

ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Направление «Агроинженерия»

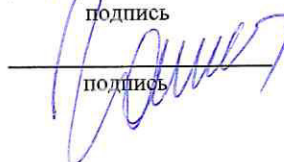
Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки для
фильтрации топлива

Шифр ВКР.35.03.06.162.20.00.00.ПЗ

Выпускник студент
Руководитель профессор
ученое звание


подпись

подпись

Мингазов Л.И.
Ф.И.О.
И.Г.Галиев
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 10 от 31 ' 01 2020 года)

Зав. кафедрой профессор
ученое звание


подпись

Н.Р.Адигамаев
Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Агроинженерия»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

/Адигамов Н.Р./

«14» 12 2020г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Мингазову Л.И.

Тема проекта Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки для фильтрации топлива

утверждена приказом по вузу от «10» 01 2020 г. № 5

2. Срок сдачи студентом законченного проекта 05.02.2020

3. Исходные ВКР Использовать статистические данные и годовые отчеты производственной и финансовой деятельности предприятия за последние 3 года; справочные данные из библиотечного фонда Казанский ГАУ

4. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

1. Анализ конструкций для фильтрации топлива и обоснование конструкции

2. Проектирование и организация нефтехозяйства в предприятии АПК

3. Конструктивная часть

4. Разработка мероприятий по безопасности жизнедеятельности

5. Разработка мероприятий по охране окружающей среды

6. Экономическое обоснование конструкции

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (~~не отвечает~~)
предъявляемым требованиям и заслуживает оценки хорошие, а ее автор
Мингазов А.И. достоин (~~не достоин~~) присвоения
квалификации «бакалавр»

Рецензент:

<u>Д.Т.Н. Дзент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>Мингалева Н.З.</u>
учёная степень, ученое звание	подпись	Ф.И.О

« 05 » 02 2020 г.

С рецензией ознакомлен*

<u>[подпись]</u>	<u>Мингазов А.И.</u>
подпись	Ф.И.О

« 05 » 02 2020 г.

*Ознакомление обучающегося с рецензией обеспечивается не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.



АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

Казанский Государственный
Аграрный Университет

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Мингазов ЛИ
Подразделение	
Тип работы	Не указано
Название работы	ВКР_35.03.06_Мингазов Л.И_2020
Название файла	ВКР_35.03.06_Мингазов Л.И_2020.pdf
Процент заимствования	31.38 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	5.34 %
Процент оригинальности	63.28 %
Дата проверки	11:37:36 04 февраля 2020г.
Модули поиска	Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований по Wiley (RuEn); Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КГАУ"; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Коллекция Wiley

Работу проверил Адигамов Наиль Рашатович
ФИО проверяющего

Дата подписи

Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Мингазова Л.И.
Направление Агроинженерия
Профиль Технический сервис в АПК.
Тема ВКР Проектирование редукторного с редуктор-
блочной установкой для формирования почвы

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 75 страниц, в т.ч. пояснительная записка 72 стр.; включает: таблиц 14, рисунков и графиков 4, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 19 наименований; графический материал состоит из 6 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР тема выбрана актуально
2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи поставленная инженерная задача решена
3. Качество оформления текстовых документов отлично
4. Качество оформления графического материала отлично
5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.) разработанная конструкция могла быть
внедрена в производство

АННОТАЦИЯ

к выпускной работе Мингазова Л.И. на тему: «Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки для фильтрации топлива»

Выпускная работа состоит из пояснительной записки на 75 листах рукописного текста графической части на 9 листах формата А1

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 4 рисунка, 14 таблиц, 1 приложение. Список использованной литературы содержит 19 наименований.

В первом разделе дано обоснование необходимости разработки конструкции для фильтрации топлива и анализ существующих конструкций.

Во втором разделе спроектировано нефтехозяйство для предприятия.

В третьем разделе разработана установка для фильтрации топлива, произведены необходимые конструктивные и прочностные расчеты. Спроектированы мероприятия по охране труда и технике безопасности при эксплуатации установки. Разработаны мероприятия по охране окружающей среды. Дано экономическое обоснование проектируемых мероприятий

Записка завершается выводами и предложениями

ABSTRACT

to the final work of Mingazov L.I on the theme: "Design of the oil industry with the development of the installation for filtration of fuel»

The final work consists of an explanatory note on 75 sheets of handwritten text a graphic part on 9 sheets of A1 format

The note consists of an introduction, 3 sections, conclusions and includes 4 figures, 14 tables, 1 Appendix. The list of references contains 19 titles.

The first section provides a justification for the need to develop a design for fuel filtration and analysis of existing designs.

In the second section, the oil industry for the enterprise is designed.

In the third section the installation for fuel filtration is developed, the necessary structural and strength calculations are made. Measures for labor protection and safety during operation of the plant are designed. Environmental protection measures have been developed. The economic justification of the projected activities is given

The note concludes with conclusions and suggestions

Оглавление

1.ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ТОПЛИВА И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	7
1.1 Загрязнения светлых нефтепродуктов. Методы очистки. Определение состава фильтрующей установки. Исходные данные.....	7
1.2 Обзор существующих конструкций фильтрующих установок и фильтров. Обзор патентов.....	10
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА	20
2.1. Предпосылки организации качественного хранения нефтепродуктов.....	20
2.1.1. Виды и объем потребляемых нефтепродуктов.....	20
2.1.2. Общая организация нефтехозяйства.....	20
2.1.3. Способы сокращения потерь нефтепродуктов	22
2.2. Проектирование материально-технической базы нефтехозяйства.	23
2.2.1. Расчет потребности в нефтепродуктах.....	23
2.2.2. Выбор типового проекта нефтесклада	26
2.3. Организация работы нефтехозяйства	36
2.3.1. Обязанности работников нефтехозяйства.....	36
2.3.2. Выбор схемы завоза нефтепродуктов в хозяйство.....	36
2.3.3. Организация приема, хранения и отпуска нефтепродуктов	37
2.3.4. Организация заправки машин.	38
2.8.Физическая культура на производстве.....	38
2.8.1. Энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности....	41
3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА	45
3.3 Назначение конструкции.	45
3.4 Устройство и принцип действия конструкции.....	45
3.5 Конструктивные расчёты.....	49
3.5.1 Расчёт болта поз. 7 (ФОТ 02.00.00 СБ) на растяжение.....	49
3.5.2 Расчёт трубопровода	51

3.5.3 Расчёт корпуса фильтра	52
3.6 Техника безопасности.	55
3.7. Разработка инструкции по охране труда оператора по очистке дизельного топлива.....	58
3.8. Размещение ремонтно-технического оборудования.....	59
3.9. Расчет вентиляции, освещения и заземления.	60
3.10. Разработка мероприятий по охране окружающей среды	61
3.10.1. Современное экологическое состояние технологии техобслуживания.	61
3.10.2. Экологическая оценка предлагаемой технологии.....	62
3.11. Экономическое обоснование конструкции.....	62
3.11.1 Введение	62
3.12 Расчёт массы и стоимости конструкции	63
3.12.1 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение.....	65
Заключение	72
Список использованной литературы	73

ВВЕДЕНИЕ

Организации производства продукции растениеводства одно из основных потребителей нефтепродуктов в нашей стране. В настоящее время в сельском хозяйстве расходуется 10% дизельного топлива и свыше 30% бензина от всего потребляемого в стране.

