, які можуть вплинути на збільшення або зменшення потреби в паливно-мастильних матеріалах. Також слід враховувати можливе оновлення або модернізацію обладнання, яке може мати кращу паливну ефективність.

Визначення потрібної кількості дизельного палива для механізованих польових і транспортних робіт проводять шляхом множення обсягів кожного типу роботи на чинну норму споживання палива.

Обчислення споживання палива для механізованих польових робіт (у кілограмах) виконують використовуючи наступну формулу:

$$G_{mex} = Q_{mex} \cdot H_{mex} \cdot$$

Коли трактор задіяний для виконання транспортних завдань, розрахунок витрати дизельного палива (у кілограмах) на визначену відстань перевезення можна визначити використовуючи таку формулу:

$$G_{mpc} = 1000 \cdot Q_{mpc} \cdot H_{mpc} \cdot \rho.$$

Обсяг основних робіт, які виконують трактори, встановлюють згідно з технологічними картами вирощування сільгосп культур та проведення транспортних операцій. Вимоги до бензину для вантажних транспортних засобів обраховують на основі плану вантажоперевезень, вираженого в тонно-кілометрах (т.км), і колективної (запланованої) норми споживання палива на один тонно-кілометр. Цю норму розраховують за вдосконаленою методикою, яка враховує індивідуальні показники споживання палива на 100 км пробігу в залежності від моделі автомобіля та обсягу транспортних завдань, вираженого у грамах на тонно-кілометр (г/(т.км)).

Ця методика допомагає адекватно оцінити потреби в паливі, оптимізувати логістику та забезпечити економію ресурсів шляхом планування та використання більш ефективних маршрутів та транспортних стратегій. Також вона дозволяє точніше прогнозувати фінансові витрати на паливо, що є критично важливим для підтримки стабільності в роботі аграрних підприємств.

$$Q_{z.av} = Q_{ткм} \cdot q_{ткм} \cdot$$

Для мобільних установок технічного обслуговування, ремонтних бригад, мотоциклів, автобусів, автокранів та інших спеціалізованих транспортних засобів розрахунок потреби у бензині (в кілограмах) здійснюють для кожного типу транспорту на основі середньорічного парку цих транспортних засобів, їх річного пробігу та стандартів споживання палива.

Цей розрахунок включає аналіз історичних даних по споживанню палива, оцінку ефективності використання палива та потенціал для впровадження заходів з підвищення паливної ефективності. Важливим кроком є також прогнозування змін у парку транспортних засобів, які можуть вплинути на загальні потреби в бензині, наприклад, через модернізацію флоту або зміну інтенсивності використання окремих видів техніки.

Особлива увага приділяється аналізу впливу сезонних факторів на річний пробіг і витрати палива, що дозволяє більш точно планувати закупівлі палива і мінімізувати витрати, а також впровадженню нових технологій для скорочення паливних витрат.

$$Q_{n.av} = 10 \cdot q_l \cdot l_{сер} \cdot N_{сер} \cdot N_{ав} \cdot \rho.$$

$$\rho = 740 \text{ г / см}^3.$$

Визначення потреби в мастильних засобах для експлуатації тракторів, автомобілів, комбайнів та іншої техніки, а також у бензині для їх запуску, проводиться згідно з встановленими нормами, які базуються на обсязі споживання основного палива. Для тракторів ці норми зазначені в таблиці 2.1, а для автомобілів - в таблиці 2.2.

Таблиця 2.1. Стандарти споживання масел і мастил та бензину для запуску, виражені у відсотках від ваги використаного палива.

Трактори	Моторні масла	Трансмісійні масла	Індустріальні та інші спеціальні масла	Пластичні мастила	Пусковий бензин
К-700А, К-701	4,5	0,4	0,2	0,02	-
Т-150К	3,8	0,6	0,4	0,04	1,0
Т-150	3,9	0,4	0,02	0,04	1,0
ДТ-75М	4,8	1	-	0,02	1,0
ЮМЗ-6АЛ/АМ	4,4	1 7	0,1	0,06	1,0
МТЗ-50/52	4.3	1.1	0,1	0,06	1,0
Т-40АМ	4,1	1,1	0,1	0,06	-
Т-70С	5,0	0,7	-	0,2	1,0
Т-25А	4,5	0,8	-	0.03	-
Т-16М	6,4	2,5	-	0,7	-

Додатково, при розрахунку витрат мастильних матеріалів необхідно враховувати тип обладнання, умови його експлуатації та інтенсивність використання. Сезонні коливання та специфіка виконуваних робіт також можуть впливати на потребу в мастильних матеріалах. Важливо провести оцінку використання мастильних засобів не тільки для забезпечення безперервної роботи техніки, а й для збереження її технічного стану на належному рівні, що допоможе знизити загальні витрати на ремонт та обслуговування.

Застосування сучасних мастильних матеріалів, які відповідають високим стандартам якості, може додатково допомогти знизити загальний обсяг споживання палива та мастил за рахунок підвищення ефективності роботи механізмів і систем техніки. Таким чином, ретельний підбір мастильних матеріалів та бензину для запуску машин, заснований на даних таблиць та адаптації до конкретних умов експлуатації, є ключовим для оптимізації витрат і підвищення економічної ефективності в сільськогосподарській діяльності.

Таблиця 2.2. Ставки споживання олив та мастильних матеріалів автотранспортом на кожні 100 літрів спожитого палива.

Масла і мастила	Легкові, вантажні автомобілі, що працюють на бензині * *	Вантажні автомобілі, що працюють на дизельному паливі
Моторні, л	2,4	3,2
Трансмісійні, л	0,3	0,4
Спеціальні масла, л	0,1	0,1
Пластичні мастила, кг	0,2	0,3

Інформація про обчислення щорічної вимоги у паливно-мастильних засобах для цього аграрного підприємства викладена у таблиці 2.3.

Ця таблиця є важливим інструментом для планування та бюджетування, оскільки вона дозволяє адміністрації підприємства оцінити витрати на паливо та мастильні матеріали відповідно до запланованих агротехнічних робіт на рік вперед.

Таблиця 2.3. Щорічна потреба у паливно-мастильних ресурсах.

Марка машини	Кількість машин, шт	Потреба в ПММ (кг)					
		ДП	Бензин	Моторне масло	Трансмісійне масло	Індустріальне масло	змащувальні матеріали
1	2	3	4	5	6	7	8
Трактори							
К-701М	2	58261	-	2621	233,04	116,52	11,65
Т-150К	2	32767	-	1474	131,068	65,53	6,55
Т-150	6	92234	-	4150	368,936	184,46	18,44
ДТ-75МЛ	2	19146	-	861	76,584	38,29	3,82
МТЗ-82	2	12885	-	579	51,54	25,77	2,57
МТЗ-80	5	30620	-	1377	122,48	61,24	6,12
ЮМЗ-6АЛ	7	36893	-	1660	147,57	73,78	7,37
Т-40АМ	1	6887	-	309	27,54	13,77	1,37
РАЗОМ	27	289693	-	13036	1158,77	579,38	57,93
Автомобілі							
ГАЗ-3307	3	-	12919,5	279	34,88	11,62	23,25
ГАЗ	1	-	5354,5	115	14,45	4,81	9,63
ЗИЛ-130	4	-	28380	613	76,14	25,54	51
КАМАЗ 5320	1	9049,65	-	260	32,57	8,14	24,43
УРАЛ	1	-	4158	89,8	11,2	3,74	7,48
КАМАЗ-5510	2	17530	-	504,9	63,1	14,77	47,33
АК-75	1	-	4620	99,8	12,47	4,16	8,31
МАЗ-5334	2	13388,23	-	385	48,49	12,05	36,14
ГАЗ-САЗ-5307	3	-	12474,56	269	33,68	11,22	22,45
ЗИЛ-ММЗ-1500	2	-	10989,37	237	29,67	9,89	19,78
КАЗ-4540	1	4090,44	-	117	14,72	3,68	11,04

1	2	3	4	5	6	7	8
АЦ-4,6-130	1	-	3811,5	82,32	10,3	3,43	6,86
АЦ-2,6-53Ф	1	-	2145	46,33	5,79	1,93	3,86
ВАЗ	1	-	891	6,41	2,4	0,8	1,6
ИЖ-2715	2	-	2310	18,7	6,23	2,08	4,15
АЦПТ-2,8	2	-	7128	153,96	19,24	6,41	12,8
АЦПТ-6,2	1	3889,38	-	112	14,0	3,5	10,5
АТ-63	1	-	3606,75	77,9	9,74	3,24	6,49
АТЗ-2,4-52	1	-	3315	71,6	8,95	2,98	5,96
КАВЗ-651	2	-	8151	176,06	22,0	7,33	14,67
УАЗ-33032	2	-	5816,25	125,63	15,7	5,23	10,46
УАЗ-452А	1	-	2673	57,73	7,2	2,4	4,81
РАЗОМ	36	47947,7	118743	3901,59	492,62	149,94	400,93
ВСЬОГО	63	337640	118743	16937,7	1651,4	729,32	400,93

2.2 Підхід до управління запасами палива на аграрному підприємстві

У рамках експлуатації аграрних підприємств використовуються різні стратегії управління запасами, які можуть базуватися на фіксованих або змінних обсягах поставок. Крім того, моніторинг залишків на складах може відбуватися як на постійній, так і на періодичній основі.

Такі стратегії дозволяють оптимізувати логістичні витрати та забезпечити необхідний рівень наявності палива для безперебійної роботи обладнання. Важливим елементом управління запасами є використання систем прогнозування, які допомагають адекватно реагувати на зміни у попиті та

запобігати перевантаженню складських потужностей або дефіциту ресурсів.

Залежно від обраної моделі, підприємство може значно знизити ризики пов'язані з коливаннями цін на ринку палива, а також підвищити ефективність використання своїх ресурсів.

Стратегія управління з фіксованим верхнім лімітом запасів - це підхід, де моніторинг обсягу запасів проводиться або безперервно, або на регулярній основі через сталі періоди часу. Під час оцінки обсягу запасів розраховується потрібна кількість палива, яка визначається як різниця між встановленим верхнім порогом запасів та поточним запасом.

Ця модель дозволяє забезпечити високий рівень готовності до потреб виробництва, мінімізувати ризики недостатності палива та оптимізувати витрати на зберігання. Така система особливо ефективна для підприємств з прогнозованою великою варіативністю у використанні палива. Ключовим моментом є точне встановлення максимального порогу запасів, що має базуватися на детальному аналізі історичних даних споживання та прогнозування майбутніх потреб.

Стратегія з фіксованим обсягом замовлень та однією точкою замовлення. Моніторинг запасів виконується на регулярній основі зі сталими проміжками часу. Під час кожного періоду перевірки, замовлення на поповнення палива робиться тоді, коли фактичний обсяг запасів опускається нижче встановленої критичної точки замовлення. Розмір замовлення обчислюється як диференція між заданим максимальним обсягом запасів та поточним обсягом на складі.

Цей метод управління запасами дозволяє забезпечити рівномірне поповнення запасів, уникаючи як дефіциту, так і надмірного накопичення товарів. Ідеально підходить для підприємств, що мають стабільний рівень споживання та добре визначений цикл поповнення запасів. Ефективність цієї моделі значно залежить від точності встановлення критичної точки замовлення та адекватного визначення максимального обсягу запасів, що має базуватись на аналізі варіабельності попиту та можливих затримок у постачанні.

Стратегія зі змінними обсягами постачання та декількома точками замовлення. Моніторинг запасів відбувається періодично з однаковими інтервалами. У цій моделі встановлено кілька критичних точок для замовлень:

при зниженні запасів нижче першої визначеної точки подається заявка на одну автоцистерну палива, а якщо рівень запасів опускається нижче другої точки - замовляють дві автоцистерни. Ця система особливо ефективна під час пікових періодів роботи, коли потреба в паливі може різко змінюватися.

Цей підхід до управління запасами використовується також у випадках, коли щоденне споживання нафтопродуктів приблизно збігається зі середнім споживанням. Це дозволяє підтримувати оптимальний рівень запасів на складі, забезпечуючи гладке функціонування підприємства без перебоїв у роботі через недолік або надлишок палива.

Ефективність моделі залежить від точності визначення точок замовлення та гнучкості логістичних операцій, що дозволяє адаптуватися до змін у виробничому циклі та уникнути зайвих витрат на зберігання великих запасів палива.

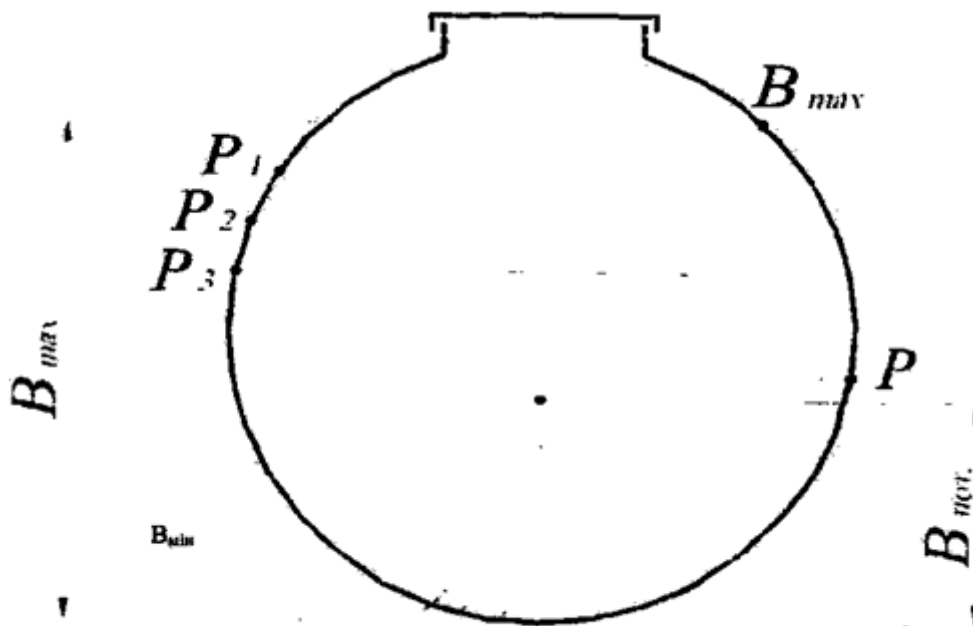


Рис. 2.1. Стратегія управління запасами палива.

Ці поняття відіграють ключову роль в системах управління запасами, дозволяючи підприємствам визначати, коли та скільки замовляти для підтримки безперервності виробничих процесів. V_{max} визначає верхню межу запасів, яка забезпечує достатній ресурс без перенавантаження зберігацьких потужностей та зайвих витрат. V_{min} , у свою чергу, є критичним показником, що

вказує на мінімально допустимий рівень запасів, нижче якого виробництво може зупинитися. Точка P (точка замовлення) є сигналом для подачі замовлення на поповнення запасів, коли поточний запас досягає певного порогу, який враховує часовий проміжок доставки та очікуване споживання.

Нафтобаза - це виробничий ансамбль, що охоплює сукупність резервуарів, станції для заправки, склади для мастильних матеріалів та адміністративні будівлі. При проектуванні нафтобази особлива увага приділяється плануванню обсягу резервуарного парку, який має вмещувати достатній запас дизельного палива та бензину для забезпечення виробничих потреб.

При розрахунку місткості резервуарного парку нафтосховища важливо враховувати не лише поточні потреби в паливі, але й планувати місце для можливого розширення в майбутньому. Це передбачає аналіз прогнозованого збільшення обсягу робіт або розширення транспортного парку, що може зумовити зростання потреби в паливі. Крім того, важливо забезпечити належні заходи безпеки та екологічної відповідальності, такі як системи аварійного блокування, контролю витоків і забезпечення вентиляції для мінімізації ризиків.

Проектування має також враховувати логістичні аспекти для оптимізації процесів доставки, заправки та обслуговування, а також інтеграції сучасних технологій для моніторингу та автоматизації управління запасами.

Обсяг ємностей резервуарного парку нафтової бази визначається на основі щорічного споживання палива, варіативності цього споживання протягом року, а також розмірів та частоти поставок палива на нафтову базу.

Врахування цих факторів дозволяє адекватно планувати потрібний резерв палива для забезпечення стабільної роботи без ризику перебоїв, особливо під час піків споживання або затримок з поставками. Також, плануючи місткість резервуарів, необхідно враховувати можливість майбутнього розширення або зміни у виробничих потребах, що може вплинути на потребу в паливі. Запланований резерв палива також має відповідати нормативним вимогам безпеки та екологічним стандартам для зберігання нафтопродуктів,

забезпечуючи адекватні заходи для запобігання витокам та забрудненню довкілля.