В связи со значительным ростом расходов нефтепродуктов большую актуальность приобретает проблема создания высокомеханизированного нефтехозяйства в подсобных хозяйствах.

Для хранения запасов нефтепродуктов в хозяйствах создаются нефтесклады. Техничко-экономические показатели процессов хранения, приема и выдачи нефтепродуктов в значительной степени зависят от применяемых проектов, по которым строят нефтесклады. В настоящее время в сельских хозяйствах только 28% нефтескладов построено по типовым проектам. Одно из основных причин малочисленности типовых нефтескладов – отсутствие методов определения вместимости резервуарного парка, с помощью которых можно выбрать необходимый типовой проект нефтесклада.

Поэтому целью данного проекта является проектирование нефтехозяйства в предприятии АПК с разработкой установки для фильтрации топлива.

1.ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ТОПЛИВА И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

1.1 Загрязнения светлых нефтепродуктов. Методы очистки. Определение состава фильтрующей установки. Исходные данные.

В процессе получения, транспортировки, хранения и использования нефтепродуктов происходит их загрязнение водой и различными механическими примесями — сернистыми и азотистыми соединениями, щелочами, водорастворимыми кислотами, асфальтово-смолистыми веществами, биозагрязнениями и многим другим.

Загрязнения в топливах действуют в комплексе и взаимно усиливают друг друга, ухудшая качество нефтепродуктов в процессе транспортировки и хранения. Так, наличие воды способствует окислению нефтепродукта и развитию в нем биозагрязнений на границе нефтепродукт — вода. В присутствии влаги снижается теплота сгорания топлива и провоцируется коррозия топливной системы, а в присутствии механических примесей наблюдаются повышенный износ топливного насоса и форсунок, заедание плунжеров и засорение распылителей. В некоторых топливных системах, как, например, в системах двигателя ЯАЗ-204, наличие влаги может вызвать разрушение фильтра тонкой очистки топлива. Механические примеси, в состав которых в большинстве случаев входят металлы в виде продуктов коррозии, являются катализаторами окисления, в процессе которого образуются кислоты и различные смолисто-асфальтеновые соединения. Кислоты, в свою очередь, вызывают коррозию материалов цистерн, трубопроводов, арматуры при хранении и перекачке нефтепродуктов, увеличивая тем самым количество механических примесей, а также способствуют созданию благоприятных

условий для процессов полимеризации смолистых веществ и образования стойких коллоидных систем.

В результате деятельности биозагрязнителей (грибков и бактерий) происходит не только накопление биомассы, приводящей к отказам в работе топливной системы, но и окисление нефтепродуктов с образованием органических кислот.

Поддержание высокого качества нефтепродуктов должно предусматривать комплекс мер, предусматривающих удаление всех или большинства из перечисленных выше загрязнителей. Традиционно широко применяется только очистка от механических примесей с помощью различных фильтров. Использование центробежных сепараторов для очистки от воды и механических примесей ограничено сложностью и высокой стоимостью оборудования, а также сложностью и трудоемкостью их правильной настройки и обслуживания. Коалесцентные фильтры работают недостаточно эффективно при наличии в исходном нефтепродукте большого количества механических примесей. Системы отстаивания могут использоваться лишь в качестве предварительного средства очистки.

Способы очистки топлива (дизельного и бензина):

Для улучшения характеристик дизельного топлива применяются следующие способы:

- способ фильтрации;
- способ сепарации.

Строение фильтра несложное. Состоит он из корпуса, в котором находится фильтрующий элемент, обычно это бумага, целлюлоза или волокна синтетические. Назначение и возможности фильтров различные.

Сепарация — это та же фильтрация, но более надежная. В случаях, когда топливо имеет повышенную загрязненность, обычные фильтры не могут очистить его полностью. В этом случае на помощь приходят сепараторы, которые

способны очистить топливо от вредных веществ, независимо от количества их содержания в топливе. Как и фильтры, сепараторы так же могут удалять из топлива не только твердые частицы, но и воду. В отличие от фильтров, сепараторы более сложная вещь. По принципу действия сепараторы бывают двух видов: механические и химические. Сепараторы отделяют воду и вредные вещества от топлива и откладывают их на дне очистителя. Часто в сепараторах используется специальная бумага Aquасоп, которая способна задерживать водную эмульсию очень больших объемов. Если отработанный фильтр просто меняется на новый, то сепаратор будет служить дольше, если за ним ухаживать. Обычно, достаточно промывать сепаратор и очищать дно, на котором откладывались вредные вещества. Эти простые периодические действия способны вернуть их нормальную работоспособность.

Для решения задачи дипломного проекта мы выберем многоступенчатый комбинированный фильтр (фильтровальную установку), с несколькими ступенями очистки, собранными в единую установку, простую в обслуживании.

Производительность установки принимаем равной $100 \text{ м}^3/\text{ч}$.

В качестве первой ступени очистки используем механический сетчатый двуслойный фильтр типа ФЖУ, но изменённой конструкции для просто ты его эксплуатации и чистки.

В качестве второй ступени примем фильтрующую (сепараторную) установку на основе фильтрующих элементов из полимерных пористых материалов.

Так же установка должна быть снабжена механизмом самоочистки и являться простой в изготовлении, чтобы её изготовление было по силам даже небольшому предприятию

Для дальнейших расчётов принимаем исходные данные: ёмкость резервуара для светлых нефтепродуктов - 800 м^3 , производительность установки фильтрации - $100 \text{ м}^3/\text{ч}$, фильтруемые виды топлива – бензин АИ-92,95; дизельное

топливо. Количество механических примесей размером $5...100\text{ мкм}$ – 10 г/м^3 , растворённой воды – 50 мл/м^3 .

1.2 Обзор существующих конструкций фильтрующих установок и фильтров. Обзор патентов.

Рассмотрим фильтрующую систему «АПРИСОРБ» (см рис. 1.1).

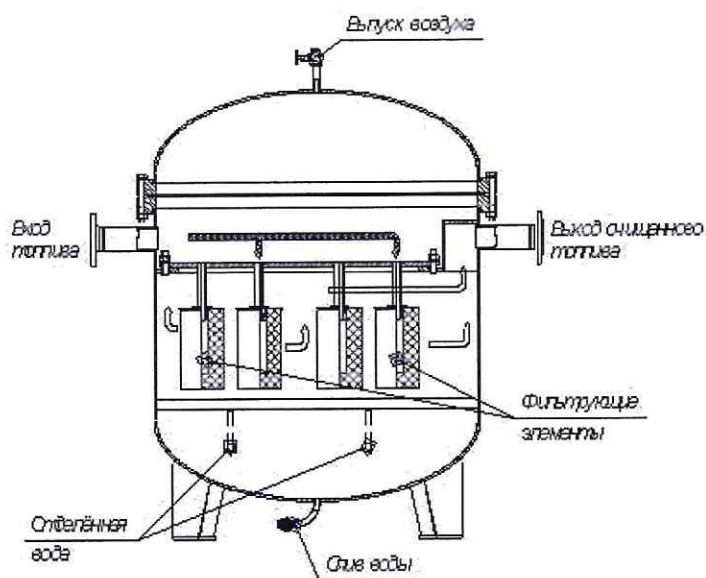


Рисунок 1.1 Устройство системы АПРИСОРБ-800

Установка фильтров на линии приема топлива в цистерны хранения позволит избежать попадания в них воды и механических примесей из транспортных емкостей, особенно из танкеров, а установка фильтров перед раздаточными колонками улучшить качество выдаваемого топлива и продлить межремонтные сроки эксплуатации топливных насосов, счетчиков и другого оборудования