Обчислюємо базові витрати на транспортування та зберігання дизельного палива (ДП) використовуючи наступну формулу:

$$B_{\text{ност}} = \sqrt{\frac{B_{\text{річ}} \cdot L_{\text{дост}}}{L_{\text{збер}}}},$$

Ця формула дозволяє врахувати всі витрати, пов'язані з логістикою дизельного палива, включаючи транспортні витрати та витрати на зберігання. Важливими факторами, які слід враховувати при розрахунку, є відстань доставки, вартість палива для транспортних засобів, а також витрати на обслуговування складських приміщень. Ці витрати включають амортизацію ємностей для зберігання, вартість забезпечення відповідних умов (температура, вентиляція) і заходи безпеки, спрямовані на запобігання аварій та витоків.

Також доцільно включити аналіз можливості застосування альтернативних маршрутів доставки або методів зберігання, які можуть знизити витрати. Оцінка ефективності використання ресурсів на кожному етапі логістики дозволить оптимізувати загальні витрати і підвищити рентабельність операцій.

$$L_{\text{дост}} = a + b \cdot R_{\text{до}},$$

$$a = 4,5 \text{ грн};$$

$$b = 1,5 \text{ грн. / км};$$

$$R_{\text{до}} = 25 \text{ км}.$$

$$L_{\text{дост}} = 4,5 + 1,5 \cdot 25 = 42 \text{ грн}.$$

$$L_{\text{збер}} = \frac{K}{\rho_n \cdot K_3} + \frac{E \cdot u_n}{2},$$

$$K = 9 - 12 \text{ грн. / м}^3 \cdot \text{рік};$$

$$E = 0,1;$$

$$c_n = 18350 \text{ грн} / \text{т};$$

$$\rho_n = 0,83 \text{ т} / \text{м}^3;$$

$$K_3 = 0,94 - 0,96.$$

$$L_{збер} = \frac{10}{0,83 \cdot 0,94} + \frac{0,1 \cdot 6350}{2} = 327,8 \text{ грн},$$

$$B_{норм} = \sqrt{\frac{337,64 \cdot 42}{327,8}} = 6,57 \text{ т}.$$

Приймаємо

$$B_{норм} = 6,6 \text{ т}.$$

Узгоджуємо ідеальний розмір замовлення з технічними параметрами автоцистерни.

Цей процес включає визначення максимальної місткості автоцистерни, яка використовується для транспортування дизельного палива, щоб забезпечити ефективність поставок. Важливо переконатися, що обсяг замовлення не перевищує вантажопідйомність та об'ємні можливості транспортного засобу, щоб уникнути перевантаження і забезпечити безпечне перевезення.

Також слід врахувати, що оптимальний обсяг постачання повинен відповідати потребам підприємства, не призводячи до надлишків, які можуть вплинути на якість палива внаслідок тривалого зберігання. Оцінка частоти і регулярності поставок відповідно до обсягів виробництва та споживання допоможе знизити загальні логістичні витрати і забезпечити неперервність виробничих процесів.

$$V_{овтц} = \frac{B_{норм}}{\rho_n \cdot K_3} = \frac{6,6}{0,83 \cdot 0,94} = 8,4 \text{ м}^3.$$

Замовляємо дві цистерни з вказаним об'ємом $V_{автц} = 4,6\text{м}^3$.

Цей крок передбачає замовлення двох транспортних засобів для перевезення палива, з об'ємом кожного відповідно до потреб підприємства. Під час визначення об'єму важливо враховувати щоденне споживання палива, потреби в запасі на випадок затримок у поставках, а також оптимальне використання вантажного простору транспортних засобів для мінімізації транспортних витрат.

Замовлення достатньої кількості цистерн також сприятиме покращенню логістики і дозволить забезпечити більш регулярне та надійне постачання палива, що є критично важливим для безперервної роботи підприємства. Водночас, це допоможе уникнути перевитрат та забезпечити відповідність між закупівлями та фактичним споживанням палива.

$$B_{пост} = \sum V_{автц} \cdot \rho_n \cdot K_3.$$

$$B_{пост} = 9,2 \cdot 0,83 \cdot 0,94 = 7,17\text{т}.$$

Встановлюємо ідеальний графік та ритмічність доставок дизельного палива до нафтобази:

$$N_{опт} = \frac{B_{річ}}{B_{пост}} = \frac{337,64}{7,17} = 47 \text{ разів / рік}.$$

Цей процес передбачає аналіз потреб у паливі та розрахунок частоти постачань, який забезпечує безперебійне функціонування підприємства, уникаючи одночасно надлишку запасів, який може призвести до зайвих витрат на зберігання. Враховуються такі фактори, як загальне споживання палива, щоденний обсяг використання, об'єм зберігальних ємностей та ризику затримки постачань.

Визначення графіка доставок включає в себе розробку ефективних маршрутів та розрахунок часових вікон для доставки, що дозволяє оптимізувати транспортні витрати та зменшити екологічний вплив. Також важливо враховувати можливі коливання у попиті та пропозиції на ринку

палива, щоб забезпечити гнучкість управління запасами та можливість швидко реагувати на змінені обставини.

$$t_{onm} = \frac{D_{роб}}{D_{onm}},$$

$$D_{роб} = \frac{220}{47} = 4,68 \text{ діб.}$$

Ідеальна регулярність.

Установлюємо частоту моніторингу. $i_{onm} = i_k = 5 \text{ діб.}$

Вимірюємо наявний обсяг виробничих запасів дизельного палива:

$$B_{nocm} = g_{cep} \cdot \left(T_{\delta} + \frac{t_k}{2} \right).$$

$$T_{\delta} = 5 \text{ діб.}$$

$$g_{cep} = \frac{B_{pич}}{D} = \frac{337,64}{220} = 1,53 \text{ т.}$$

$$B_{nocm} = 1,53 \cdot (5 + 2) = 10,71 \text{ т.}$$

Встановлюємо резервний обсяг дизельного палива:

$$B_{стр} = (\lambda_{\delta} - 1) \cdot g_{cep} \cdot \left(T_{\delta} + \frac{t_k}{2} \right)$$

$$\lambda_{\delta} = 4.$$

Цей крок полягає у визначенні кількості дизельного палива, яка повинна бути завжди доступна в якості резерву для мінімізації ризиків, пов'язаних з несподіваними перервами в постачанні або раптовим зростанням попиту. Розрахунок страхового запасу залежить від багатьох факторів, включаючи історичні дані споживання, час доставки нових партій палива, потенційні

затримки у ланцюжку постачань, а також коливання попиту протягом різних сезонів або економічних циклів.

Обчислимо обсяг дизельного палива в непрацюючому залишку резервуара, $V_{мін}$ встановлюємо як 2 тонни.

Встановлюємо критерій замовлення нафтопродуктів (дизельне паливо).

$$P = B_{ном} + B_{стр} + B_{мін}.$$

$$P = 10,71 + 30,54 + 2 = 43,25m.$$

Встановлюємо верхню межу запасів дизельного палива для виробництва.

$$B_{max} = P + B_{ност}.$$

$$B_{max} = 43,25 + 7,17 = 50,42m.$$

Капацитет резервуарної зони для збереження дизельного палива розраховується відповідно до формули:

$$V_{p.n} \frac{B_{max}}{\rho_n \cdot K_3},$$

$$V_{p.n} \frac{50,42}{0,83 \cdot 0,94} = 64,6m^3.$$

Заплановано дві ємності для зберігання дизельного палива:

перша - місткістю 50 кубічних метрів;

друга - місткістю 20 кубічних метрів.

Після визначення резервуарів уточнюємо наступні параметри:

верхній обмежувальний запас, B_{max} ;

критичний показник для замовлення нафтопродуктів, P ;

мінімальний резерв дизельного палива у ємності, V_{min} .

Таким чином:

$$V_{min} = 3,7m = 4,5m^3.$$

$$P = 9 + 30,54 + 3,7 = 43,24m.$$

$$V_{max} = 43,24 + 7.17 = 50,41m.$$

Оцінюємо ємності резервуарного парку за коефіцієнтом обігу.

$$K_{об} = \frac{B_{річ}}{V_{max}} = \frac{337,64}{50,41} 6,6.$$

Коефіцієнт обігу палива перебуває в рамках прийнятних показників ($K_{об} = 6...8...12$).

2.3 Розрахунок ідеального обсягу поставок бензину

Обчислюємо мінімальні витрати на транспортування та збереження автомобільного бензину згідно з наступною формулою:

$$V_{ност} = \sqrt{\frac{B_{річ} \cdot L_{до}}{L_{збер}}},$$

$$L_{до} = a + b \cdot R_{до} = 42грн.$$

$$L_{збер} = \frac{K}{\rho_n \cdot K_3} + \frac{E \cdot \psi_n}{2},$$

$$\psi_n = 22500грн;$$

$$\rho_n = 0,74 m / m^3.$$

$$L_{збер} = \frac{10}{0,74 \cdot 0,96} = \frac{0,1 \cdot 7250}{2} = 362,4 \text{ грн.}$$

$$B_{носм} = \sqrt{\frac{118,74 \cdot 9}{362,5}} = 3,69.$$

Домовляємося про найкращий обсяг доставки, який відповідає технічним параметрам цистерни.

$$V_{автц} = \frac{B_{носм}}{\rho_H \cdot K_3} = \frac{3,69}{0,74 \cdot 0,96} = 5,19 \text{ м}^3.$$

Отримуємо дві цистерни з певним обсягом. $V_{автц} = 2,6 \text{ м}^3$.

$$B_{носм} = V_{авт} \cdot \rho_H \cdot K_3 = 2 \cdot 2,6 \cdot 0,74 \cdot 0,96 = 3,5 \text{ т.}$$

Встановлюємо найкращі інтервали та ритм доставки палива до нафтобази.

$$N_{онм} = \frac{B_{річ}}{B_{носм}} = \frac{14,4}{0,85} = 17 \text{ раз / рік.}$$

Найкраща регулярність.

$$t_{онм} = \frac{Д}{N_{онм}} = \frac{220}{33} = 6,6 \text{ діб.}$$

Встановлюємо частоту перевірок.

$$t_k = t_{онм} = 7 \text{ діб.}$$

$$g_{сер} = \frac{B_{річ}}{Д} = \frac{118,4}{220} = 0,54 \text{ т.}$$

Розраховуємо наявний запас автомобільного палива згідно з формулою, урахувавши зміни.

$$B_{\text{ном}} = 0,54 \cdot (4 + 3) = 3,78 \text{ т.}$$

Розраховуємо резервний обсяг автомобільного палива відповідно до формули, беручи до уваги зміни.

$$B_{\text{стр}} = (4 - 1) \cdot 0,54 \cdot (4 + 3) = 11,34 \text{ т.}$$

Визначимо об'єм автомобільного палива в недоступній частині ємності з мінімальним обсягом, прийнятим як 2 тонни.

Встановлюємо момент замовлення нафтопродуктів (автомобільне паливо бензин).

$$P = B_{\text{ном}} + B_{\text{стр}} + B_{\text{мін}}$$

$$P = 3,78 + 11,34 + 2 = 17,12 \text{ т.}$$

Розраховуємо верхню межу запасу автомобільного палива для виробництва.

$$B_{\text{мах}} = P + B_{\text{ном}}$$

$$B_{\text{мах}} = 17,12 + 3,3 = 20,4 \text{ т.}$$

Капацитет сховища для автомобільного палива розраховується згідно з формулою.

$$V_{p.n} = \frac{B_{\text{мах}}}{\rho_n \cdot K_3}$$

$$V_{p.n} = \frac{20,4}{0,75 \cdot 0,96} = 28,37 \text{ м}^3.$$

Отримуємо три цистерни для збереження бензину з об'ємом 10 кубічних метрів кожна. Після вибору ємностей уточнюємо наступне:

верхню межу виробничих запасів, B_{max} ;

момент замовлення нафтопродуктів, P ;

мінімальний обсяг дизельного палива у цистерні, B_{min} .

Таким чином.

$$B_{max} = 18,02 + 3,3 = 21,3 \text{ т.}$$

$$P = 3,78 + 11,34 + 2,9 = 18,02 \text{ т.}$$

$$B_{min} = 2,9 \text{ т} = 2,17 \text{ м}^3.$$

Оцінюємо сховище за критерієм оборотності.

$$K_{об} = \frac{B_{річ}}{B_{max}} = \frac{118,75}{21,52} = 5,5.$$

Індекс оборотності відповідає припустимому рівню.

2.4 Встановлення найкращого обсягу доставки дизельного масла

Основуючись на мінімізації витрат на транспортування та зберігання дизельного масла.

$$B_{ност} = \sqrt{\frac{B_{річ} \cdot L_{до}}{L_{збер}}},$$

$$L_{доо} = a + b \cdot R_{доо} = 42 \text{ грн.}$$

$$L_{збер} = \frac{K}{\rho_n \cdot K_3} + \frac{E \cdot u_n}{2},$$

$$u_n = 45000 \text{ грн.}$$

$$\rho_n = 0,9 \text{ т / м}^3.$$

$$L_{збер} = \frac{10}{0,9 \cdot 0,95} + \frac{0,1 \cdot 15000}{2} = 612 \text{ грн.},$$

$$B_{ност} = \sqrt{\frac{14,4 \cdot 42}{612}} 0,99 \text{ т.}$$

Домовляємося про найкращий обсяг доставки, відповідний технічним параметрам бочок.

$$V_{автц} = \frac{B_{ност}}{\rho_n \cdot K_3} = \frac{0,74}{0,9 \cdot 0,95} = 0,87 \text{ м}^3.$$

Обраховуємо кількість бочок.

$$n = \frac{V}{V_{б}} = \frac{0,87}{0,2} 4,35 = 5 \text{ шт.}$$

Отримуємо поставку п'яти бочок, кожна з об'ємом 200 літрів.

$$B_{ност} = V + P_m \cdot K_3 = 0,85 \text{ т.}$$

Встановлюємо найкращі інтервали та регулярність доставки масла до нафтобази.

$$N_{onm} = \frac{B_{pic}}{B_{ном}} = \frac{14,4}{0,85} = 16,8 = 17 \text{ разів / рік.}$$

Найкраща регулярність.

$$t_{onm} = \frac{D}{N_{onm}} = \frac{220}{17} = 13 \text{ днів.}$$

Встановлюємо частоту перевірок.

$$t_k = t_{onm} = 13 \text{ днів.}$$

$$t_{onm} = \frac{D}{N_{onm}} = \frac{220}{17} = 13 \text{ днів.}$$

Розраховуємо наявний виробничий запас масла.

$$B_{nom} = g_{сер} \cdot \left(T_{\partial} + \frac{t_k}{2} \right) = 0,065 \cdot \left(4 + \frac{13}{2} \right) = 0,682 \text{ т.}$$

Розраховуємо резервний обсяг масла.

$$B_{стр} = (\lambda_{\delta} - 1) \cdot g_{сер} \cdot \left(T_{\partial} + \frac{t_k}{2} \right).$$

$$B_{стр} = (4 - 1) \cdot 0,065 \cdot \left(4 + 6,5 \right) = 2 \text{ т.}$$

Обчислюємо об'єм дизельного масла у недоступній частині резервуара, встановлюючи мінімум у 0,2 тонни.

Встановлюємо момент замовлення нафтопродуктів (дизельне масло).

$$P = 0,682 + 2 + 0,2 = 2,882 \text{ т.}$$

Розраховуємо верхню межу запасу дизельного масла для виробництва.

$$B_{max} = 2,882 + 0,85 = 3,72m.$$

Капацитет сховища для дизельного масла становить.

$$V_{p.n} = \frac{3,72}{0,9 \cdot 0,95} = 4,6m^3.$$

Отримуємо два резервуари, кожен з об'ємом 3 кубічні метри.

Після визначення ємностей уточнюємо наступне:

верхню межу виробничих запасів, B_{max} ;

момент замовлення нафтопродуктів, P ;

мінімальний обсяг дизельного палива у ємності, B_{min} .

Таким чином.

$$B_{max} = 2,9 + 0,8 = 3,7m.$$

$$P = 0,682 + 2 + 0,22 = 2,9m.$$

$$B_{min} = 0,22m.$$

2.5 Встановлення капацитету сховища для масла карбюраторних двигунів

Після виконаних розрахунків капацитет сховища для масла карбюраторних двигунів становить:

$$V_{pнк} = 1,6m^3.$$

Домовляємося про найкращий обсяг доставки, відповідний технічним параметрам бочок.

$$B_{пост} = \sqrt{\frac{2,53 \cdot 42}{612}} = 0,41m.$$

$$V = \frac{B_{пост}}{\rho_n \cdot K_3} = \frac{0,41}{0,9 \cdot 0,95} = 0,48m^3.$$

Обраховуємо кількість бочок.

$$n_{\delta} = \frac{V}{V_{\delta}} = \frac{0,48}{0,2} = 2,4 = 3.$$

Отримуємо поставку трьох бочок, кожна з об'ємом 200 літрів.

$$B_{пост} = V \cdot \rho_m \cdot K_3 = 1 \cdot 0,9 \cdot 0,95 = 0,85m.$$

Встановлюємо найкращі інтервали та регулярність доставки масла до нафтобази.

$$N_{omn} = \frac{B_{річ}}{B_{пост}} = 6 \text{ разів / рік.}$$

2.6 Встановлення капациетету сховища для трансмісійної оливи

Обчислюємо потрібну кількість резервуарів з об'ємом 0,2 кубічних метра для зберігання трансмісійної оливи згідно з формулою.

$$h_{\delta} = \frac{B_{річ}}{\rho_m \cdot K_{об} \cdot V_{\delta}} = \frac{1,65}{0,9 \cdot 3 \cdot 0,2} = 3.$$

Капацитет сховища для трансмісійного масла становить три бочки по 200 літрів.