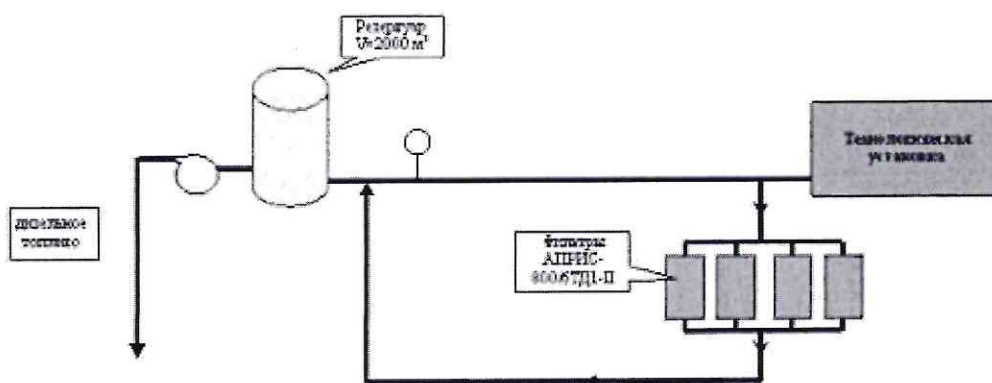


Рисунок 1.2-Внедрение установки Априсорб-800.

По мере поглощения воды из нефтепродуктов внутри пористой структуры фильтрующего материала образуются крупные капли воды, которые под действием гравитации движутся внутри пористой структуры к нижней части фильтрэлемента. Если же под воздействием потока нефтепродукта капля воды оказывается вытолкнутой на наружную поверхность, то она не уносится потоком, а скользит по поверхности фильтрэлемента (как капли дождя по стеклу). По мере накопления капель в нижней части фильтрэлемента они стекают в отстойник.

Установка требует регулярного обслуживания и сложна в разборе, имеет большие габариты. К достоинствам конструкции можно отнести её современность и качество очистки.

Рассмотрим фильтр по очистки светлых нефтепродуктов от механических примесей. (см. рис. 1.3)

Фильтры для жидкости типа ФЖУ150-1,6; ФЖУ200-1,6; ФЖУ250-1,6; ФЖУ300-1,6; ФЖУ350-1,6; ФЖУ400-1,6 предназначены для очистки неагрессивных нефтепродуктов, у которых кинематическая вязкость в диапазоне 0,55 - 300 мм²/с, температуру -50 - +50°C, давление 1,6МПа от механических примесей.

Фильтры жидкости, имеющие фильтрующий элемент в виде корзины предназначены для защиты насосного и другого оборудования в технологических установках нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газовой,

нефтяной и других отраслях народного хозяйства, при работе которого величина твердых частиц не должна превышать 500, 1000 мкм (допускается изготовление фильтров с иной толщиной фильтрации по отдельному заказу). Все исполнения фильтров снабжены индикаторами загрязненности, позволяющими визуально определить степень загрязненности фильтрующего элемента и своевременно выполнить его очистку. Также предусмотрены выходы для интеллектуального датчика давления Метран-150 или манометров.

Движение потока в данных фильтрах осуществлено таким образом, чтобы обеспечить гарантированное удержание механических примесей и грязи, максимально задействовав фильтрующую поверхность фильтроэлемента, площадь фильтрования которого не менее, чем в 20 раз превышает площадь входного патрубка. Фильтроэлемент, который применяется в фильтрах, подлежит многократному использованию с промывкой. В конструкции фильтров предусмотрены шаровые краны Ду 50 и Ду 15 для дренажного выхода жидкости и воздуха соответственно. Выходной и входной патрубки расположены по одной оси. Конструкцией фильтра предусмотрены специальный поворотный механизм при помощи которого можно приподнять и отвести в сторону крышку, не прилагая при этом значительного усилия и откидные болты на крышке. Такое решение существенно сокращает время замены и обслуживания фильтрующего элемента.

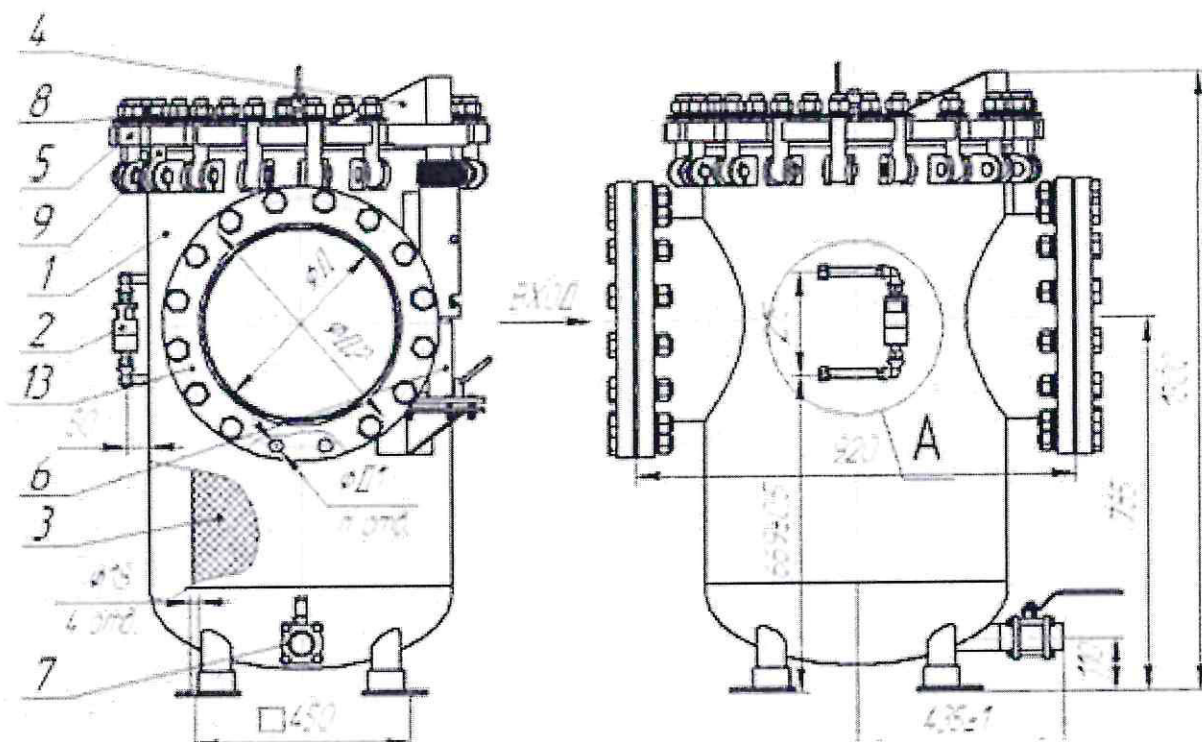
Фильтр ФЖУ распространён и выполняет без претензий свои функции, является надёжным и проверенным временем. Но его цена сильно завышена.