2.7 Встановлення капacityту сховища для індустpіальної оливи

Розраховуємо потрібну кількість резервуарів з об'ємом 0,2 кубічних метра для зберігання індустpіальної оливи відповідно до формули.

$$h_{\bar{o}} = \frac{B_{pic}}{\rho_m \cdot K_{ob} \cdot V_{\bar{o}}} = \frac{0,73}{0,9 \cdot 3 \cdot 0,2} = 1,4.$$

Капацитет сховища для індустpіальної оливи становить дві бочки по 200 літрів.

Встановлення капацитету сховища для пластичних мастильних матеріалів. Обчислюємо потрібну кількість резервуарів з об'ємом 0,2 кубічних метра для зберігання пластичних мастильних матеріалів згідно з формулою.

$$h_{\bar{o}} = \frac{B_{pic}}{V_{\bar{o}}} = \frac{400}{200} = 2.$$

Отримуємо дві бочки, кожна з об'ємом 200 літрів.

2.8 Організація нафтобази та вибір техніки

На території нафтобаз передбачено повністю механізоване та автоматизоване обслуговування для прийому та видачі нафтопродуктів, забезпечуючи максимальну швидкість та мінімальну трудомісткість усіх процесів, знижуючи втрати, забруднення та водонасичення продукції. Також дотримано встановлені норми технічної та пожежної безпеки.

Резервуари для нафтопродуктів розміщують на опорах, стійких до вогню.

Олії зберігають у підземному просторі маслороздавальної станції або в окремому приміщенні.

Прийом та роздача нафтопродуктів відбуваються на спеціалізованій приймально-роздавальній ділянці.

Трактори та автомобілі отримують дизельне паливо з автоматизованої паливороздавальної станції 1 КЗД-50-0,5-1 «Нара-23», в той час як автомобілі заправляють бензин з паливного стенду «Нара-27». У кабінеті оператора розміщуємо автоматичну станцію 367М для роздачі масла з резервуарів, а з бочок масло подаємо за допомогою насоса-дозатора ОЗ-1559.

Поруч із приміщенням оператора зводимо склад для масел, де встановлюємо ємності для моторних масел та бочки для трансмісійного, індустриального масел та змащувальних матеріалів на дерев'яних підставках.

Для запобігання витoku палива у випадку аварії, територію резервуарного парку огороджуємо дамбою.

Територію нафтобази огороджуємо металевою сіткою на бетонних стовпах.

Покриття приймально-роздавальних ділянок та доріг виконане з асфальтобетону, а для місць розміщення паливороздавальних колонок використовуємо залізобетон.

На ділянці нафтобази облаштовано пожежний бак, пожежний панельний щит та ящик із піском.

Нафтові баки розміщують на двох стійках, які височіють на 600 мм над землею. Така висота забезпечує зручність для перевірки та обслуговування.

Стіжки конструюють із матеріалів таких як цегла, камінь, бетон.

Щоб уникнути корозії на поверхні баків у місцях контакту із стійками, між ними вкладають два шари руберойду на бітумній основі. Стіжка має охоплювати бак під кутом 90 градусів.

Проміжок між зовнішнім краєм основи та стійкою не має бути більшим за 200-300 мм, а відстань між сусідніми баками повинна складати хоча б один їхній діаметр.

Баки для зберігання дизельного палива розташовують на стійках таким чином, що вихід для заправки зміщений на 200 мм праворуч від центральної осі.

Баки слід монтувати з нахилом у 0,01 у бік, протилежний вихідному отвору для забезпечення ефективного відстою та регулярного чищення, якщо пробка для випуску брудної води знаходиться у нижній частині. У випадку

розташування пробки на середині, баки встановлюють на опорах горизонтально.

Кожен бак оснащують системою заземлення.

Її формують з кутової сталі розмірами 50x50 мм, яку вбивають у землю так, щоб її верхівка була на 500 мм під поверхнею. Заземлювач монтують з лівого боку на другій стійці бака.

Баки, призначені для зберігання однотипного палива, з'єднані спільною магістраллю, яка складається з водопровідних і газопровідних труб, розташованих над землею на опорах.

Диспенсери для палива монтують на фундаменти, які врізаються на глибину 400-500 мм. Основа може бути зроблена з бетону чи металу.

В планах залишаємо варіант встановлення баків на поверхні. Для зберігання олії поруч з операторською будівлею передбачається зведення нового олієсховища. Детальний план реконструкції операторської зображений на схемі рис. 2.2.

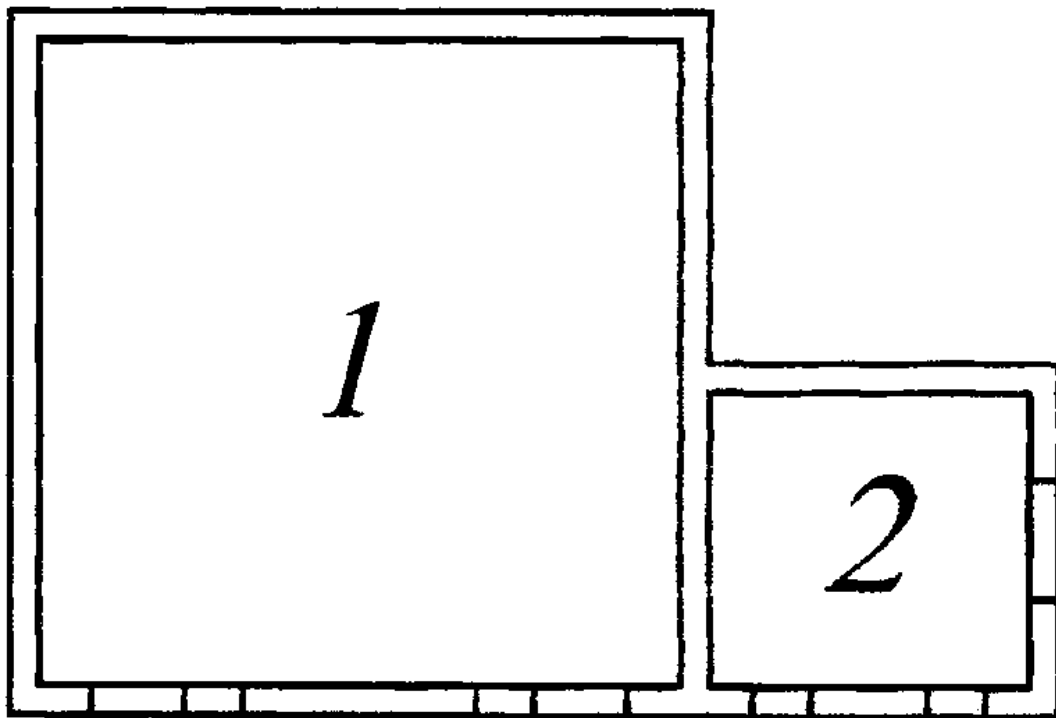


Рис. 2.2. Керувальна кімната та зберігальний простір для мастил:

1 – склад. 2 – клерувальна.

Таблиця 2.4. Спеціалізована апаратура для нафтобази.

Перелік апаратури:	Номер	Кількість, шт.
Ємність для бензину типу А-80 об'ємом 10 м ³	1	3
Ємність для дизельного палива об'ємом 20 м ³	2	1
Ємність для дизельного палива об'ємом 50 м ³	3	1
Ємність для моторної олії об'ємом 3 м ³	4	3
Автомобіль-цистерна моделі АЦ-4,6-130	56-15	1
Автомобіль-цистерна моделі АЦ-2,6-53Ф	90-91	1
Мобільна заправна станція АТЗ-2,4-52	108-21	1
Розподільчий стояк моделі 03-9721	30108	1
Мотопомпа МПГ-103	81410	1
Швидкороз'ємна кульова муфта моделі 03-3548А	020401	6
Паливороздавальний апарат 1КЗД-5 0-0,5-1 «Нара-23»	0452	1
Паливороздавальний апарат «Нара-27»	0721	1
Маслороздавальний апарат моделі 367М	0207	1
Заправний апарат для ручних солідолонагнітачів моделі 03-44-74	1810	1

2.9 Сервісне обслуговування апаратури нафтової індустрії

Основа для управління технічним сервісом апаратури нафтобази базується на плановій профілактичній системі, що охоплює комплекс взаємозв'язаних правил та стандартів, визначаючих структуру та послідовність виконання робіт відповідно до умов експлуатації, а також планування, організацію та виконання запланованих заходів.

Щорічний графік технічного сервісу апаратури нафтової індустрії охоплює встановлення числа та термінів проведення періодичних технічних обслуговувань, обсягу робіт і складу команди для реалізації запланованих заходів.

Під час використання апаратури нафтової індустрії вона зношується, стає брудною, та в ній можуть виникати протікання. Експлуатація дефектного устаткування для переміщення, збереження та видачі паливно-мастильних ресурсів спричиняє істотне зростання втрат. Таким чином, кожен елемент техніки, що застосовується в нафтовій сфері, має перебувати у належному робочому стані.

У рамках системи планового профілактичного обслуговування включені щоденні технічні перевірки (ЩТП), які проводяться працівниками нафтової індустрії, а також періодичні технічні обслуговування (ТО-1, ТО-2), що здійснюють кваліфіковані бригади господарства чи ремонтно-сервісні організації. ЩТП здійснюють на початку та наприкінці кожної зміни. ТО-1 для заправного устаткування проводять кожні 3 місяці, а ТО-2 - кожні 6 місяців. ТО-1 для резервуарів з арматурою здійснюють кожні 6 місяців, ТО-2 для резервуарів з дизельним паливом - щорічно, а з бензином та оліями - кожні два роки. ТО-1 для резервуарів, ємностей і устаткування автоцистерн та механізованих заправних агрегатів проводять кожні три місяці, а ТО-2 - двічі на рік, з урахуванням переходу на осінньо-зимовий та весняно-літній періоди.

До заходів щоденного технічного обслуговування відносять: візуальний перегляд устаткування нафтової індустрії, оцінку робочого стану заправочних пристроїв, перевірку на герметичність з'єднань заправного устаткування. Під час візуального перегляду особлива увага приділяється кріпленню механізмів, компонентів та контрольно-вимірювальних інструментів, наявності та цілісності офіційних пломб на лічильниках паливороздавальних станцій, герметичності всіх соєднань, наявності та робочому стані заземлення. Любі виявлені краплі або витіки негайно усувають.

Під час ТО-1 виконуються дії з щоденного обслуговування, а також наступні заходи:

Промивання фільтрів та їх елементів у паливороздавальних та маслороздавальних колонках, агрегатах прийому та розподілу, мотопомпах та іншому устаткуванні; очищення і заміна мастильних матеріалів у вузлах підшипників;

Оцінка міцності кріплення каркасу та вісей, перевірка з'єднувальних механізмів, заземлення;

Інспекція ємностей, виявлення протікань палива;

Перевірка дихальних клапанів, цілісності фільтруючих сіток, пружин, ущільнювачів та герметичності прилягання кришки горловини до фланця.

ТО-2 охоплює всі заходи ТО-1, додатково включаючи такі дії:

Очистку та заміну оливи і мастильних речовин в місцях, вказаних у заводських експлуатаційних документах;

Налаштування усіх клапанів та калібрування приладів для вимірювання рідин;

Перевірку стану заземлення устаткування та засобів пожежогасіння та безпеки;

Малярні роботи по устаткуванню.

ТО-2 проводиться перед стартом весняно-літнього та осінньо-зимового циклів використання.

2.10 Визначення річного графіка технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії

Графік технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії розробляє керівник нафтового підприємства, а затверджує головний інженер. Основою для розробки графіка є: перелік устаткування за марками, тип і дату останнього технічного обслуговування, частота проведення ТО устаткування нафтової індустрії.

Відповідно до інформації з реєстраційного журналу технічного обслуговування та ремонту нафтобази визначаємо тип та дату останнього обслуговування, на підставі яких формуємо розклад технічного обслуговування для всього наявного устаткування.

Таблиця 2.5 Частота технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії.

Перелік обладнання	ТО-1	ТО-2
Ємність для бензину типу А-80 об'ємом 10 м ³	6	24
Ємність для дизельного палива об'ємом 20 м ³	6	12
Ємність для дизельного палива об'ємом 50 м ³	6	12
Ємність для моторної олії об'ємом 3 м ³	6	24
Автомобіль-цистерна моделі АЦ-4,6-130	3	6
Автомобіль-цистерна моделі АЦ-2,6-53Ф	3	6
Мобільна заправна станція АТЗ-2,4-52	3	6
Розподільчий стояк моделі 03-9721	3	6
Мотопомпа МПГ-103	3	6
Швидкороз'ємна кульова муфта моделі 03-3548А	3	6
Паливороздавальний апарат 1КЗД-5 0-0,5-1 «Нара-23»	3	6
Паливороздавальний апарат «Нара-27»	3	6
Маслороздавальний апарат моделі 367М	3	6
Заправний апарат для ручних солідолонагнітачів моделі 03-44-74	3	6

2.11 Визначення витрат робочого часу на технічне обслуговування устаткування нафтової індустрії

Основою для обрахунку необхідної кількості робочих є: число проведенень ТО та витрати часу на ТО різних типів устаткування.

Обсяги робіт з планового технічного обслуговування розраховуються як продукт числа ТО (по типах) помножене на час, необхідний для їх виконання.

$$T_n = \sum^m (n_1 \cdot T_1 \cdot n_2 \cdot T_2).$$

$$T_n = 2 \cdot (2 \cdot 1,9 + 1 \cdot 9,28) + 1 \cdot (2 \cdot 1,9 + 1 + 8,68) + 3 \cdot (2 \cdot 1,9 + 1 \cdot 8,68) + 2 \cdot (4 \cdot 4,3 + 2 \cdot 5,6) + 3 \cdot (6 \cdot 4,3 + 3 \cdot 5,6) + 5 \cdot (4 \cdot 1,6 + 2 \cdot 3,26) + 2 \cdot (4 \cdot 1,9 + 2 \cdot 3,4) + 1 \cdot (4 \cdot 3 + 2 \cdot 3,8) + 1 \cdot (4 \cdot 4 + 2 \cdot 5,3) + 5 \cdot (4 \cdot 1,6 + 2 \cdot 3,26) + 1 \cdot (4 \cdot 3 + 2 \cdot 3,8) = 484,4 \text{ люд.год.}$$

Приблизно, для цілей планування, величину завдань з технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії визначають, виходячи з того, що щорічні витрати часу на ТО однієї одиниці заправного устаткування становлять 17,4 години, а на один резервуар - 12,8 годин.

$$T_n = 17,4 \cdot n_z + 12,8 \cdot n_p.$$

$$n_z = 20.$$

$$n_p = 8.$$

$$T_n = 17,4 \cdot 20 + 12,8 \cdot n_p \cdot 8 = 450,4 \text{ люд} - \text{год.}$$

Кількість робіт, пов'язаних із виправленням дефектів, що з'являються під час використання заправного устаткування, становить 20%, а для обслуговування резервуарів — 5% від загального обсягу планових технічних обслуговувань.

Витрати часу на технічне обслуговування устаткування нафтового господарства представлені в таблиці 2.6.

$$T_y = \frac{17,4 \cdot n_z \cdot 20}{100} = \frac{12,8 \cdot n_p \cdot 5}{100}.$$

$$T_y = \frac{17,4 \cdot 20 \cdot 20}{100} = \frac{12,8 \cdot 8 \cdot 5}{100} = 74,72 \text{ люд} / \text{год.}$$

Таблиця 2.6. Витрати робочого часу на технічне обслуговування
устаткування нафтової індустрії.

Найменування обладнання	ЩТО, люд.-год.	ТО-1, люд.-год.	ТО-2, люд.-год.
Заправний станок «Нара-23»	0,15	1,8	3,25
Заправний апарат «Нара-27»	0,15	1,95	3,5
Агрегат для прийому та роздачі палива ОЗ-9721	0,15	1,6	3,26
Мотопомпа модель МЛГ-103	од	4,0	5,3
Колонка для роздачі масла 367М	0,2	3,0	3,8
Автоматизований заправний агрегат МЗ-3904	0,1	4,3	5,6
Ємність із вентиляційним обладнанням, м ³			
3	0,015	1,85	8,1
10	0,02	1,9	8,68
20	0,02	1,9	9,0
50	0,03	1,9	9,47

2.12 Визначення кількості персоналу для технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії

Кількість технічних працівників для сервісу устаткування нафтової індустрії розраховується згідно з формулою.

$$H = \frac{T_n + T_y}{\Phi}$$

$$\Phi = 1990 \text{ год.}$$

$$H = \frac{450,4 + 74,4}{1000} = 0,27.$$

Призначаємо одного працівника для здійснення технічного обслуговування устаткування нафтового господарства. Розклад технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7. Розклад технічного обслуговування устаткування нафтової індустрії

	Назва обладнання	Номер	I квартал			II квартал			III квартал			IV квартал			За рік	
			Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	ТО-1	ТО-2
1	Ємність для бензину типу А-80 об'ємом 10 м ³	1-А					ТО-2				ТО-1				1	1
2	Ємність для бензину типу А-80 об'ємом 10 м ³	1-Б						ТО-1		ТО-2					1	1
3	Ємність для бензину типу А-80 об'ємом 10 м ³	1-В							ТО-2			ТО-1			1	1
4	Ємність для дизельного палива об'ємом 20 м ³	2							ТО-1			ТО-2			1	1
5	Ємність для дизельного палива об'ємом 50 м ³	3				ТО-2			ТО-1						1	1
6	Ємність для моторної олії об'ємом 3 м ³	5						ТО-1		ТО-2					1	1
7	Автомобіль-цистерна моделі АЦ-4,6-130	56-15			ТО-2		ТО-1				ТО-2		ТО-1		2	2
8	Автомобіль-цистерна моделі АЦ-2,6-53Ф	90-91	ТО-2			ТО-1			ТО-2			ТО-1			2	2
9	Мобільна заправна станція АТЗ-2,4-52	108-21	ТО-1		ТО-2				ТО-2		ТО-2				2	2
10	Розподільчий стояк моделі 03-9721	3010-8			ТО-1		ТО-2				ТО-1		ТО-2		2	2
11	Мотопомпа МПГ-103	8140		ТО-1		ТО-2				ТО-1		ТО-2			2	2
12	Швидкороз'ємна кульова муфта моделі 03-3548А	120401			ТО-2			ТО-1			ТО-2		ТО-1		2	2

13	Паливороздавальный аппарат 1КЗД-5 0-0,5-1 «Нара-23»	04522		ТО-2			ТО-1			ТО-2		ТО-1		2	2	
14	Паливороздавальный аппарат «Нара-27»	0721	ТО-1				ТО-2	ТО-1					ТО-2	2	2	
15	Маслороздавальный аппарат модели 367М	0207			ТО-2			ТО-2		ТО-1			ТО-2	2	2	
16	Заправный аппарат для ручных содолонаг-нітачів модели 03-44-74	1810		ТО-1			ТО-2			ТО-1			ТО-2	2	2	
	Всього за місяцями ТО-1	·	2	2	2	1	3	3	3	2	3	2	5	1	26	-
	Всього за місяцями ТО-2	·	1	1	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	-	26

2.13 Ведення обліку та забезпечення якості нафтопродукції

Документація для обліку нафтобази. Реєстрація обсягів отриманих нафтопродуктів проводиться за допомогою ініціальних документів (інвойсів, товарних накладних) та перевіркою цієї інформації на предмет відповідності з фактичною наявністю товару у спеціалізованій тарі.

Дані перевірок вносяться в реєстр складського обліку за кожним типом і брендом нафтопродукції.

Реєстр ведеться керівником нафтового сховища або іншою особою, що несе матеріальну відповідальність. Записи про кожну операцію (надходження чи споживання нафтопродукції) фіксують залишки. Записи робляться виключно на основі лімітно-забірних карток або вимог-накладних.

Паливо з паливних складів підприємства для заповнення тракторів та автомобілів видається за допомогою лімітно-видобувних карт в рамках призначеного обмеження. Обсяг видаленого палива також фіксується у ведомостях трактористів-машиністів та дорожніх листах для тракторів або автомобілів.

По завершенні робочої зміни у ведомість тракториста-машиніста чи дорожній лист для трактора або автомобіля вносять дані про реальне споживання палива і стандартне, залежно від обсягу проведених робіт.

Обсяг палива, виражений у польових умовах, оператор заправного механізму фіксує в акті видачі.

Додаткова видача палива у заправний механізм відбувається лише після подання оператором документації про видачу за попередній день керівнику паливного складу.

Документація, що підтверджує надходження, розподіл та споживання палива, разом із звітом про обіг паливних матеріалів, подається до бухгалтерії підприємства не менш як один раз на півмісяця.

Аналітичне ведення записів про нафтопродукти проводиться у реєстраційній книзі продукції та матеріалів або у сальдових листах особами, що несуть матеріальну відповідальність.

Для зведення інформації про споживання різних типів палива машинно-тракторним парком використовується консолідована таблиця. В цю таблицю бухгалтерія вносить дані про реальне використання палива за нормами, з облікових записів трактористів-машиністів та дорожніх листів тракторів і автомобілів, окремо для кожного транспортного засобу. На основі цієї інформації щомісяця аналізуються випадки економії або надмірного витрачання палива.

Розроблення заходів для підвищення якості паливних матеріалів у нафтовому депо

В аграрному секторі ключовим документом, що підтверджує якість нафтопродуктів під час їх прийому, слугує сертифікат якості, який повинна видавати нафтова база. Цей сертифікат дозволяє моніторити стан зберігання нафтопродуктів та пред'являти вимоги до постачальників.

Перевірку якості палива здійснюють керівники нафтопродуктового сектору за допомогою портативної лабораторії РЛ, тоді як у регіональних лабораторних асоціаціях використовують лабораторію ПЛ-2М.

Регулярні контрольні лабораторні обстеження якості нафтопродуктів рекомендується здійснювати у таких випадках:

при надходженні нафтопродуктів, їх перевезенні залізницею або автотранспортом до нафтових баз і сховищ підприємств;

коли нафтопродукти зберігаються на нафтових базах або в сховищах підприємств довше за встановлений термін;

під час видачі нафтопродуктів з нафтобаз до сховищ підприємств;

при передачі відпрацьованих олив на бази для їх регенерації.

Терміни проведення лабораторного контролю якості паливних матеріалів на підприємствах визначає головний інженер.

Працівники, відповідальні за контроль якості паливних матеріалів, зобов'язані:

регулярно проводити вибіркові інспекції якості нафтопродуктів, отриманих з баз;

оперативно звітувати головному інженеру про результати аналізів нафтопродуктів та про обсяги продукції, що не відповідає стандартам;

утримувати лабораторії в належному стані та забезпечувати їх необхідними реагентами та обладнанням;

ознайомлюватися з новою літературою та документацією, що стосується застосування і контролю якості нафтопродуктів.

Отже, моніторинг якості паливних матеріалів слід здійснювати безпосередньо на підприємствах, перевіряти відповідність фізико-хімічних властивостей стандартам або технічним специфікаціям, наявність у нафтопродуктах механічних забруднень, води та водорозчинних кислот та основ, а також своєчасно запобігати заправці техніки паливом та маслами, що містять ці шкідливі домішки понад дозволені ліміти.

Створення калібровочних таблиць для баків. Для ведення обліку обсягів нафтопродуктів у баках з урахуванням будь-якої висоти рівня рідини, для кожного бака розробляється унікальна таблиця калібрування. В цю таблицю вносяться дані про загальний об'єм бака та показники об'ємів рідини за різними рівнями заповнення Н (від 1 см до максимального заповнення з кроком у 1 см).

Таблиця калібровки - ключовий документ на нафтосховищі, що дозволяє визначати обсяг нафтопродуктів у резервуарі. Такі таблиці створюються для нових резервуарів і поновлюються не менше одного разу кожні п'ять років, а також у разі переміщення резервуару на нову основу.

Метод геометричного калібрування баків використовується виключно для резервуарів, що розташовані на поверхні. Цей процес включає вимірювання фізичних розмірів бака та обчислення його об'єму на основі цих розмірів, що дозволяє точно встановити кількість нафтопродуктів, яку може вмістити резервуар.

Для розробки або поновлення таблиць калібрування керівництвом підприємства призначається комісія, до складу якої обов'язково включаються представник інженерного відділу та відповідальний працівник нафтосховища.

Функції комісії включають:

Оцінити можливість проведення геометричного калібрування резервуара.

Провести вимірювання резервуара та оформити "Акт вимірів".

Обчислити та скласти таблицю калібрування.

Додатково комісія повинна:

Забезпечити точність вимірювань та відповідність всіх процесів нормативам безпеки.

Документувати усі процедури та результати для подальшого затвердження керівництвом.

Спершу проводять зовнішній огляд резервуара. Під час інспекції необхідно переконатися в дотриманні наступних критеріїв, які гарантують стабільність результатів вимірів:

резервуар має бути розміщений на міцній основі, яка не змінює своєї позиції, і вирівняний горизонтально;

на поверхні резервуара не повинно бути жодних ушкоджень чи вад, що можуть спотворювати його геометричну форму.

Геометричне калібрування можливе за наступних умов:

розбіжність у діаметрах резервуара у межах одного перетину не перевищує 3 мм, а між різними перетинами, включаючи конусоподібність та бочкоподібність, не більше 10 мм.

відхилення у лінії генерації не перевищує 10 мм;

діаметр будь-яких випуклих або увігнутих деформацій на стінках резервуару не більше 100 мм, і максимальна відстань вигину цих деформацій не більше 5 мм.

Додатково, для застосування геометричного методу:

Резервуар має бути вільний від будь-яких сторонніх конструкцій чи обладнання, що може вплинути на точність вимірів;

Навколишнє середовище має бути стабільним, без різких коливань температури, що може вплинути на матеріали резервуара під час калібрування.

Для створення "Акта вимірів" потрібно здійснити наступні вимірювання та розрахунки:

обчислити внутрішній діаметр резервуару для розрахунків;

визначити розрахункову довжину циліндричної частини резервуару;

виміряти висоту конусної частини дна;

заміряти стрілу випуклості днища;

встановити глибину занурення горловини в центр резервуару;

визначити об'єм внутрішніх компонентів резервуару.

Доповнення до процедури включають:

перевірку на наявність інших деформацій або неоднорідностей на внутрішніх стінках;

оцінку стану зовнішніх поверхонь резервуару, щоб виявити можливі впливи на геометрію;

документацію всіх вимірювальних процедур та обчислень для подальшого затвердження.

Для виконання точних вимірювань рекомендується використовувати наступне обладнання та інструменти:

Мікрометр для великих розмірів, з діапазоном вимірювань від 1250 до 4000 мм.

Вимірювальна рулетка, з можливістю вимірювань довжин від 0,5 м до 20 м.

Штангензубило, яке може вимірювати предмети з довжиною від 0 до 250 мм.

Вимірювальна лінійка з лінійкою довжиною 3300 мм.

Термометр із шкалою поділу 1°C, діапазоном вимірювань від 0 до 50°C.

Подвійний вимірювальний шнур з вантажами на кінцях по 50Н і діапазоном вимірювань від 0 до 10 м.

Пружний динамометр з мінімальним і максимальним значенням вимірювань від 1 до 100Н.

Додатково для забезпечення точності вимірювань можна застосовувати:

Лазерні вимірювачі відстаней для швидких і точних вимірювань великих відстаней.

Водяні рівні для перевірки точної горизонтальності резервуарів при встановленні.

Фотокамера для документації стану резервуара перед і після вимірювань.

Найлегше внутрішній діаметр бака можна виміряти наступним чином:

$$D = \frac{S}{\pi} - 2 \cdot \delta.$$

Для цього потрібно використовувати мікрометр або спеціальний мірний інструмент, який дозволяє точно визначити внутрішні розміри резервуару. Зазвичай, це роблять за допомогою гнучкої мірної стрічки, розташовуючи її вздовж внутрішньої периметральної лінії резервуару.

Додатково, для підвищення точності вимірювань:

Використовуйте лазерний далекомір для визначення діаметра на більших відстанях.

Переконайтеся, що резервуар знаходиться на рівній поверхні, щоб уникнути помилок через нахил.

Здійсніть декілька вимірювань на різних висотах резервуару, щоб врахувати можливі нерівності або відхилення у формі.

Для визначення довжини циліндричної секції L використовують мірну стрічку.

$$L = l - (l_1 + l_2 + 2 \cdot \delta).$$

В резервуарах з сферичними або конусними дном для визначення висоти конуса або стріли опуклості днища використовують вантажний шнур. Шнур опускають, вимірюють відстань від точки дотику днища з циліндричною

частиною до найнижчої точки днища та обраховують за відповідною геометричною формулою.

$$H_{\partial} = \frac{H_{\partial 1} + H_{\partial 2}}{2} - \delta.$$

На підставі результатів вимірювань, комісія формує "Акт вимірювань". На основі цього документа проводяться обрахунки та створення калібрувальної таблиці для резервуару.

Для розрахунків об'єму резервуару використовують наступні формули.

Об'єм циліндричної частини резервуару розраховується за формулою.

$$V_{ц} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot L \cdot 10^{-9} \text{ м}^3.$$

Обрахунок об'єму конусної частини днища резервуару виконується за формулою

$$V_{\partial к} = \frac{\pi}{12} \cdot D^2 \cdot H_{\partial} \cdot 10^{-9} \text{ м}^3.$$

Розрахунок об'єму сферичної частини днища резервуару виконується за формулою

$$V_{\partial с} = \frac{\pi}{6} \cdot H_{\partial} \cdot (0,75 \cdot D^2 + H_{\partial}^2) 10^{-9} \text{ м}^3.$$

Площа випару води

$$F_{в} = 0,865 \cdot D \cdot L \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Ефективний об'єм бака

$$V_{к} = V_{ц} + 2 \cdot V_{\partial} - V_{вк} \text{ м}^3.$$

Оцінка втрат нафтопродуктів через "мікровентиляцію" резервуарів.

У процесі транспортування нафтопродуктів від постачальника до резервуарів автотранспорту спостерігається зниження їх об'єму та погіршення фізико-хімічних властивостей. Ці зміни зазвичай класифікують як втрати нафтопродуктів.

Втрати нафтопродуктів можуть бути облікованими та контрольованими. Через унікальні властивості нафтопродуктів, технічні обмеження обладнання на нафтобазах, а часто через відсутність необхідного обладнання, втрати нафтопродуктів є неминучими і мають бути враховані при плануванні роботи нафтового господарства. Однак, обсяг втрат також залежить від різних організаційних та технічних аспектів, які можна контролювати. Неконтрольований процес може призвести до значних фінансових втрат.

Операційні втрати нафтопродуктів меншою мірою пов'язані з їх властивостями. Ці втрати, кількісні та якісні, відбуваються через неадекватний технічний стан резервуарів, їх фітінгів, транспортних засобів та іншого устаткування нафтового господарства, а також через порушення правил проведення ключових технологічних процесів з нафтопродуктами. Операційні втрати нафтопродуктів можуть бути майже повністю ліквідовані.

Мінімізація природних та оперативних втрат нафтопродуктів можлива завдяки впровадженню організаційних кроків, які можуть або не вимагати значних фінансових інвестицій. Перш за все, важливо зосередитись на підвищенні кваліфікації співробітників нафтобаз, розробленні та дотриманні планів технічного обслуговування, проведенні аналізу для правильного вибору обладнання з урахуванням змін у річному попиті на нафтопродукти. Також необхідно вилучати з експлуатації застаріле обладнання та купувати нове, базуючись на глибоких маркетингових аналізах, адже не завжди економічно вигідно обирати найдешевші опції.

Додатково, для зменшення втрат можна:

Встановити системи моніторингу та автоматичного контролю витоків на всіх етапах обігу нафтопродуктів.

Оптимізувати логістику перевезень нафтопродуктів, скорочуючи час та відстань транспортування.

Впроваджувати передові технології ущільнення та герметизації обладнання.

Витрати, спричинені втратами нафтопродуктів, оцінюються не тільки з погляду їх фінансової вартості, але й у термінах екологічного забруднення. Таким чином, мінімізація втрат палива на кожному кроці його обігу від виробника до споживача представляє собою важливу та складну задачу.

У таблиці 2.8 представлено різноманітні джерела втрат нафтопродуктів.

Для доповнення. Ефективне вирішення цієї проблеми вимагає впровадження інтегрованих систем управління якістю та безпекою на кожному етапі ланцюга поставок.

Застосування сучасних методів очищення та рециркуляції втраченого палива може знизити екологічний вплив та фінансові збитки.

Налагодження моніторингу та регулярний аудит усіх стадій обігу нафтопродуктів допоможе ідентифікувати та усунути потенційні точки втрат.

Таблиця 2.8 Причини втрат нафтопродуктів під час операцій зі зберігання.