Рассмотрим некоторые патенты.

Патент № 2163503 (см. рис. 1.4)

Фильтр для очистки нефтепродуктов работает следующим образом. Нефтепродукты, например бензин, дизельное топливо или масло, под давлением по патрубку 20 в нижнюю камеру 2, в которой может быть установлен сетчатый фильтр 26 для предварительной фильтрации загрязнений. Далее

нефтепродукт проходит по каналу 18 и фильтруется всеми колоннами фильтрации пакета 5, кроме одной колонны, как это показано на фиг. 1.3,



1 – корпус; 2 – индикатор загрязнённости; 3 – фильтрующий элемент; 4 – поворотный механизм; 5 – крышка; 6 – подъёмник крышки; 7 – кран для дренажа жидкости; 8 – кран для дренажа воздуха; 9 – откидные болты; 10 – вход под датчик; 11 – переходник; 12 – манометр; 13 – фланец.

Рисунок 1.3 - Устройство фильтра типа ФЖУ.

причем механические загрязнения и микрокапли воды осаждаются на внутренней поверхности этих колонн фильтрации, а отфильтрованный продукт поступает в промежуток, образованный внутренними стенками основной камеры 3 и внешней поверхности пакета 5 дисковых фильтрующих элементов, после чего выводится по патрубку 21, поступает по гидролинии 23 в патрубок 24 и приводит во вращение гидромотор 13 и соответственно распределитель 12. Часть отфильтрованного нефтепродукта (не более 5%) через внешнюю поверхность оставшейся одной колонны фильтрации пакета 5, как это показано на фиг. 4, проходит в продольный канал 16, тем самым в проточке очищая фильтрующую поверхность, т.е. смывая загрязнения и водяные включения, расположен-

ные на внутренней поверхности этой колонны.

Загрязненный поток продукта проходит по каналу 16 и поступает в верхнюю камеру 4 между внешней поверхностью пакета 6 и внутренней поверхностью камеры 4. Под давлением продукт фильтруется через эту поверхность по всем колоннам фильтрации, кроме одной, и при осаждении загрязнений на внешней поверхности пакета 6 очищенный продукт проходит по продольному каналу 17 и поступает в патрубок 19 и при достаточной степени очистки далее сообщается с патрубком 21, откуда полностью отфильтрованное топливо отводится для потребления. С другой стороны по каналу 22 в месте соединения секций 14 и 15 распределителя 12 очищенный продукт с небольшим расходом (его расход не превышает 0,1 расхода по каналу 16) поступает в пространство, образованное внутренней поверхностью одной оставшейся колонной фильтрации пакета 6 и внешней поверхностью секции 15 распределителя 12 и продукт фильтруется, проходя изнутри этой фильтрующей колонны и тем самым в противотоке смывая загрязнения и водяные включения с внешней (рабочей) поверхности этой одной фильтрующей колонны. Таким образом загрязнения и вода накапливаются в камере 4 и периодически при открытии запорной арматуры 25 удаляются из нее. При вращении гидромотора 13 в камерах 3 и 4 периодически одна за другой поодиночке колонна фильтрации, входящая в пакеты 5 и 6 соответственно, подключается к потоку, промывающему его рабочую поверхность - внутреннюю для пакета 5 и внешнюю для пакета 6, и тем самым оптимизирует условия фильтрации, уменьшая ту часть продукта, которую необходимо направлять на регенерацию. Нефтепродукт практически полностью очищается за одно прохождение по фильтру.

Применение фильтров с фторопластовым покрытием позволяет практически полностью производить удаление не только механических включений из нефтепродукта, но и водяных микрокапель. Применение указанного фильтра для очистки нефтепродукта позволяет с высокой степенью эффективности и

малыми затратами производить отделение загрязнений и воды от продукта без его потерь.

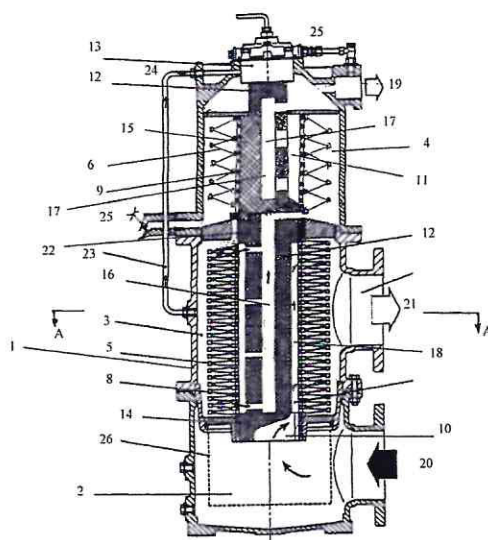


Рисунок 1.4 - Устройство фильтра по патенту № 2163503

Рассмотрим патент № 2474461 (см. рис. 1.5)

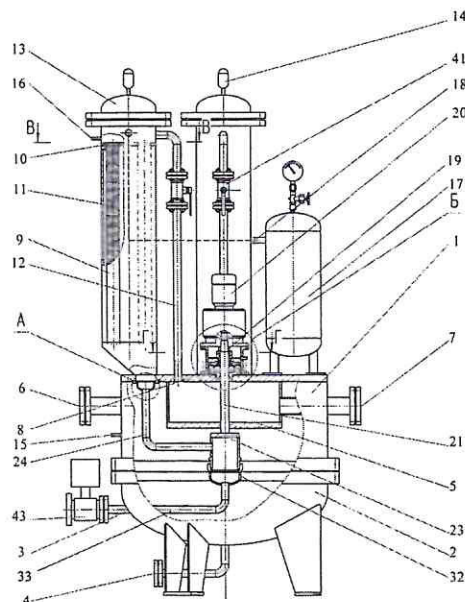


Рисунок 1.5 - Устройство фильтра по патенту № 2474461

Блок тонкой фильтрации содержит сварной цилиндрический корпус 1, к которому присоединена нижняя камера 2 с установленными в ней штуцером обратной промывки 3 и дренажным штуцером 4. Внутри корпуса 1 расположе-

на камера 5 для очищенной среды, в верхней части корпуса расположены на одной оси патрубок входа загрязненной среды 6 и патрубок выхода очищенной среды 7, причем другой конец патрубка 7 соединен с камерой 5 для очищенной среды.

Сверху корпус 1 закрыт крышкой 8, на которой в сквозных, расположенных по окружности отверстиях, служащих для входа загрязненной среды, установлены фильтровальные камеры 9.

В верхней части каждой фильтровальной камеры 9 установлена трубная решетка 10, имеющая сквозные отверстия, в которые установлены фильтрующие элементы 11 трубчатой формы, с заданной толщиной фильтрации, например 1-200 мкм, имеющие пористую структуру, выполненные из сетки нержавеющей стали, подвергшейся процессу спекания, пористостью 30-80%, с фильтрацией снаружи внутрь, что обеспечивает большую площадь фильтрации. Количество и взаимное расположение отверстий в трубной решетке соответствуют количеству и расположению фильтрующих элементов. К верхней части каждой фильтровальной камеры 9, выше расположения трубной решетки 10, присоединен трубопровод 12 для выхода очищенной среды, другой конец которого соединен с камерой 5 для очищенной среды.