Джерела втрат	Одиниці вимірювання	Кількість втрат
Транспортування		
Перелив палива при заповненні цистерни понад норму (95% об'єму)	кг/поїздка; % від перевезення	10,0; 0,5-0,6
Втрачені пари палива при низькому рівні заповнення цистерни (75% об'єму)	кг/поїздка; % від перевезення	3,0-10,0; 0,15-0,5
Втрати через погане закриття горловини автоцистерни	кг/поїздка; % від перевезення	15,0-40,0; 0,75-1,7
Витоки і випари через дефекти зварювань та з'єднань	кг/поїздка; % від перевезення	2,0-10,0; 0,1-0,5
Залишки палива в цистерні без нахилу зливу	% від перевезення	1,0-2,0
Витікання через несправні насоси	кг/поїздка; % від перевезення	2,0-10,0

Втрати при перевезенні в бочках порівняно з автоцистернами	рази	8-10
Загальні втрати палива через порушення правил перевезення	% від перевезення	1,0-1,5
Транспортування		
Зберігання бензину в наземних резервуарах	% місткості	1,2-1,4
Випар бензину під час зливання	кг/тонну; % злитого	2,0-3,0; 0,3-0,4
Випаровування палива при різних рівнях заповнення (90%, 70%, 40%, 20%)	% місткості	0,3-0,35; 1,0-1,2; 3,6-4,0; 9,6-10,2
Випаровування бензину з резервуарів різного кольору (сріблястий, чорний, червоний, сірий)	% місткості	0,83-0,85; 1,24-1,31; 1,14-1,18; 1,03-1,1
Втрати через негерметичне закриття резервуару	% місткості	1,22-1,3
Випари через відсутність дихального клапана	% місткості	0,4-0,6
Втрати при відкритій кришці горловини	% місткості	2,7-3,2
Витікання через нещільні з'єднання (дві краплі за секунду)	кг/добу; т/рік	3,5-3,7; 1,35-1,5
Втрати нафтопродуктів через недотримання правил зберігання	% обороту	4,0-5,0
Під час обслуговування на станціях паливної роздачі.		
Вилив палива через використання дефектних шлангів, що не мають кранів	кг/операцію % від загальної кількості заправок	1,0-2,0 0,4-0,65

Вилив палива внаслідок перевищення об'єму паливного бака в автомобілях або тракторах	кг/заправку % від загальної кількості заправок	2,0-3,0 0,1-0,3
Протікання палива через використання несправної паливороздавальної станції	т/рік на одну станцію	1,0-1,2
Втрати нафтопродуктів через відсутність або несвоєчасне технічне обслуговування та ремонт обладнання на нафтобазі: дизель бензин моторна олія мастильні матеріали	% від загальних витрат	2,0-2,5 3,0-3,5 0,8-1,0 0,3-0,5
Загальні втрати нафтопродуктів через порушення норм заправлення	% від загальної кількості заправок	1,3-1,5

Оцінка втрат нафтопродуктів через їх випаровування. В аналізі таких втрат критично важливим є точне вимірювання їх обсягу.

Для полегшення обрахунків використовуються наступні припущення:

резервуар вважається повністю герметичним;

концентрація парів нафтопродуктів є стабільною у всьому газовому просторі резервуара в будь-який час;

пароповітряна суміш дотримується законів ідеальних газів. Згідно з законом Дальтона, мольна чи об'ємна концентрація парів нафтопродуктів у газовому просторі є сталою.

$$C = P / P_2.$$

Якщо температури рідини T_n та газу T_2 однакові, то рідина і пароповітряна суміш перебувають у стабільному стані, де процеси випаровування і конденсації збалансовані.

Коли T_n перевищує T_s , парціальний тиск P стає нижчим за тиск насиченої пари P_s , порушується рівновага, що спричиняє інтенсивніше випаровування рідини. Це призводить до збільшення парціального тиску та охолодження поверхні рідини.

Коли T_n нижча за T_r , процес відбувається у протилежному напрямку.

У випадку, коли спочатку між рідиною та газовим простором у резервуарі існує динамічний баланс, маса повітря M_{n1} в пароповітряній суміші визначається за допомогою рівняння стану.

$$V_{n1} \cdot (P_{r1} - P_1) = M_{n1} \cdot \frac{R \cdot T_{r1}}{\mu_n}$$

З увагою до даного аспекту

$$P_1 = P_{s1}$$

$$V_{n1} \cdot P_{r1} (1 - C_1) = M_{n1} \cdot \frac{R \cdot T_{r1}}{\mu_n}$$

Отже:

$$M_{n1} = V_{n1} \cdot (1 - C_1) \cdot \frac{P_{r1} \cdot \mu_n}{T_{r1} \cdot R}$$

Так само можливо визначити вагу повітря в газовій зоні бака на завершення періоду (позначення 2).

$$M_{n2} = V_{n2} \cdot (1 - C_2) \cdot \frac{P_{r2} \cdot \mu_n}{T_{r2} \cdot R}$$

Вага повітря, яка виштовхується в атмосферу протягом тривалості процесу через вентиляційний клапан, складає

$$M_n = M_{n1} - M_{n2} = \left[V_{n1} \cdot (1 - C_1) \cdot \frac{P_{r1}}{T_{r1}} - V_{n2} \cdot (1 - C_2) \cdot \frac{P_{r2}}{T_{r2}} \right] \cdot \frac{\mu_n}{R}.$$

Поряд з повітрям з газової зони також вивільняється певна кількість нафтопродуктів, яка може бути обрахована на основі відношення.

$$\frac{1 - C}{C} = \frac{M_M \cdot \mu_M}{M_M \cdot \mu_M}.$$

$$C = \frac{C_1 + C_2}{2}.$$

$$C_1 = \frac{P_{s1}}{P_{r1}}.$$

$$C_2 = \frac{P_{s2}}{P_{r2}}.$$

Коли відношення об'ємів рідкої до парової фази (V_p / V_n) є значним, концентрація легколетючих вуглеводнів у рідкій фазі палива достатня для насичення парової фази. В такому разі під час випаровування хімічний склад рідкої фази залишається майже незмінним, і стан пара-рідина досягає рівноваги за первісних умов.

Зі зниженням відношення (V_p / V_n), тобто коли об'єм парової фази істотно перевищує об'єм рідкої, для насичення необхідно значно більше компонентів, що легко випаровуються. Внаслідок цього, хімічний склад рідкої фази змінюється, і у стані рівноваги з парою знаходиться рідка фаза з альтернативним складом.

Тиск насиченої пари виявиться нижчим за тиск, обрахований за вищим значенням (V_p / V_n).

Для палив з нафтової сировини залежність тиску насиченої пари від відношення фаз достатньо точно для різних видів палив представлена за формулою М.І. Тихонова.

$$P_s = P_{s38} \left(\frac{14}{10 + \frac{V_n}{V_p}} \right)^{0,31} \cdot 10^{4,0283 - \frac{1252}{T}}.$$

Ураховуючи, що співвідношення між кількістю рідини та пари встановлюється згідно з рівнянням.

$$V_n / V_p = 1 / k_d \cdot k_n - 1.$$

Таким чином, ми отримаємо формулу для обчислення тиску насиченого пару.

$$P_s = P_{s38} \left(\frac{14}{9 + \frac{1}{K_3 \cdot K_6}} \right)^{0,31} \cdot 10^{4,0283 - \frac{1252}{T}}.$$

Враховуючи тиск, втрати маси нафтопродуктів через випаровування в резервуарі розраховуються згідно з рівнянням.

$$M_n = \left[V_{n1} \cdot (1 - C_1) \cdot \frac{P_{r1}}{T_{r1}} - V_{n2} \cdot (1 - C_2) \cdot \frac{P_{r2}}{T_{r2}} \right] \cdot \frac{C \cdot \mu_n}{(1 - C) \cdot R}.$$

Для спрощення обрахунків, тиск у газовій зоні доцільно представляти через надлишковий тиск та вакуум, який активує клапани вентиляційного пристрою.

$$P_{r1} = P_{a1} - P_{к.а}.$$

$$P_{r2} = P_{a2} - P_{к.м.}$$

На основі цих формул розроблені розрахункові методики, які залежать від типу "дихання" резервуара і дозволяють визначити умови, за яких можливе мінімізування втрат через випаровування.

Втрати через "незначні дихання" резервуарів.

$$M_m = \left[V \cdot (1 - C_1) \cdot \frac{P_{r1}}{T_{r1}} - V_{n2} \cdot (1 - C_2) \cdot \frac{P_{r2}}{T_{r2}} \right] \cdot \frac{C \cdot \mu_n}{(1 - C) \cdot R}.$$

В резервуарах під землею, що знаходяться глибше лінії, де не відчуються коливання денних температур ґрунту, втрати через "малі дихання" виникають виключно через зміни в атмосферному тиску.

$$\Delta P_a = P_{a1} - P_{a2}.$$

Враховуючи, що T_{r1} приблизно дорівнює T_{r2} і T_r , можемо припустити, що P_a дорівнює P_{a1} мінус P_{a2} . Таким чином, з використанням рівняння ми отримуємо наступне.

$$M_m^1 = \frac{V \cdot C \cdot \mu_m}{T_r \cdot (1 - C_1) \cdot R} \cdot \left[(\Delta P_a - (P_{к.в} + P_{к.м})) \right].$$

Формула демонструє, що збільшення суми тиску запобіжних клапанів ($P_{к.в} + P_{к.м}$) до верхньої межі зміни атмосферного тиску ΔP_{amax} в підземних ємностях може повністю усунути втрати через "малі дихання", тобто $M_m = 0$, коли $\Delta P_{amax} = (P_{к.в} + P_{к.м})$.

Глибина засипаного шару Z залежить від місця розташування резервуару та теплових характеристик ґрунту. Глибину шару, де відбувається згладжування коливань температур у t разів порівняно з коливаннями на поверхні, обчислюють з використанням наступної формули.

$$z = \sqrt{\frac{\tau \cdot \lambda_2}{\pi \cdot C_2 \cdot \rho_2} \cdot I_n m}.$$

Якщо прийняти $m = 100$, тоді для піщаного ґрунту з $\lambda_2 = 1,276$ Вт/м.К, $C_2 = 1,2510^3$ Вт·с/(кг·К), $\rho_2 = 1600$ кг/м³ маємо $Z = 0,61$ м при $\tau = 24$ год.

Щоб обрахувати рівень тиску, при якому клапан спрацьовує таким чином, що уникаються втрати від "малих дихань", можна вести запис.

$$\left[(1 - C_1) \cdot \frac{P_{r1}}{T_{r1}} - V_{n2} \cdot (1 - C_2) \cdot \frac{P_{r2}}{T_{r2}} \right] = 0.$$

У зв'язку з цим визначають

$$P_{к.м} = (P_a - P_{к.в} - P_{z1}) \cdot \frac{T_{r2}}{T_{r1}} - (P_{a2} - P_{z2}).$$

Результати обчислень виконані згідно з описаною методологією показали втрати бензину через "малі дихання" Ммд за різних налаштувань тиску спрацювання дихального клапану при варіативних різницях температур між зовнішнім середовищем і газовою фазою резервуару. Початкові дані представлені в таблиці 2.9, тоді як результати обчислень знаходяться в таблиці 2.10.

Таблиця 2.9. Початкові дані для обчислення втрат нафтопродуктів.

№	Параметр	Позн.	Од. вим.	Значення
1	Густина	ρ	кг/м ³	720
2	Тиск насиченої пари по Рейду	P_{S38}	Па	$0,667 \times 10^5$
3	Температура початку кипіння	t_n	°С	35
4	Тиск навколишнього середовища	P_a	Па	$1,01 \times 10^5$
5	Діапазон зміни температури навколишнього середовища	T_e	К	273...323
6	Об'єм резервуару	V_p	м ³	10
7	Коефіцієнт використання резервуару	$k_в$		0,2...0,6
8	Тиск спрацювання клапану вакууму	$P_{кв}$	Па	$0,1 \times 10^5$
9	Тиск спрацювання клапану тиску	$P_{км}$	Па	$0...0,4 \times 10^5$

Таблиця 2.10. Дані розрахунків збитків палива через "малі дихання".

Параметр		Рівень значень					
		1	2	3	4	5	6
T ₂ K		273	283	293	303	313	323
$P_S \cdot 10^5$, Па ($k_{\theta}=0,2$)		0,183	0,271	0,374	0,519	0,698	0,931
$P_S \cdot 10^5$, Па ($k_{\theta}=0,4$)		0,200	0,291	0,412	0,570	0,766	1,024
$P_S \cdot 10^5$, Па ($k_{\theta}=0,6$)		0,239	0,347	0,491	0,680	0,914	1,222
C_2 ($k_{\theta} = 0,4; P_{kz} = 0,4 \cdot 10^5$ Па)		0,142	0,206	0,292	0,404	0,543	0,726
C_1 ($k_{\theta} = 0,4; P_{kz} = 0,1 \cdot 10^5$ Па)		0,220	0,320	0,453	0,626	0,842	1,00
C_2 ($k_{\theta} = 0,4; P_{kz} = 0,25 \cdot 10^5$ Па)		0,159	0,231	0,327	0,452	0,608	0,813
C_1 ($k_{\theta} = 0,4; P_{kz} = 0,1 \cdot 10^5$ Па)		0,180	0,262	0,371	0,514	0,690	0,923
C ($P_{km}=0,4 \cdot 10^5$ Па)		0,181	0,263	0,373	0,515	0,693	0,863
C ($P_{km}=0,25 \cdot 10^5$ Па)		0,190	0,276	0,390	0,539	0,725	0,907
C ($P_{km}=0,1 \cdot 10^5$ Па)		0,20	0,291	0,412	0,570	0,766	0,962
$\Delta T=50^{\circ}$	$M_{M\theta}$ ($P_{k\theta}=0,4 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	3,250	23,5
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,25 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0,966	7,167	48,61
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,1 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0,410	2,9	13,087	157,9
$\Delta T=40^{\circ}$	$M_{M\theta}$ ($P_{k\theta}=0,4 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	0,782	16,65
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,25 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	4,286	37,95
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,1 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	1,449	9,51	130,23
$\Delta T=30^{\circ}$	$M_{M\theta}$ ($P_{k\theta}=0,4 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	0	10,49
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,25 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	1,05	25,2
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,1 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	5,25	97,17
$\Delta T=20^{\circ}$	$M_{M\theta}$ ($P_{k\theta}=0,4 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	0	0
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,25 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	0	10,1
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,1 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	1,75	58,0
$\Delta T=10^{\circ}$	$M_{M\theta}$ ($P_{k\theta}=0,4 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	0	0
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,25 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	0	0
	$M_{M\Delta}$ ($P_{k\theta}=0,1 \cdot 10^5$ Па)	0	0	0	0	0	13,5

На основі обчислених даних ми створюємо діаграму, яка показує зміну втрат через "малі дихання" $M_{\text{мд}}$ в залежності від різних налаштувань тиску спрацювання дихального клапану і коливань температур між зовнішнім середовищем та газовим простором резервуару.

2.14 Економічний аналіз діяльності нафтогосподарства підприємства

Економічне дослідження було виконане шляхом розрахунку інтегрованої ціни на нафтопродукцію, яка вживається у господарстві. Такий підхід дозволяє точніше оцінити витрати на нафтопродукти та їх вплив на вартість готової продукції підприємства.

Витрати на постачання нафтопродукції для аграрних підприємств обумовлені різними аспектами і обчислюються за допомогою формули.

$$ПВ_{\text{НП}} = \sum_{i=1}^n ПВ_i \text{грн.} / \text{т.}$$

$$\sum_{i=1}^n ПВ_i = Ц_{\text{НП}} + ПВ_{\text{ац}} + ПВ_{\text{мз}} + ПВ_{\text{ас}} \text{грн.} / \text{т.}$$

Обумовлені типом нафтопродукції та ринковою ситуацією на час купівлі, призначаємо:

$$Ц_{\text{дт}} = 18350 \text{грн.} / \text{т.};$$

$$Ц_{\text{б}} = 22500 \text{грн.} / \text{т.};$$

$$Ц_{\text{т}} = 45000 \text{грн.} / \text{т.}$$

Розрахунок витрат на нафтобазу виконується згідно з наступною формулою:

$$ПВ_{\text{НС}} = Z_{\text{НС}} + A_{\text{НС}} + P_{\text{НС}} + ПВ_{\text{ЕЛ}} + ПВ_{\text{ДМ}} + ПВ_{\text{ВТР}} + ПВ_{\text{ІН}} + ПВ_{\text{Н}}, \text{ грн.} / \text{т.}$$

У визначений обліковий період керівником нафтоскладу є завідувач, який обіймає ролі оператора заправки та механіка з обслуговування та ремонту

обладнання. За законом, середньомісячна оплата праці такого співробітника має бути $T_o = 2185$ грн. Додатково, працівникові нафтоскладу надається доплата кт у величині 20% від базової оплати за роботу з ризикованими матеріалами. Відрахування на оплату праці кн становлять 37%. В результаті, заробітна плата після врахування складає:

$$Z_{nc} = \frac{12 \cdot T_o \cdot k_m \cdot k_n}{B_{роб} + B_{рб}} = \frac{12 \cdot 2185 \cdot 1,2 \cdot 1,37}{337,6 + 118,7} = \frac{23377,68}{456,3} 94,46 \text{ грн. / м.}$$

Зазначені зноси та витрати на обслуговування та ремонт визначаються виходячи з вартості обладнання у балансі та відсоткових ставок, розраховуються відповідно до заданих рівнянь.

$$A_{nc} = B_{vi} \cdot \frac{K_{ai}}{100} \cdot \frac{1}{B_{pi}}$$

$$P_{nc} = B_{vi} \cdot \frac{K_{mapi}}{100} \cdot \frac{1}{B_{pi}} \text{ грн / м.}$$

В таблиці 2.11 представлено дані про обчислення зносу активів та витрат на обслуговування та відновлення.

Об'єкт капіталовкладень	Баланс. вартість Б _i грн.	Амортиз. відрахув.		Відрахування на ремонт та ТО						Всього грн.
		K _a %	грн	На ПР		На ПР		На ТО		
				K _a %	грн	K _a %	грн	K _a %	грн	
Баки для ДМ	17800	5,0	890	-	-	1,7	303	1,3	231	1424
Баки для бензину	14720	5,0	736	-	-	1,7	250	1,3	191	1177
Баки	32520	5,0	1626	-	-	1,7	553	1,3	421	2601
Будівлі	15189	1,3	471	2,8	425	2,0	334	-	-	1230
МЗА	12690	10	1269	3,4	431	2,4	317	0,9	114	2132
АЦ-4-453А	15560	10	1556	3,4	520	2,4	373	0,9	140	2598
Інше обладнання	15415	12,5	1926	-	-	5,0	771	0,2	31	2728
Всього	91474	3,1	6848	-	1385		3733		706	11289

Специфічні витрати на електрику для нафтоскладу враховуються згідно з стандартами на кожен метр квадратний площі нафтоскладу та властивостями енергетичних систем технічного обладнання.

Сила світлових систем обраховується як результат множення площі нафтоскладу $F_{нс}$ на стандартну потужність світлової системи на кожен метр квадратний виробничого простору H_{oe} .

$$N_{осв} = F_{ус} H_{oe} = 210 \cdot 0,015 = 3,15 \text{кВт} \cdot \text{год}.$$

$$F_{нс} = 210 \text{м}^2;$$

$$H_{oe} = 0,015 \text{кВт} / \text{м}^2.$$

$$N_{ро} = H_{осв} \cdot T_{осв} = 3,15 \cdot 2100 = 6615 \text{кВт}.$$

Щорічний обсяг споживання електроенергії для освітлення в нафтоскладі складає значну частину загальних енергетичних витрат. Цей показник розраховується на основі площі приміщень та використаної потужності освітлювальних приладів, відповідаючи потребам забезпечення достатнього рівня освітленості для безпечної та ефективної роботи об'єкта.

Щорічний об'єм використання електрики для функціонування технічного устаткування обраховується згідно з рівнянням та досягає певного значення. Ця величина важлива для планування енергетичних витрат і оптимізації процесів на виробництві, а також для забезпечення сталого енергопостачання необхідного для безперебійної роботи усієї системи.

$$N_{рм} = \frac{B_{ром}}{\Pi_{ктом}} \cdot N_{ктом} + \frac{B_{рб}}{\Pi_{кб}} \cdot N_{кб} = \frac{337,6}{2,017} \cdot 0,7 + \frac{118,7}{2,175} \cdot 0,7 = 155 \text{кВт}.$$

$$B_{ром} = 337,6 \text{ т}; \quad B_{рб} = 118,7 \text{ т};$$

$$\Pi_{ктом} = 2,016 \text{ т} / \text{год}; \quad \Pi_{кб} = 2,175 \text{ т} / \text{год};$$

$$N_{ктом} = 0,70 \text{ кВт}; \quad N_{кб} = 0,70 \text{ кВт};$$

Загальні затрати на електроенергію для нафтоскладу розраховуються відповідно до встановленого рівняння та виражаються у конкретній сумі. Цей показник критично важливий для бюджетування та ефективного управління енергетичними ресурсами, що дозволяє знижувати витрати та підвищувати продуктивність об'єкту.

$$ПВ_e = \frac{(N_{po} + N_{pm}) \cdot C_e}{B_p} = \frac{(6615 + 155) \cdot 0,92}{337,6 + 118,3} = \frac{1110}{456,3} = 13,64 \text{ грн} / \text{т}.$$

Вказані затрати на нафтопродукти та додаткові експлуатаційні ресурси, необхідні для функціонування нафтоскладу, обчислюються на основі коефіцієнта 0.1% від щорічної кількості нафтопродуктів. Це дозволяє точно планувати бюджет на покриття потреб у витратних матеріалах, оптимізуючи використання ресурсів і забезпечуючи стабільність роботи складу.

$$ПВ_{вндм} = 0,001 \cdot C_{дм} = 0,001 \cdot 18350 = 18,35 \text{ грн} / \text{т}.$$

$$ПВ_{внб} = 0,001 \cdot C_{б} = 0,001 \cdot 22500 = 22,5 \text{ грн} / \text{т}.$$

Затрати на допоміжні матеріали складають 4-5% від вартості основного капіталу. Цей показник дозволяє оцінювати розмір фінансових вкладень у необхідні ресурси для підтримки операційної діяльності та управління активами компанії.

$$ПВ_{дм} = 0,045 \cdot \frac{B_e}{B_p} = 0,045 \cdot \frac{91474}{456,3} = 10,67 \text{ грн} / \text{т}.$$

Додаткові поточні затрати складають 5% від загальної суми вкладень у допоміжні матеріали та споживання електроенергії. Це визначення важливе для аналізу фінансового навантаження та оптимізації витрат в рамках загального бюджету компанії.

$$PB_i = 0,05 \cdot (PB_{\text{дм}} + PB_e) = 0,05 \cdot (10,6 + 13,64) = 1,2 \text{ грн. / т.}$$

Операційні витрати під час технічного обслуговування МТП зазвичай складають 30-40% від загальної кількості витрат на зарплату, амортизацію, технічне обслуговування та ремонт, а також на споживання нафтопродуктів у нафтоскладі. Ця інформація є критичною для розробки бюджету та стратегій зменшення витрат.

$$PB_{\text{н.}} = 0,35 \cdot (Z_{\text{нн.}} + A_{\text{нн}} + P_{\text{нн}} + PB_{\text{ен}}), \text{ грн / т.}$$

Обчислення виконуються індивідуально для дизельного палива та бензину. Цей підхід дозволяє детальніше аналізувати витрати та споживання кожного типу пального, сприяючи точнішому плануванню ресурсів.

$$PB_{\text{н\text{дн}}} = 0,35 \cdot (26,0 + 23,1 + 18,35) = 23,61 \text{ грн / т.}$$

$$PB_{\text{н\text{б}}} = 0,35 \cdot (12,05 + 29,4 + 22,5) = 22,38 \text{ грн / т.}$$

Розрахункова ціна заправлення однієї тонни нафтопродуктів в польових умовах за допомогою механізованого заправного агрегата (МЗА) встановлюється відповідно до визначеної формули. Це дозволяє точно оцінити економічну ефективність використання такого обладнання в зовнішніх умовах.

$$PB_{\text{мз}} = \frac{C_{\text{км}} \cdot P_{\text{мз}}}{B_{\text{нмз}}} - \frac{8040 \cdot 2,39}{135} = 142,4 \text{ грн / т.}$$

$$B_{\text{нмз}} = a \cdot B_{\text{рдн}}.$$

Затрати на кожен кілометр шляху, який подолає механізований заправочний агрегат (МЗА), обчислюються згідно із спеціально розробленою формулою. Це обчислення важливе для планування експлуатаційних витрат і покращення ефективності використання транспортних засобів.

$$C_{км} = \frac{C_{мз}}{П_{мз}} = \frac{25364}{8040} = 3,15 \text{ грн} / \text{т}.$$

Місячні загальні витрати на заправлення нафтопродуктами в польових умовах за допомогою механізованого заправочного агрегата обраховуються відповідно до заданої формули. Такий підрахунок допомагає в точному визначенні фінансових потреб для забезпечення неперервної роботи у важких умовах.

$$C_{мз} = Z_{мз} \cdot A_{мз} \cdot P_{тор} \cdot НП_{мз} = 4812 + 7282 + 2935,2 = 15029,2 \text{ грн}.$$

Місячний зарібок водія-заправника разом з додатковими нарахуваннями визначається згідно з встановленою формулою та складає певну суму. Це дозволяє чітко регулювати фінансові виплати залежно від виконаної роботи та забезпечувати справедливе винагородження працівників.

$$Z_{мз} = d \cdot T_p \cdot Z_2 \cdot (1 + \kappa_3) = 0,6360 \cdot 19,6 \cdot (1 + 0,72) = 7282 \text{ грн}.$$

$$T_p = 360 \text{ год}.$$

$$Z_2 = 19,6 \text{ грн} / \text{год}.$$

Щорічні затрати на паливо для механізованого заправочного агрегату (МЗА) розраховуються з використанням стандартних показників пробігу $НП_n$ та норм споживання палива технологічним устаткуванням $НП_m$. Це обрахунок забезпечує точне планування витрат, важливе для ефективного управління ресурсами.

$$НП_{мз} = НП_n + НП_m.$$

$$\begin{aligned} НП_{мз} &= (П_{мз} \cdot H_l + n_{мз} \cdot H_m) \cdot p_b \cdot Ц_b + \kappa_m \cdot (П_{мз} \cdot H_l + n_{мз} \cdot H_m) \cdot p_m \cdot Ц_m = \\ &= [(8040 / 100) \cdot 23 + 89 \cdot 2,2] \cdot 0,725 \cdot 22,5 + 0,022 \cdot (8040 / 100) \cdot 23 + \\ &+ 89 \cdot 2,2 \cdot 0,92 \cdot 45] = 33359,1 + 1862,6 = 35221,7 \text{ грн} / \text{рік} = \\ &= 2935,2 \text{ грн} / \text{місяць}. \end{aligned}$$

$$H_{л} = 23 \text{ л} / 100 \text{ км.}; H_{м} = 2,2 \text{ л} / \text{'цистерну}; \rho_6 = 0,725 \text{ кг} / \text{ л.}$$

$$p_{м} = 0,92 \text{ кг} / \text{ л. Ц}_{6,} = 22,5 \text{ грн.} / \text{ кг. Ц}_{м} = 45 \text{ грн.} / \text{ кг.}$$

$$n_{мз} = \frac{B_{рзп} \cdot a}{\rho_{дн} \cdot V_{мз}} = \frac{337600 \cdot 0,4}{0,845 \cdot 1800} = 88,78.$$

$$a = 0,2 - 0,6.$$

$$\rho_{дн} = 0,845 \text{ кг} / \text{ л.}$$

$$V_{мз} = 1800 \text{ л.}$$

Сумарний пробіг механізованого заправочного агрегату (МЗА) протягом сезону встановлюється згідно з визначеною математичною формулою. Це дозволяє точно вимірювати та контролювати експлуатаційну активність агрегату, оптимізуючи його використання та зменшуючи зайві витрати.

$$П_{мз} = l_{д} \cdot n_{д} = 60 \cdot 134 = 8040 \text{ км} / \text{ сезон.}$$

$$l_{д} = 60 \text{ км.}$$

$$n_{д} = 1,5 \cdot n = 134 \text{ доби.}$$

Затрати на підкачку палива у машини в польових умовах через механізований заправочний агрегат (МЗА) покриваються коштом дизельного палива. Вартість заправки однієї тонни нафтопродуктів в польових умовах за допомогою МЗА розраховується на основі ціни дизельного палива. Це дозволяє точно оцінити ефективність використання ресурсів та планувати бюджет на підтримку операційних діяльностей.

Орієнтовна ціна транспортування однієї тонни нафтопродуктів моделі АЦ-4,2-52Ф до господарства змінюється залежно від дальності перевезення та розраховується відповідно до певної формули. Цей підхід допомагає точно визначати вартісні витрати на доставку, враховуючи різні відстані, і сприяє оптимальному плануванню логістики.

$$ПВ_{ац} = \frac{C_{км} \cdot П_{ац}}{B_p} = \frac{0,63 \cdot 12672}{456,3} = 17,4 \text{ грн} / \text{т}.$$

$$ПВ_{ац\partial n} = \frac{C_{км} \cdot П_{ац}}{B_p} = \frac{0,63 \cdot 7358}{337,9} = 13,73 \text{ грн} / \text{т}.$$

$$ПВ_{ац\delta} = \frac{C_{км} \cdot П_{ац}}{B_p} = \frac{0,63 \cdot 5314}{118,7} = 28,2 \text{ грн} / \text{т}.$$

$$З_{мз} = d \cdot T_p \cdot З_2 \cdot (1 + \kappa_3) = 0,6 \cdot 360 \cdot 12,95 \cdot (1 + 0,72) = 4812 \text{ грн}.$$

$$d = 0,2 - 0,7.$$

$$T_p = 360 \text{ год}.$$

$$З_2 = 12,95 \text{ грн} / \text{год}.$$

Компенсація за роботу водія кожного місяця розраховується згідно з встановленою формулою і включає додаткові виплати. Ця загальна сума включає заробітну плату, відрахування на соціальне страхування, а також можливі бонуси за перевищення виробничих норм або за безаварійну їзду.

$$НП_{МЗ} = НП_n + НП_m.$$

Щорічне споживання палива для АЦ-4,2-52Ф визначається з урахуванням стандартних показників для пройдених кілометрів ($НП_n$) і специфікацій на використання палива технологічними агрегатами ($НП_m$). До цього обрахунку додаються витрати на обслуговування автомобіля, оновлення обладнання, а також заміна фільтрів і масел, що забезпечує оптимальну роботу та зниження витрат на довготривалу експлуатацію.

$$\begin{aligned} НП_{МЗ} &= (П_{МЗ} \cdot H_l + n_{МЗ} \cdot H_m) \cdot p_{\delta} \cdot Ц_v + \kappa_m \cdot (П_{МЗ} \cdot H_l + n_{МЗ} \cdot H_m) \cdot p_m \cdot Ц_m = \\ &= [(12672 / 100) \cdot 26 + 132 \cdot 3,0] \cdot 0,725 \cdot 22,5 + 0,021 \cdot [(12672 / 100) \cdot 26 + 132 \cdot 3,0] \cdot \\ &\cdot 0,92 \cdot 45,0 = 60204,87 + 3208,71 = 63413,6 \text{ грн} / \text{рік} = 5284,5 \text{ грн} / \text{місяць}. \end{aligned}$$

$$H_l = 26 \text{ л} / 100 \text{ км}. \quad H_m = 3,0 \text{ л} / \text{цистерну}.$$

$$\rho_6 = 0,725 \text{ кг / л. } \rho_m = 0,92 \text{ кг / л.}$$

$$Ц_6 = 22,5 \text{ грн. / кг. } Ц_m = 45,0 \text{ грн. / кг.}$$

Усього для АЦ-4,2-52Ф протягом сезону, обчислюють відповідно до спеціального алгоритму:

$$П_{ац} = 2 \cdot R_{\partial} \cdot n_{ац} \cdot k_{ац} = 2 \cdot 40 \cdot 132 \cdot 1,2 = 12672 \text{ км.}$$

$$R_{\partial} = 40 \text{ км.}$$

$$n_{ацдн} = \frac{B_{р\partial n}}{\rho_{\partial n} \cdot V_{ац}} = \frac{337600}{0,845 \cdot 4200} = 93 \text{ раз.}$$

$$n_{ацб} = \frac{B_{рб}}{\rho_6 \cdot V_{ац}} = \frac{118700}{0,725 \cdot 4200} = 39 \text{ раз.}$$

$$n_{ац} = n_{ацдн} + n_{ацб} = 93 + 39 = 132 \text{ раз.}$$

Дані про використання дизельного палива та бензину узагальнено у фінальному звіті. В цій таблиці 2.12. представлено не тільки загальні показники споживання, але й порівняння з попередніми періодами, аналіз вартості палива та оцінка ефективності використання ресурсів у різних умовах експлуатації.

Таблиця 2.12. Результати розрахунку комплексної ціни нафтопродуктів

Показники	Один. Вимір.	Дизельне паливо	Бензин
1. Річна витрата нафтопродукту	т	337,6	118,7
2. Заробітна плата обслуговуючого персоналу	грн. / т	94,46	75,61
3. Амортизаційні відрахування	грн. / т	13,49	17,95
4. Відрахування на ТО і ремонт	грн. / т	9,51	11,45
5. Витрати на електричну енергію	грн. / т	13,64	13,64

6. Витрати на додаткові матеріали	грн. / т	10,6	10,6
7. Інші експлуатаційні витрати	грн. / т	2,39	2,27
8. Накладні витрати	грн. / т	25,1	27,2
9. Приведені витрати на забезпечення нафтопродуктом	грн. / т	287,90	192,24
10. Оптова ціна нафтопродукту	грн. / т	18350	22500
11. Комплексна ціна нафтопродукту	грн. / т	18842	22758
12. Співвідношення приведеної вартості і оптової ціни	-	1,059	1,056

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Обґрунтування необхідності розробки

У агросекторі, зокрема в нафтових господарствах, велика частка робіт пов'язана з завантаженням і розвантаженням бочок об'ємом 0,2 до 0,25 кубічних метрів, заповнених консистентними та трансмісійними мастилами. Враховуючи, що такі дії за допомогою ручної праці чи базових механізмів виявляються надмірно трудомісткими і затратними за часом, ми запропонували впровадження навантажувача-кантувача. Цей підхід дозволить значно зекономити час, поліпшити умови праці та підвищити продуктивність робочих процесів.