На крышке 13 фильтровальной камеры 9 установлен автоматический клапан выпуска воздуха 14. Для замера давления на входе в фильтровальные камеры 9 в корпусе 1 установлен датчик давления 15. Для замера давления на выходе из фильтровальной камеры установлен датчик давления 16

На крышке 8 установлены воздушный ресивер 17, соединенный трубопроводом подачи сжатого воздуха 18 с каждой из фильтровальных камер 9, и опора 19, со смотровым отверстием на боковой поверхности для мотора-редуктора 20. Трубопровод 18 присоединен к верхней части каждой фильтровальной камеры 9, выше расположения трубной решетки 10.

Вал мотора-редуктора 20 соединен по оси симметрии блока тонкой филь-

трации с валом-коллектором 21, состоящим из ступенчатого вала 22 и присоединенного к нему сваркой коллектора 23, расположенного в корпусе 1 ниже камеры 5.

К боковой поверхности корпуса коллектора 23 присоединен трубопровод обратной промывки 24 г-образной формы. На конце участка трубопровода 24, параллельного оси вала-коллектора 21, закреплен стакан 25 ступенчатой формы, во внутреннее сквозное отверстие которого вставлена с возможностью перемещения втулка 26 с прикрепленной к ней при помощи сварки чашей 27, на торце которой закреплено кольцо 28 из антифрикционного неметаллического материала. На втулке 26 неподвижно закреплен стакан 29, между упорным стаканом и стаканом ступенчатой формы установлены пружина 30, обеспечивающая плотный контакт кольца 28 трубопровода обратной промывки с нижней поверхностью крышки 8, и осесимметричная упругая оболочка в виде силифона 31.

Коллектор 23 установлен с возможностью скольжения в нижней опоре 32, прикрепленной к трубопроводу обратной промывки 33, соединенному со штуцером обратной промывки.

Вал-коллектор 21, ось которого совпадает с осью симметрии блока, имеет в качестве верхней радиальной опоры подшипник 34, установленный в стакане 35 и зафиксированный крышкой подшипникового узла 36. При фильтрации взрывоопасных и пожароопасных жидкостей на вал привода дополнительно ставится сухое торцовое уплотнение 37, имеющее свой подшипниковый узел и свою систему уплотнения.

При регенерации фильтровальной камеры 9 установлен узел позиционирования трубопровода обратной промывки 24.

Узел позиционирования трубопровода обратной промывки 24 может быть выполнен в виде звезды 38, неподвижно закрепленной на ступенчатом валу 22, представляющей собой диск с зубьями треугольной формы, расположение и

количество которых определяются расположением и количеством фильтровальных камер 9. В опору 19 вмонтирован бесконтактный датчик положения 39, чувствительный элемент которого расположен в одной горизонтальной плоскости со звездой 38 и обращен к ее боковой поверхности. Узел позиционирования может быть установлен на вал мотора-редуктора 20 в виде энкодера 40, предназначенный для преобразования угла поворота вращающегося объекта (вала) в электрические сигналы, позволяющие определить угол его поворота.

На трубопроводе 12 для выхода очищенной среды для перекрытия его в момент регенерации фильтровальной камеры 9 установлен запорный элемент. Он может быть выполнен в виде запорной арматуры 41.

Запорный элемент может быть выполнен в виде коромысла 42, закрепленного на ступенчатом валу 22 с возможностью поворота и расположенного в одной плоскости с трубопроводом обратной промывки 24, с уплотняющим элементом на конце коромысла, обеспечивающим герметичность в месте соединения коромысла и трубопровода для выхода очищенной среды 12. На патрубке входа загрязненной среды 6 установлен кран 43.

Принцип работы заключается в следующем.

В процессе нормального режима фильтрации загрязненная жидкость под давлением через патрубок входа загрязненной среды 6 поступает в нижнюю камеру 2 и далее снизу вверх во внутренние полости фильтровальных камер 9. На крышке 13 фильтровальной камеры 9 установлен автоматический клапан выпуска воздуха 14, предназначенный для удаления воздуха из фильтровальных камер 9 перед началом работы при их заполнении загрязненной жидкостью. Загрязненная жидкость проходит через поры фильтрующих элементов 11, с фильтрацией снаружи внутрь, что обеспечивает большую площадь фильтрации, и очищается от примесей. Очищенная жидкость отводится из корпуса фильтровальной камеры 9 через трубопровод 12, а механические примеси остаются на наружных полостях фильтрующих элементов 11. Горизонтальное

направление фильтрования, обусловленное конструкцией блока, не совпадает с направлением силы тяжести (осаждения) частиц, поэтому перепад давления, возникающий на фильтрующей поверхности, может удержать на ней лишь определенный слой осадка. Таким образом, в процессе нормального режима работы часть механических примесей остается на наружной поверхности фильтрующих элементов 11, а остальные примеси находятся во взвешенном состоянии в полостях фильтровальной камеры 9 и нижней камеры 2. Очищенная жидкость поступает через трубопровод 12 в камеру 5 для очищенной среды и далее через патрубок выхода очищенной среды 7 потребителю.

Расположение патрубков 6 и 7 входа выхода на одной оси позволяет производить монтаж в существующий трубопровод без изменения обвязки. Через дренажный штуцер 4 происходит слив остатка жидкости и механических примесей при опорожнении фильтра. С помощью смотрового отверстия в опоре 19 производится контроль за состоянием герметичности в системе уплотнения вала-коллектора 21.

Рассмотрев существующие разработки и проведя патентное исследование можно сделать вывод: изобретать «велосипед» не имеет никакого смысла, реально актуальным является удешевление конструкций, улучшение условий обслуживания и эксплуатации.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА

2.1. Предпосылки организации качественного хранения нефтепродуктов

2.1.1. Виды и объем потребляемых нефтепродуктов

В сельском хозяйстве с каждым годом все больше и больше становится тракторов, автомобилей, самоходных машин и стационарных двигателей потребляющих большое количество нефтепродуктов. На всех перечисленных машинах применяются различные сорта топлива, масел и консистентных смазок.

Каждый вид нефтепродуктов имеет сорт, присущий только ему и определенные свойства. Применение соответствующих сортов топлив и масел нарушают работу машины, снижает их мощность, приводит к перегреву и ускоренному износу двигателей.

2.1.2. Общая организация нефтехозяйства

Нефтехозяйство предприятия специализированное подразделение, представляющее собой совокупность инженерных сооружений, оборудования, технических средств и части инженерной службы, предназначенных для выполнения операций снабжения нефтепродуктами, их транспортирования, приема, отпуска, хранения и заправки машин. Нефтехозяйство организуется целью бесперебойного обеспечения машинно-тракторного парка и других объектов производственного назначения сельскохозяйственного назначения предприятия нефтепродуктами требуемого качества.

Нефтехозяйство осуществляет следующие функции: получение нефтепродуктов со снабжающей базы, доставку полученных нефтепродуктов в хозяй-

ство, хранение нефтепродуктов, заправку АТП топливом и смазочными материалами, а также отпуск нефтепродуктов для других производственных нужд, учет расходования нефтепродуктов в хозяйстве; борьбу с качественными и количественными потерями нефтепродуктов и сдачу их для регенерации; контроль качества применяемых нефтепродуктов; поддержание нефтескладского оборудования в исправном состоянии путем проведения технического обслуживания.