3.2 Будова та принцип дії навантажувача

У графічній секції дипломної роботи представлено детальний малюнок навантажувача. Основу конструкції становить рама 1 з вертикальною опорою, яка складена зі швелера №12 та підтримується рухомими колесами 5 та самоналаштувальним колесом 4. На опорі з використанням скоби 7 гнучко встановлений механізм підйому 2, на якому, в свою чергу, встановлено механізм кантування 3. Останній складається з черв'ячного редуктора РЧП-100, що на вихідному валу має прикріплену вилку-захват з зажимами для бочок. У верхній частині стояка розміщено блок 6, через який та механізм підйому проходить металевий трос, керований храповим механізмом барабану.

Ця конструкція дозволяє забезпечувати ефективне і безпечно навантаження та розвантаження мастил зі зниженим ризиком для оператора. Впровадження такого обладнання може значно підвищити продуктивність роботи та скоротити фізичне навантаження на працівників.

Саморегульовальні колеса надають обладнанню здатність легко маневрувати, сприяючи легкому наближенню чи віддаленню від платформи транспортного засобу. Вилка-захоплення дозволяє безпечно фіксувати бочку за допомогою механізму затискання. Це особливо корисно під час

транспортування рідин або інших матеріалів у бочках, забезпечуючи стабільність і безпеку вантажу.

Механізм піднімання надає можливість здійснювати вертикальне переміщення зафіксованої бочки. Коли бочка знаходиться у вищому становищі, вона блокується за допомогою рatchetного механізму. Для активації механізму перекидання використовується ручка, яка прикріплена до черв'ячного валу редуктора. Це забезпечує легке керування процесом перекидання бочки, дозволяючи оператору ефективно управляти процесом без зайвих зусиль, що підвищує ергономічність та безпеку використання обладнання.

3.3 Розрахунок на міцність елементів навантажувача

Здійснимо аналіз довговічності та міцності критичних компонентів навантажувача. Обчислимо навантаження, що впливають на вилку-захоплення. Це включає визначення максимальних та мінімальних сил, що виникають під час затискання та утримання бочок, а також їхній вплив на структурну цілісність вилки. Окрім того, буде проведений аналіз напружень, які виникають у з'єднувальних вузлах та на виході черв'ячного редуктора, щоб забезпечити безпечну та ефективну експлуатацію обладнання під час всіх робочих циклів.

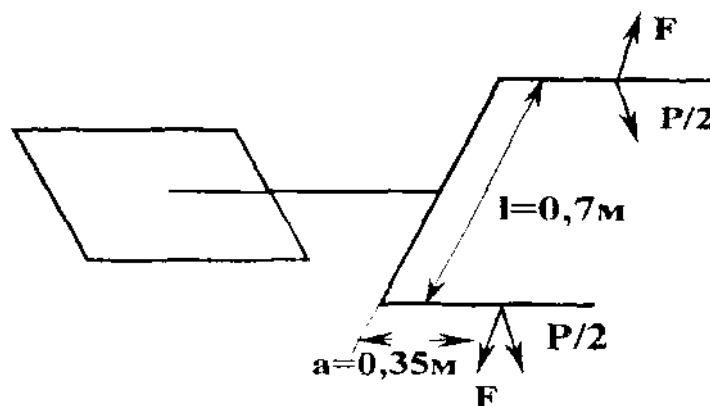


Рис. 3.1. Розрахункова схема вилки-захвата.

Обчислюємо навантаження, які прикладаються до вилки-захоплення, використовуючи відповідний математичний вираз. Розрахункова формула

враховує вагу бочки, динамічні сили під час руху навантажувача та додаткові навантаження, які можуть виникати внаслідок нестабільності вантажу. Це дозволяє точно визначити оптимальні параметри міцності для вилки, гарантуючи її надійність та довговічність під час використання.

$$F = \frac{P}{2f}.$$

$$P = 2500H.$$

$$f = 0,7.$$

$$F = \frac{2500}{2 \cdot 0,7} = 3640,1H.$$

Для ідентифікації потенційних місць критичних зламів створимо діаграми крутних та згинальних моментів. Це дозволить аналізувати розподіл напруг у конструкції навантажувача, виявляючи ділянки з підвищеним ризиком втоми матеріалу або механічного руйнування. Використання цих діаграм сприятиме оптимізації дизайну та покращенню загальної міцності обладнання, що забезпечує його довготривалу стабільність та надійність під час роботи.

$$\frac{P \cdot a}{2} = \frac{2500 \cdot 0,35}{2} = 437,5Hm.$$

$$\frac{F \cdot l}{4} = \frac{2500 \cdot 0,7}{4} = 437,5Hm.$$

Створюємо діаграми напружень і моментів, які впливають на вилку-захоплення. Цей процес допоможе нам виявити розподіл сил та визначити критичні зони, де можливе перевантаження або пошкодження. Аналіз цих діаграм надасть необхідну інформацію для підсилення конструкції вилки, забезпечуючи її здатність витримувати високі навантаження без деформації або втрати функціональності.

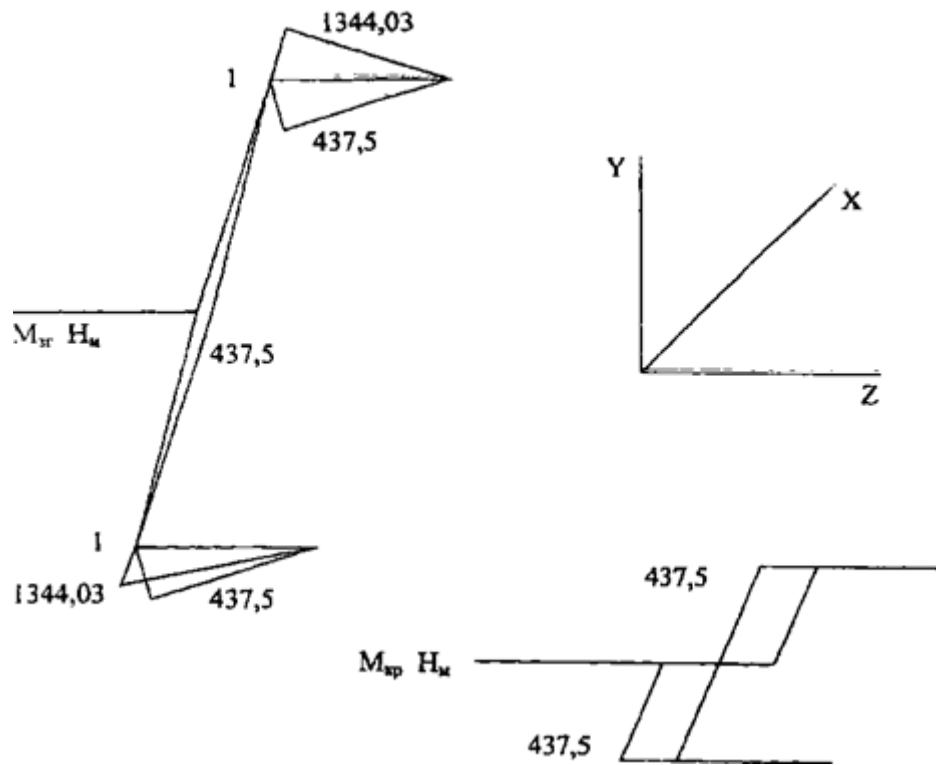


Рис. 3.2. Епюри сил і моментів.

У локації 1 спостерігається деформація від обертового згину. Критерії міцності для цієї деформації встановлюються на основі специфічної формули. Це включає обрахунок максимально допустимих напруг, які може витримати матеріал при такому виді навантаження, а також визначення оптимальних параметрів для підвищення довговічності і надійності конструкції вилки-захоплення в умовах інтенсивної експлуатації.

$$\delta_{max} = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq [\delta].$$

Вилка-захоплення сконструйована з трубчастих матеріалів. Розраховуємо осьові моменти опору для обраного профілю під час деформації від крутного згину, використовуючи формулу і беручи до уваги діаметр. Цей аналіз дозволяє точно визначити структурну стійкість матеріалу вилки і забезпечує оптимізацію конструкції для покращення її витривалості під час робочих навантажень, мінімізуючи ризик пошкоджень або втрати функціональності.

$$W_x = W_y = \frac{\pi \cdot D^3}{32} (1 - a^4).$$

$$D = 6 \text{ см.}$$

$$W_x = \frac{3,14 \cdot 6^3}{32} \left(1 - \left(\frac{5}{6} \right)^4 \right) = 10,97 \text{ см}^3.$$

$$W_x = W_y = \frac{\pi \cdot D^3}{32} (1 - a^4).$$

$$\delta_{max} = \frac{437,5}{10,97} + \frac{1344,03}{10,97} = 162,4 \text{ МПа} \leq [\sigma] = 160 \text{ МПа.}$$

Обчислюємо відсоткове зміщення: цей параметр дозволяє оцінити розмір відхилення від нормативних або очікуваних значень. Використовуємо це вимірювання для аналізу точності, стійкості та надійності конструкції, а також для виявлення потенційних проблем у процесі виробництва або експлуатації обладнання.

$$\varepsilon = \frac{162,4 - 160}{162,4} \cdot 100 = 1,47\%.$$

Отже, необхідно використовувати трубу з зовнішнім діаметром 60 мм, здатну витримувати навантаження, які виникають під час фіксації бочки.

Аналізуємо стійкість конструкції в точці 2, де має місце деформація згину з крученням. Застосовуємо теорію максимальних дотичних напружень (третья гіпотеза міцності), яка вираховується за формулою:

$$\delta_{екв.III} = \sqrt{\delta_{зг.мах}^2 + 4\tau_{кр.мах}^2} \leq [\delta].$$

$$\delta_{32.max} = \sqrt{M_z^2 + M_y^2} \frac{1}{W_x}.$$

$$\tau_{кр.max} = \frac{M_{кр}}{W_p}.$$

$$W_p = \frac{\pi \cdot D^3}{16} (1 - a^4).$$

$$\delta_{32.max} = \sqrt{437,5^2 + 437,5^2} \frac{1}{10,97} 39,88 \text{ МПа}.$$

$$W_p = \frac{3,14 \cdot 6^3}{16} \left(1 - \left(\frac{5}{6} \right)^4 \right) = 21,95 \text{ см}^3.$$

$$\tau_{кр.max} = \frac{437,5}{21,95} 20,05 \text{ МПа}.$$

$$\delta_{екв.III} = \sqrt{39,88^2 + 20,05^2} = 44,6 \text{ МПа} \leq 160 \text{ МПа}.$$

Критерії міцності задовольняються. Таким чином, вилка-захоплення, зроблена з труби з зовнішнім діаметром 60 мм та внутрішнім діаметром 50 мм, ефективно витримає всі застосовані навантаження і забезпечить стабільну та безпечну експлуатацію обладнання.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Розробка інструкцій для обслуговуючого персоналу

Всі робітники нафтогосподарства, а також особи, притягнені до роботи по прийманню, зберіганню, заправці нафтопродуктів, а також виконанню робіт по технічному обслуговуванню технічних засобів нафтосховищ, повинні строго дотримуватися правил безпеки, виробничої санітарії і правил пожежної безпеки.

У відповідності з «Положенням про проведення інструктажу по безпечним методам праці працюючих» кожний робітник нафтогосподарства повинен при вступі на роботу пройти вступний інструктаж і інструктаж на робочому місці, а в процесі роботи-щоденний і періодичний інструктажі.

Відповідно до Закону України про Охорону праці, Закону України про пожежну безпеку та нормативних актів розроблено інструкцію для обслуговуючого персоналу.

Інструкція з техніки безпеки для робітників при зливанні, наливанні, відпусканні ПММ і заправці автомобілів, тракторів і інших сільськогосподарських машин.

Загальні вимоги техніки безпеки з гігієни праці

1. Всі склади ПММ для зливання, наливання, а також для заправки повинні обладнуватися спеціальними зливними естакадами, зливними насосними установками і заправними колонками, інвентарем і приладами.

2. Все обладнання, резервуари, трубопроводи, насосні установки і інші засоби, призначені для зливу і наповнення ПММ в індивідуальному порядку повинні стаціонарно заземлюватись.

3. Автоцистерни, пересувні заправні агрегати, заземлюються за допомогою ланцюгів.

4. Крім того, всі ємності повинні обладнуватися блискавкозахистами від ударів грозових розрядів.

5. При заповненні цистерн і зливанні з них ПММ і при довготривалій стоянці для відводу статичної електрики, вказані цистерни повинні додатково заземлюватись.

6. Як правило, всі ємності, цистерни і інша тара, встановлені на складі ПММ, повинні мати інвентарний номер і чіткий відповідний напис.

7. Для освітлення в світлий час доби, станція зливання обладнується штучним електричним освітленням.

8. Забороняється палити і користуватися відкритим вогнем на складах ПММ, біля місць заправки автомобілів, а також поряд з тракторами і машинами.

9. Забороняється підпускати сторонніх осіб до роботи на складах ПММ по зливанню, Наливанню, відпусканню і заправці техніки ПММ.

10. До роботи по заправці автомашин і тракторів, а також зливанню і обліку ПММ допускаються робітники не молодші 18 років, які пройшли навчання і мають медичний висновок та отримали дозвіл до цих робіт.

Спеціальні вимоги техніки безпеки і гігієни праці:

Перед початком роботи:

1. Одягніть необхідний спецодяг і спецвзуття і при необхідності запобіжні засоби захисту (респіратор, спеціальний костюм і інше);

2. Одержіть додатковий інструктаж по ТБ і порядку проведення робіт від керівника ділянки.

3. Перед зливанням ПММ з автоцистерни і з дорожніх цистерн:

(a) Встановіть цистерни на зливальну естакаду, підкладіть під колеса цистерн спеціальні гальмівні башмаки для запобігання самовільного руху.

(b) Перед зливанням перевірте зливну траншею.

(c) Огляньте паливне і зливне обладнання (насоси, трубопроводи, ємності, вентилі, і інші пристосування).

(d) Перевірте стан зливної естакади, майданчиків і огорожувальних пристроїв на них.

(e) Огляньте весь пожежний інвентар, наявність ящиків з піском і води в ємкостях, справність вогнегасників.

4. Перевірте заправні агрегати, колонки і інвентар.

5. Перед тим, як увімкнути перекачувальні засоби, перевірте, щоб усі механізми і ємкості, які беруть участь в зливних або наливних діях, надійно були заземлені.

6. При зливанні мазуту і інших нафтопродуктів підвищеної густини огляньте зливні жолоби, при необхідності прочистіть їх.

7. При зливанні цистерни встановлюйте з вітрової сторони, щоб запобігти розливання нафтопродуктів.

8. Огляньте стан цистерн, з яких повинен відбуватися злив нафтопродуктів, можливість їх встановлення на зливну естакаду. При несправності цистерн, злив забороняється.

9. Перевірте за сертифікатом в наявності кількість і призначення ПММ, відповідно підготуйте для них ємності.

При зливанні і наливанні ПММ.

1. При зливанні ПММ в цистерни відкрийте їхні люки, стоячи з вітряної сторони.

2. Наконечники рукавів вводьте в люки цистерн обережно, без ударів, до повного занурення в нафтопродукти.

3. У разі появи просочування нафтопродуктів або при виявленні інших несправностей в обладнанні перекачку нафтопродуктів зупиняють.

4. Не відкривайте кришки люків у цистерн за допомогою ударів.

5. Не допускайте розплескування ПММ при наливанні їх.

6. При заповненні ємностей горючими речовинами, в кожному випадку враховуйте коефіцієнт температурного розширення рідини і відповідно не заповнюйте цистерни до верху люків.

7. Не виконуйте зливання і наливання нафтопродуктів в будь які ємкості в час грозових розрядів.

8. На станціях зливання ПММ і постах заправки категорично забороняється:

(а) Виконувати зливні і наливні операції з несправним заземленням, ємкостей і зливного обладнання.

(б) Виконувати змащування і ліквідувати будь-які несправності в рухомих частинах обладнання під час їхньої роботи.

(с) Застосувати сталій інструмент при обслуговуванні ємностей і обладнання.

(d) Залишати без нагляду в робочому стані зливні і наливні пристрої і механізми.

(е) Застосовувати несправні пристосування, драбини і інструмент при роботі на складах ПММ.

При відпусканні і заправці машин:

1. Заправку машин виконуйте тільки при зупиненому двигуні машини.

2. Під заправку дозволяйте подавати машини тільки своїм ходом.