Особенности в организации нефтехозяйства конкретного сельскохозяйственного предприятия обусловлены особенностями географических, природных и производственных ресурсов.

В состав нефтехозяйства предприятия входят транспортные средства для доставки нефтепродуктов; склады для хранения нефтепродуктов (нефтесклады), в бригадах отделениях; стационарные пункты (посты) заправки Машино-тракторного парка; передвижные средства заправки, заправки АТП и других самоходных машин на месте их работы.

Деятельность нефтехозяйства оценивается полнотой обеспечения спроса на нефтепродукты и суммарными приведенными затратами на снабжение нефтепродуктами. Главной задачей нефтехозяйства является бесперебойное снабжение потребителей нефтепродуктами при наименьших затратах на снабжение. Решение этой задачи зависит от ряда факторов, основными из которых являются вместимость нефтесклада, средний запас нефтепродуктов, обеспеченность оборудованием, техническое состояние оборудования, наличие технологической и нормативной документации, а так же состав исполнителей.

Основные направления улучшения деятельности нефтехозяйства: организация централизованной доставки нефтепродуктов; создание типового нефтесклада оптимальной вместимостью; создание запасов нефтепродуктов, обеспечивающих гарантированное удовлетворение спроса в период между поставками; уменьшение числа стационарных постов заправки и увеличения за-

грузки передвижных заправочных агрегатов, оптимизация числа как стационарных так и передвижных заправочных средств,

Исключающая непроизводительные затраты времени на простой техники при заправке; соблюдение периодичности и правил технического обслуживания нефтескладского оборудования.

2.1.3. Способы сокращения потерь нефтепродуктов

Анализ результатов различных исследований по потерям нефтепродуктов при хранении и сливно-наливных операциях показывает, что в основном потери складываются из потерь испарения и утечек, причем 75 % приходится на потери от испарения.

Чтобы сократить потери, необходимо, прежде всего привести в порядок нефтесклад, его оборудование и организовать хранение нефтепродуктов соответствии с действующими требованиями. Затраты окупятся за 2-3 года за счет сокращения потерь, так же и за счет повышения технико-экономических показателей работы АТП хозяйства.

Потери от испарения включают потери: от «малых и больших дыханий», от вентиляции газового пространства в следствии истечения паровоздушной смеси через не плотности в резервуарах; от насыщения газового пространства; от кипения.

Чтобы сократить потери от испарения, следует уменьшить объем газового пространства резервуара, сократить число резервуаров за счет рационального использования их вместимости, сократить амплитуду и количество колебаний температуры газового пространства и топлива в резервуаре, а также следует хранить топливо в резервуаре, а также следует хранить топливо под некоторым давлением. В связи с этим, что хранить жидкие топлива в герметически закрытых емкостях невозможно из-за большого расширения от нагрева, а при откры-

тых горловинах происходят большие потери, одним из средств, позволяющим уменьшить потери, одним из средств, позволяющих уменьшить потери от испарения при транспортировке и хранении, являются применение дыхательных клапанов. В сельском хозяйстве на резервуарах применяются дыхательные клапана, рассчитанные на работу с избыточным давлением в газовом пространстве 0,025...0,03 МПа и вакуумном 0,001 МПа.

Внедрение ГОСТ 1510-84 «Нефть и нефтепродукты», запрещающего производство и эксплуатацию с 01.01.89 г. резервуаров без внутреннего противокоррозийного покрытия, позволяет исключить сам резервуар из числа источников загрязнения продуктами коррозии.

Значительно можно снизить потери при получении нефтепродуктов со склада, если применить механизированный закрытый слив и налив емкостей, а также полный слив нефтепродуктов из тары.

Смазочные материалы необходимо хранить в складе с теплоизоляционными стенами из камня, кирпича и т.д.

При заправке следует применять современные механизированные заправщики. Использование пневматического солидола нагнетателя и зарядки ручного шприца из бункера солидола нагнетателя позволяет снизить потери солидола до 4...6%

2.2. Проектирование материально-технической базы нефтехозяйства.

2.2.1. Расчет потребности в нефтепродуктах.

Чтобы произвести расчет потребного количества нефтепродуктов в хозяйстве на основе производственной программы на 2011 г. и перспективного плана развития хозяйства составляется сводный план механизированных работ.

Потребность в нефтепродуктах определяется исходя из работы тракторов,

а также самоходных машин, автомобилей и всех других двигателей работающих в стационаре.

Годовой расход дизельного топлива тракторами определяется по формуле:

$$Q_{г.т.} = \frac{F Q_i \Pi_{тр}}{1000} \quad (2.1)$$

где $Q_{г.т.}$ – расход дизельного топлива тракторами за год, т.

F – выработано у Э.га одним эталонным трактором, у э.га.

$\Pi_{тр}$ – количество эталонных тракторов

Q_i – погектарный расход топлива, кг/у.э.га.

$$Q_{г.т.} = \frac{1158 \cdot 9,5 \cdot 42}{1000} = 463,106 \dots \text{т.}$$

$Q_{пр}$ – 42,0 т – расход дизельного топлива на прочие работы

Сезонный расход топлива на комбайны определяется по формуле:

$$Q_{гк} = \frac{T_{г} G_{гч} \Pi_{к}}{1000} \quad (2.2)$$

где $Q_{гк}$ – годовой расход топлива комбайна, т.

$T_{г}$ – количество часов работы за сезон одним комбайном, ч;

$G_{гч}$ – среднечасовой расход топлива, кг/ч

$\Pi_{к}$ – количество комбайнов.

$$Q_{\text{ГК}} = \frac{130 \cdot 19,5 \cdot 8}{1000} = 20,3 \text{ т.}$$

Расход дизельного топлива автомобилями определяется по формуле:

$$Q_{\text{га}} = \frac{n_a S_{\text{ар}} q_{\text{T100}}}{10^5} \quad (2.3)$$

где $Q_{\text{га}}$ - годовой расход дизельного топлива автомобилями, т;

n_a - количество автомобилей работающих на дизельном топливе;

$S_{\text{ар}}$ - годовой пробег автомобиля, км;

q_{T100} - расход топлива на 100 км, кг.

$$Q_{\text{га}} = \frac{4 \cdot 40000 \cdot 35}{10^5} = 56 \text{ т.}$$

Общий расход дизельного топлива определяется по формуле:

$$Q_r = Q_{\text{Г.Т}} + Q_{\text{Г.К}} + Q_{\text{Г.А}} + Q_{\text{ПР}} \quad (2.4)$$

$$Q_r = 463,1 + 20,3 + 56 + 42 = 581,4 \text{ т.}$$

Годовой расход бензина автомобилями определяется по формуле:

$$Q_A = \frac{n_a S_{\text{ар}} q_{\text{T100}}}{10^5} \quad (2.5)$$

где Q_a - годовой расход бензина автомобилями данной марки, м^3 ;

n_a - количество автомобилей данной марки;

S_{ar} - годовой пробег автомобиля данной марки, км;

q_{T100} - расход бензина на 100 км, кг.

$$Q_A^{ЗИЛ} = \frac{3 \cdot 40000 \cdot 35}{10^5} = 42 \text{ м}^3$$

$$Q_A^{ГАЗ-53} = \frac{7 \cdot 30000 \cdot 25}{10^5} = 52,5 \text{ м}^3$$

$$Q_A^{ГАЗ-52} = \frac{3 \cdot 30000 \cdot 22}{10^5} = 19,8 \text{ м}^3$$

$$Q_A^{УАЗ} = \frac{3 \cdot 20000 \cdot 12}{10^5} = 7,2 \text{ м}^3$$

Суммарный расход бензина автомобиля всех марок определяется по формуле:

$$Q_{Г.А} = Q_A^{ЗИЛ} + Q_A^{ГАЗ-53} + Q_A^{ГАЗ-52} + Q_A^{УАЗ}$$

$$Q_{Г.А} = 42 + 52,5 + 19,8 + 7,2 = 121,5 \text{ м}^3$$

Расход смазочных материалов определяется в процентах к расходу соответствующего вида топлива.

2.2.2. Выбор типового проекта нефтесклада

В практической деятельности агропромышленных предприятиях применяются модели управления запасами, отличающейся между собой тем, что они

имеют постоянные или переменные объемы доставки.

Модели с переменными объемами доставки – это совокупность различных моделей: с постоянным максимальным уровнем запасов, с двумя уровнями, с несколькими точками заказа.

Модель с постоянным максимальным запасом – это модель в которой контроль уровня запасов осуществляются оперативно (не периодически) и периодически через равные интервалы.

Модель с двумя уровнями запасов, это модель, в которой контроль уровня запасов осуществляется периодически через равные интервалы. В этой модели устанавливается точка заказа (допустимый нижний уровень запаса). В момент проверки уровня заказа на доставку топлива подается только в случае, если измеренный уровень запасов меньше точки заказа. Объем доставки топлива определяется как разница между максимальным запасом (верхний уровень) и измеренным уровнем запасов.

Во все месяцы года наиболее эффективно применение модели с постоянным объемом доставки при оперативном контроле запасов; при периодическом контроле эта модель может применяться только в напряженные месяцы.

Учитывая, что в настоящее время на нефтескладах существует периодический контроль уровня запасов, на первом этапе следует применять для регулирования запасов нефтепродуктов модели с периодическим контролем запасов, в напряженные месяцы – модель с переменным объемом доставки, в ненапряженные – модель с постоянным объемом доставки.

В дальнейшем по мере оснащения резервуарного парка нефтескладов средствами оперативного контроля уровня запасов (уровнемеры с дистанционным управлением объемом показаний) следует применять модель с постоянным объемом доставки при оперативном контроле.

2.2.2.1 Определение потребной вместимости резервуарного парка

С целью оптимизации моделей управления запасами топлива расчет ведется по трем моделям: модель с переменным объемом доставки при периодическом контроле запасов модель с постоянным объемом доставки при оперативном и периодическом контроле уровня запасов.

Расчет выполняется по каждому виду топлива отдельно.

Оптимальный объем доставки нефтепродуктов определяется по формуле:

$$V_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{Q_{\text{г}} L_{\text{до}}}{L_{\text{хр}}}} \quad (2.7)$$

Где $V_{\text{опт}}$ - оптимальный объем доставки, т;

$Q_{\text{г}}$ - годовой расход топлива, т;

$L_{\text{до}}$ - стоимость доставки нефтепродукта, руб;

$L_{\text{хр}}$ - стоимость хранения запасов нефтепродуктов на нефтескладе, руб/т.

Стоимость доставки нефтепродукты определяется по формуле:

$$L_{\text{до}} = 0,2 + 0,1R_{\text{д}} \quad (2.8)$$

где $R_{\text{д}}$ - расстояние доставки, км.

Стоимость хранения 1 тонны нефтепродукта за год определяется по формуле [2]:

$$L_{\text{хр}} = \frac{d_1}{\rho f} + \frac{R_{\text{н}} \Pi_{\text{г}}}{2} \quad (2.9)$$

где d_1 - эмпирический коэффициент затрат на содержание одного резервуа-

При периодическом контроле

$$S = (\lambda_G - 1)G(t_d + \frac{t_u}{2})^\gamma \quad (2.13)$$

Модель с переменным объемом доставки при периодическом контроле запасов

$$S = (\lambda_G - 1)G(t_d + t_u)^\gamma \quad (2.14)$$

где S – страховой запас, т;

λ_G – коэффициент неравномерности суточного расхода нефтепродукта (отношение максимального к среднему);

G – средний суточный расход нефтепродукта, т;

t_d – время задержки доставки нефтепродукта, дни;

t_u – периодичность контроля уровня запасов на нефтескладе, сут;

γ – эмпирический показатель степени.

Определение максимального уровня запасов нефтепродуктов.

Модель с переменным объемом доставки при периодичном контроле запасов

$$V_{\text{тах}} = S + G(t_l + t_w) \quad (2.15)$$

Модель с постоянным объемом доставки при оперативном и периодическом контроле уровня запасов нефтепродуктов

$$V_{\text{тах}} = S + V_{\text{ац}} \quad (2.16)$$

Расчет точки (уровня) заказа.

Модель с переменным объемом доставки при периодическом контроле

$$V_{з.п} = V_{\max} - nV_{\text{ац}} \quad (2.17)$$

где n - число автоцистерн;

$V_{\text{ац}}$ - вместимость автоцистерны, т;

$V_{з.п}$ - точка заказа, т;.

В момент контроля уровня запасов подается заказ на доставку нефтепродукта, если достигнута точка заказа необходимый объем доставки (заказа) определяется по формуле

$$A_i = V_{\max} - V_i + Gt_d \quad (2.18)$$

где A_i - необходимый объем доставки, т;

V_i - уровень запасов нефтепродукта в i момент контроля, т;

i - целое положительное число ($i=1, 2, \dots, N_{\text{ц}}$)

$N_{\text{ц}}$ - частота доставки топлива.

Модель с постоянным объемом доставки при оперативном и периодическом контроле уровня запасов

$$V_3 = S + G(t_d + t_{\text{ц}}) \quad (2.19)$$

Вместимость резервуарного парка определяется по формуле

$$V = \frac{V_{\max}}{\rho f} \quad (2.20)$$

где V – вместимость резервуарного парка для нефтепродукта, м^3 ;
 ρ – плотность нефтепродукта, $\text{т}/\text{м}^3$;
 f – коэффициент использования вместимости резервуара

Общая потребная вместимость резервуарного парка определяется по формуле

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{д.т}} + V_{\text{б}} \quad (2.21)$$

где $V_{\text{д.т}}$ – вместимость резервуарного парка для дизельного топлива, м^3 ;
 $V_{\text{б}}$ – вместимость резервуарного парка для бензина, м^3 ;
 $V_{\text{общ}}$ – общая потребная вместимость резервуарного парка, м^3 .

Расчеты выполнены на ПК. Результаты расчетов приведены в приложении №1

2.2.2.2. Порядок расчета на ПК.

Параметры для ввода

$Q(1)$ – годовой расход дизельного топлива

$$Q(1) = 581,4 \text{ т};$$

$Q(2)$ – годовой расход бензина

$$Q(2) = 124,4 * 0,75 = 91,6 \text{ т};$$

$R(1)$ – плотность дизельного топлива

$$R(1)=0,83 \text{ т/ м}^3;$$

$R(2)$ – плотность бензина

$$R(2)=0,75 \text{ т/ м}^3;$$

R – расстояние доставки нефтепродуктов

$$R = 110 \text{ км};$$

$T1$ – время задержки доставки нефтепродуктов

$$T1=2;3;4;5 \text{ сут.}$$

В целях оптимизации расчет ведется при различном времени задержки.