3. Відстань між машиною, яка стоїть під заправкою і наступною за нею, повинна бути не менш ніж 3 м, а між іншими машинами - не менше 1 м.

4. При заправці машин в польових умовах і під'їзді заправного агрегату до них, дотримуйтесь особливої обережності щоб не допустити зіткнення. Швидкість руху при під'їзді до заправної машини не повинна перевищувати 5 км/год.

5. Відпускання і заправку машин пальними речовинами виконуйте тільки в паливні баки машин.

6. В будь-якому разі заправку автомобілів, тракторів і іншої самохідної сільськогосподарської техніки виконувати тільки закритим способом - за допомогою колонок. Застосовувати для цієї мети відра, лійки категорично забороняється.

7. Після закінчення заправки впевнитися, що весь нафтопродукт викачаний з паливних рукавів і попереджене просочування ПММ.

8. Забороняється виконувати відпускання нафтопродуктів:

(а) За допомогою несправних роздавальних колонок і заправних агрегатів.

(b) В автоцистерни, які не мають заземлення.

(с) В вантажні автомобілі і автобуси, в кузовах і відповідно, салонах яких знаходяться люди.

(б) В несправну і невідготовлену в протипожежному відношенні бочкотару.

На території нафтосховища виробничі і допоміжні приміщення, дороги, площадки, переходи, резервуари, обладнання і трубопроводи повинні відповідати:

- нормам і технічним умовам проектування складських підприємств і господарств для зберігання легкозаймистих і горючих речовин (ДСТУ 108-96);
- протипожежних технічних умовах будівельного проектування (ПТУБП 01-03);
- санітарним нормам проектування промислових підприємств;
- нормам і технічним умовам проектування складських підприємств і господарств для зберігання легкозаймистих і горючих речовин.

4.2 Пожежна безпека

Пожежі на секторі зберігання виникають по багатьох причинах. Основні з них: недотримання правил протипожежної безпеки, неправильна експлуатація машин та обладнання, неправильний монтаж електромереж, електрообладнання тощо.

Для запобігання пожеж необхідно суворо дотримуватись правил пожежної безпеки, витримувати протипожежні відстані між будівлями. У всіх приміщеннях забороняється їх захламлювати. Забороняється палити та користуватися відкритим полум'ям. До будівель повинен бути вільний під'їзд.

Слідкувати за правильною будовою та експлуатацією технічного обслуговування.

Основні засоби вогнегасіння: вода, пісок, брезент і вогнегасник.

З робітників господарства комплектувана добровільна пожежна дружина ДПД. Яка проводить організацію, профілактичну роботу та безпосереднє гасіння пожеж.

Структуру добровільної пожежної дружини представлено на схемі.

Загін гасіння пожеж складається з бойових розрахунків та займається гасінням пожеж. Загін водопостачання забезпечує гасіння пожеж водою.



Рис. 4.1. Схема організації ДПД.

Загін захисту займається рятуванням сусідніх будівель від займання.

Загін охорони допомагає заgonу гасіння, а також евакує техніку з сусідніх будівель в безпечні місця та охороняє майно від пограбувань.

Розрахунок потреби в первинних засобах пожежогасіння подаємо у формі таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. -Потреба у первинних засобах пожежогасіння

Найменування об'єкту	Вогнегасники		Пожежні щити	Лопати	Бочки з водою	Ящик з піском	Відра
	ОХП	ОУ-5					
1	2	3	4	5	6	7	8
Майдан зберігання	-	-	2	4	4	4	4
Ангар для зберігання складної сільськогосподарської	4	-	-	8	2	2	10
Склад	4	-	-	4	2	2	6

4.3 Розрахунок блискавкозахисту

Розрахунок заземлення на нафтобазі є критичним аспектом для забезпечення безпеки об'єкту, особливо враховуючи легкозаймистий характер рідин, які зберігаються і транспортуються на таких об'єктах. Ось основні кроки та компоненти, які слід враховувати під час розрахунку системи заземлення для нафтобази:

1. Визначення потреби у заземленні. Перед розробкою заземлюючої системи на нафтобазі важливо ідентифікувати всі об'єкти та устаткування, яким необхідне заземлення. В список таких об'єктів входять резервуари для зберігання нафтопродуктів, трубопроводи, насосні станції, пункти завантаження та розвантаження, а також усе електричне обладнання.

Додатково, слід врахувати обладнання та системи, які можуть генерувати статичну електрику або працювати в умовах високої вологості та потенційного накопичення горючих парів. Це включає вентиляційні системи, системи опалення та охолодження, а також всі металеві конструкції, які можуть контактувати з нафтопродуктами або знаходитися поблизу них. Особливу увагу слід приділити електричним панелям та іншим компонентам розподільчих мереж, що вимагають надійного заземлення для запобігання електричним розрядам і забезпечення безпеки персоналу та обладнання.

Останнім кроком є аналіз ризиків, пов'язаних з кожним об'єктом або системою, щоб адекватно спроектувати заземлюючу систему, яка відповідає всім технічним вимогам і стандартам безпеки, враховуючи специфічні умови експлуатації нафтобази.

2. Вибір типу заземлення. Нафтобази традиційно застосовують горизонтальні (розповсюджені) або вертикальні (стержневі або трубчасті) заземлювачі. Оптимальний вибір типу заземлення залежить від геологічних та гідрогеологічних характеристик території, де розташована нафтобаза, а також від специфічних конструктивних особливостей об'єкта.

Додаткові фактори, які впливають на вибір, включають кліматичні умови та рівень корозійної активності ґрунту. Наприклад, у вологих і солоних ґрунтах може бути кращим рішенням використання вертикальних заземлювачів, які

забезпечують більш глибоке проникнення в землю і ефективніше розсіюють струм. У той час як для сухих або скелястих ґрунтів горизонтальні заземлювачі можуть бути більш підходящими через легшість установки та нижчі витрати.

Також важливо врахувати обсяг і характер оперативних завдань, що виконуються на нафтобазі, адже це впливає на потребу у створенні безпечної та ефективної заземлюючої системи. На останньому етапі рекомендується провести детальні вимірювання опору ґрунту для точного визначення необхідних параметрів заземлення, що допоможе уникнути помилок у проектуванні і забезпечить високий рівень безпеки на нафтобазі.

3. Розрахунок опору заземлення. Опір заземлення має бути достатньо низьким, щоб забезпечити ефективне розсіювання електричного струму в землю. В ідеалі, цей опір має бути не вище за 10 Ом. Для розрахунку використовують формули залежно від типу заземлювача і його геометрії, а також електричних характеристик ґрунту.

4. Розрахунок глибини та довжини заземлювачів. Визначається оптимальна довжина і глибина закладення заземлювачів з урахуванням типу ґрунту. Для піщаних ґрунтів зазвичай потрібні довші заземлювачі, оскільки пісок має вищий опір.

5. Підключення та інспекція. Всі заземлювальні елементи мають бути надійно з'єднані між собою за допомогою зварювання або спеціальних затискачів. Після встановлення системи необхідно провести її тестування та регулярний аудит для впевненості у її ефективності.

6. Обслуговування. Систему заземлення необхідно регулярно інспектувати та обслуговувати, особливо перевіряючи цілісність з'єднань і відсутність корозії на металевих частинах заземлювачів. Це допомагає підтримувати систему в робочому стані та запобігати небезпекам, пов'язаним з недостатнім заземленням.

Ці заходи допоможуть забезпечити безпечне та ефективне використання заземлюючої системи на нафтобазі, знижуючи ризик виникнення пожеж або електричних аварій.

Для проведення розрахунків блискавкозахисту приймемо, що необхідна ступінь надійності 99,5%, тобто зона захисту А. Блискавковідвід одно стрижневий.

Зона захисту такого блискавковідводу являє собою конус. Висоту конуса визначаємо по формулі:

$$h_o = 0,85h$$

$$h_o = 0,85 \cdot 25 = 21,25 \text{ м.}$$

Радіус захисної зони на землі визначимо за формулою:

$$r_o = (1,1 - 0,002 \cdot 25) \cdot 25 = 26,25 \text{ м.}$$

Максимальна довжина сектора зберігання становить 128 м, а ширина - 53 м. Отже блискавковідводів, висотою 25 м потрібно 6, для необхідного захисту від атмосферних розрядів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Ця бакалаврська робота містить всебічний аналіз і розробку стратегій для ефективного управління нафтовим господарством аграрного підприємства. Чотири основні розділи роботи покривають широкий спектр необхідних тем і завдань:

Загально-технічний розділ фокусується на логістиці та організації постачання нафтопродуктів, забезпечуючи чітке розуміння структури та основних потреб нафтового складу та обладнання.

Технологічний розділ бакалаврської роботи вивчає критичні аспекти операційної діяльності, зокрема управління запасами палива та мастильних матеріалів, що є важливим для підтримання ефективності та надійності нафтового господарства на аграрному підприємстві. Деталі цього розділу можна розглянути наступним чином:

Визначення щорічної потреби в паливно-мастильних засобах — цей пункт зосереджується на аналізі споживання палива та мастил за минулі періоди та прогнозуванні майбутніх потреб на основі запланованих обсягів виробництва, сезонності та можливих змін у технологічних процесах.

Підхід до управління запасами палива на аграрному підприємстві — описує методики і стратегії для оптимізації запасів, зниження витрат і ризиків, пов'язаних зі зберіганням великих обсягів паливних ресурсів. Використовуються методи, такі як JIT (just-in-time) або EOQ (economic order quantity), для мінімізації витрат і підвищення ефективності.

Розрахунок ідеального обсягу поставок бензину та дизельного масла — аналізується, скільки і коли необхідно постачати різні типи палива, виходячи з поточних потреб та прогнозованих тенденцій. Це включає вивчення ринкових умов, цін на паливо та можливостей постачальників.

Встановлення capacities сховищ для різних видів мастил — визначається необхідний обсяг зберігання для карбюраторних масел, трансмісійних олів та індустриальних олів. Розглядаються технічні характеристики сховищ, їхня відповідність стандартам безпеки та вимогам до зберігання.

Організація нафтобази та вибір техніки — описується структурне планування нафтобази, включаючи розташування основного та допоміжного обладнання, логістичні шляхи, а також вибір обладнання для обробки і зберігання нафтопродуктів.

Сервісне обслуговування апаратури нафтової індустрії — зосереджується на плануванні та виконанні технічного обслуговування устаткування, що дозволяє забезпечувати його надійність та ефективність протягом усього терміну служби.

Економічний аналіз діяльності нафтогосподарства підприємства — проводиться оцінка вартості запасів, витрат на їх утримання, аналізується прибутковість різних лінійок продукції, вплив нафтових цін на загальну економічну ефективність підприємства.

Конструкторський розділ бакалаврської роботи має велике значення, оскільки він зосереджується на проектуванні, розробці та аналізі міцності критично важливого обладнання, такого як навантажувачі, що використовуються в нафтогосподарствах. Основна мета цього розділу — забезпечення надійності, безпеки та оптимальної продуктивності обладнання через його конструктивні особливості. Деталізація цього розділу включає:

Обґрунтування необхідності розробки — ця частина описує вихідні дані та причини для розробки або вдосконалення навантажувача. Включає аналіз поточних проблем використання існуючого обладнання, ідентифікацію потреб користувачів та перелік можливих удосконалень, які можуть підвищити ефективність і безпеку.

Будова та принцип дії навантажувача - описує конструкцію та механізми навантажувача, включаючи його основні компоненти, такі як рама, механізм підйому, кантувальний пристрій, системи управління тощо. Тут також викладаються принципи роботи обладнання та його інтерфейси з іншими елементами нафтової інфраструктури.

Розрахунок на міцність елементів навантажувача - цей розділ включає детальний аналіз структурної міцності всіх критичних компонентів навантажувача. Використовуються методи теорії міцності, такі як аналіз напружень і деформацій, втомні випробування, а також обрахунки на стійкість

до механічних і корозійних впливів. Розрахунки дозволяють забезпечити достатній рівень безпеки і довговічності обладнання при його експлуатації в складних умовах.

Розділ безпеки життєдіяльності та основи охорони праці охоплює критично важливі аспекти безпеки, включаючи розробку інструкцій для персоналу, заходи пожежної безпеки та блискавкозахист, що є ключовими для забезпечення безпеки працівників та об'єктів.

Великий висновок: Бакалаврська робота ефективно вирішує проблематику оптимізації і безпеки в нафтовій індустрії аграрного підприємства через комплексний підхід до управління запасами, розробки обладнання та забезпечення високих стандартів безпеки. Вона враховує сучасні вимоги до економічності, технологічності та безпеки, надаючи практичні рекомендації для вдосконалення діяльності підприємства. Робота важлива не лише з наукової, але й з практичної точки зору, сприяючи зростанню продуктивності та безпеки на аграрних нафтогосподарствах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. О.Л. Ляшук, Ю.І. Пиндус, М.Г. Левкович, Гупка А.Б., Хорошун Р.В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за освітнім рівнем «бакалавр галузі знань 27 «Транспорт» спеціальність 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2022. – 61 с.
2. Антипенко А.М., Сорокін С.П., Поляков С.О. Властивості та якість паливо-мастильних матеріалів – Харків: ЧП Червяк, 2006. – 213 с.
3. Окоча А.І., Білоконь Я.Ю. Автотракторні витратні матеріали: Довідник. – К.: Фаза, 2002. – 102 с.
4. Окоча А.І., Білоконь Я.Ю. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали. - К.: Укр. Центр духовної культури, 2004.- 448с.
5. Шпак О.Г. Нафта і нафтопродуктами.- К.:Ясон-К, 2000.-370с.
6. Конспект лекцій з курсу «Технології обслуговування автотранспортних засобів». / Р.В. Хорошун, О.Л. Ляшук, Н.Т. Навроцька. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ, 2021. – 194 с.
7. Ляшук О.Л. Конспект лекцій з дисципліни«Технічна експлуатація автомобілів» для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / О.Л. Ляшук, В.М.Клендій, Р.В.Хорошун. – Тернопіль: Вид. ТНТУ – 2018. – С. 302.
8. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.
9. Антипенко А.М., Сорокін С.П., Поляшенко С.О. Властивості та якість паливномастильних матеріалів. Навчальний посібник - Харків, 2006.-212 с.
10. Окоча А.І., Білоконь Я.Ю. Паливно-мастильні та інші витратні матеріали: Довідник. - Київ: Вид-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. - 201 с.
11. Заславський Р.І., Миронюк О.С., Ковалишин С.Й. Практикум з паливномастильних та інших експлуатаційних, матеріалів. Навчальний посібник. - Львів: Українські технології, 2005. - 243 с.
12. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали. Навчально-методичний комплекс. / І.М. Бендера, В.І. Дуганець, М.І. Кизима, та ін. / За ред

І.М. Бендери, В.І. Дуганця. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2016.–420с.

13. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення. К /Упор. В.Я.Чабанний. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2008. –353с.

14. Інструкція з контролювання якості нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України/ Затв. Мінпаливенерго України, Держспоживстандартом України 04.06.2007 №271/121. - 29 с.

15. Біопалива (технології, машини, обладнання)/ Дубровін В.О., Корчемний М.О., Масло І.П. та ін. - К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004.-256 с.

16. ДСТУ 31072:2006 Нафта і нафтопродукти. Метод визначення густини, відносної густини та густини в градусах АРІ ареометром (ДСТУ 31072-2002, ГОТ). -К.: Держспоживстандарт України, 2006. - 10 с.

17. ДСТУ 4488:2005 Нафта і нафтопродукти. Методи відбору проб. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - 29 с.
http://library.kr.ua/elib/chabannyi/Chabannyi_Pal_mast_Mater_kn1.pdf - підручник.

18. <http://energy-efficiency.in.ua/wp-content/uploads/DSTUoil/dsty%204839-2007.pdf> –ДСТУ. Бензини автомобільні.

19. http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTU2/dstu_7688-2015.pdf - ДСТУ. Паливо дизельне.

20. <http://uaz-upi.com/klasifikatsiya-mastilnikh-materialiv> - класифікація всіх видів масел і мастильних матеріалів.

21. Кузьмінський Р.Д., Шарібура А.О Технічний сервіс. Ремонт електрообладнання тракторів і автомобілів Львів 2017 – 376 с

22. Сукач М.К. Технічний сервіс машин. Навч. пос.. Гриф МОНМСУ - Ліра-К, 2017 – 288 с

23. Форнальчик Є. Ю., Качмар Р. Я. Основи технічного сервісу транспортних засобів - Львівська політехніка 2017, - 324 с

24. Шапко В.Ф., Шапко С.В. Основи теорії та динаміки автомобільних двигунів : підручник. – Харків : Точка, 2016. – 232 с.

25. Кукурудзяк, Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.

26. Автомобілі. Теорія : навч. посіб. / В.П. Сахно, В.І. Сирота, В.М. Поляков, В. Г. Головань, О.В. Лисий; Військ. акад. - Одеса: Військ. акад., 2017. - 412 с.