$T2 (1)$ – периодичность контроля запаса дизельного топлива;

$T2 (2)$ – периодичность контроля запасов бензина, сут.;

В целях оптимизации расчет ведется при различных $T2 (1)$ $T2 (2)$;

$L(1)$ – стоимость хранения 1 т дизельного топлива;

$$L(1)=7,76 \text{ руб/т в год};$$

$L(2)$ – стоимость хранения 1 т бензина

$$L(2) = 10 \text{ руб/т в год};$$

$T3$ – расчетный период

$$T3 = 365 \text{ дней};$$

$L1$ – коэффициент неравномерности суточного расхода топлива

$$L1 = 4$$

A – эмпирический показатель степени

$$A = 0,8;$$

F – коэффициент заполнения резервуаров

$$F = 0.95.$$

Расчеты ведутся по трем моделям управления запасами топлива:

- модель с постоянным объемом доставки при оперативном контроле уровня запасов,
- модель с постоянным объемом доставки при периодическом кон-

троле уровня запасов,

— модель с переменным объемом доставки при периодическом контроле запасов.

Результаты расчетов приведены в приложении №1.

На основании расчетов можно сделать вывод: наиболее эффективно применение модели с постоянным объемом доставки при оперативном контроле запасов топлива, при минимальном времени задержки доставки ТСМ.

Учитывая что в настоящее время на нефтескладах существует периодический контроль, на первом этапе следует применить модели с периодическим контролем запасов: в напряженные месяцы – с переменным объемом доставки, в ненапряженные – с постоянным объемом доставки нефтепродуктов.

По результатам расчетов установлено что для подсобного хозяйства-----наиболее рационально выбрать типовой проект нефтесклада 704-2-38.87 вместимостью 80 м³.

2.2.2.3. Выбор технологического оборудования для приема, отпуска, заправки и контроля качества ТСМ.

Типовой проект нефтесклада 704-2-38.87 вместимостью 80 м³ размещается на участке площадью 0,21 га.

Технико – экономические показатели типового проекта нефтесклада 704-2-38.87:

Расход тепла, ккал/ч	- 14208
Потребная мощность электроэнергии, кВт	- 19,5
Вместимость резервуарного парка для нефтепродуктов, м ³	
Дизельного топлива	- 50
Бензина	- 25
Керосина	- 10

Вместимость дополнительного резервуара, м ³	- 5
Число раздаточных колонок для	
Дизельного топлива	- 1
Бензина	- 2
Число приемо-раздаточных стояков	- 4
Сметная стоимость, тыс.руб.	- 225

В современном нефтескладе все операции приема и заправки нефтепродуктов должны быть механизированы. Для приема нефтепродуктов из автоцистерны, выдачи топлива в автоцистерны и топливо- масла заправщики, перекачки топлива из одной емкости в другую применяются агрегаты приемо-раздаточные 03-9721 и 0323820. Для заправки машин выпускаются различные марки топливораздаточных колонок. Топливо раздаточная колонка КЭР-40-0.1 например, предназначена для измерения объемным методом дизельного топлива при отпуске его в топливные баки машин. Она оборудована роторно-шиберным насосом, фильтром тонкой очистки ФДГ-30ТМ, счетчиком жидкости МЖУ-25-6, рукавом с раздаточным краном 03-7592. Для заправки маслами можно использовать насосную установку с маслораздаточной колонкой 367 М которая предназначена для отпуска масел с одновременным измерением разовой выдачи и суммарным учетом отпущенного количества масел.

Контроль качества нефтепродуктов на нефтескладе осуществляется путем простейших анализов при помощи ручной переносной лаборатории РЛ; содержание механических примесей в дизельном топливе или масла определяется визуально, наличие и высота воды в резервуарах и автоцистернах, плотность нефтепродукта, вязкость масел (в сравнении с эталонным).

2.3. Организация работы нефтехозяйства

2.3.1. Обязанности работников нефтехозяйства.

Служба нефтехозяйства создается для надежного обеспечения хозяйства нефтепродуктами. Штат этой службы определяется в соответствии с годовым расходом нефтепродуктов и конкретными условиями хозяйства. В нефтехозяйстве необходимо иметь заведующего центральным нефтескладом (с возложением на него обязанностей заведующего нефтехозяйством), кладовщика, заправщика. При заправке машин с помощью механизированных заправщиков, обязанности заправщика совмещается водитель АТМЗ или тракторист машинист трактора, транспортирующего ПТМЗ.

Работники нефтехозяйства являются материально ответственными лицами. Они должны иметь специальную подготовку по правилам перевозки, хранения и заправки нефтепродуктов, а также по учету и экономному их расходованию.

Заведующий нефтехозяйством определяет потребность хозяйства в нефтепродуктах и составляет план их завоза; подготавливает необходимые документы для заключения договора с нефтеснабжающими организациями на поставку нефтепродуктов; обеспечивает своевременный завоз нефтепродуктов, следит за соблюдением правил перевозки, хранения, приема. Отпуска и заправки ТСМ, ведет правильный и своевременный учет нефтепродуктов и борьбу с их качественными и количественными потерями; обеспечивает сбор, хранение и сдачу отработанных масел на регенерацию; обеспечивает соблюдение правил техники безопасности и пожарной охраны.

2.3.2. Выбор схемы завоза нефтепродуктов в хозяйство

В настоящее время внедряется централизованная система завоза нефте-

продуктов. Сосредоточение машин на одном предприятии дает возможность полнее и эффективнее использовать автоцистерны, сокращает и транспортные расходы, снижает потери нефтепродуктов, позволяет лучше сохранить и качество.

Установлено, что наилучшие технико-экономические показатели достигаются при следующей схеме снабжения: нефтебаза → автоцистерна нефтесклад хозяйства топливный бак. Повышение производительности труда и снижение себестоимости централизованного завоза нефтепродуктов можно достигнуть следующими путями:

- увеличение грузоподъемности автоцистерны;
- организация диспетчерского управления транспортным процессом;
- внедрение закрытой системы приемо- отпускаемых и перекачивающих операций, устраняющих потери топлив, масел;

Централизованный завоз нефтепродуктов позволяет:

- освободить хозяйство республики от несвойственных им функций, обеспечение нефтепродуктами;
- обеспечить более полную загрузку транспортных средств;
- более оперативно решать вопросы обеспечения АТП нефтепродуктами.

2.3.3. Организация приема, хранения и отпуска нефтепродуктов

Заведующий нефтескладом, при приеме нефтепродуктов обязан проверить правильность оформления документов, исправность цистерны автомобиля, и наличие паспорта качества на принимаемый нефтепродукт. Оправдательным документом для списания и оприходования полученных нефтепродуктов на нефтескладах служит лимитно- заборная карта. На ней ведется учет расхода нефтепродуктов при заправке.

На каждую машину выписывается отдельно карат. Каждый автомобиль

имеет лимит на месяц, исходя из его марки и установленной нормы пробега. После каждой заправки водитель расписывается в карте, которая находится у заведующего. Заведующий расписывается в путевом листе.

Хранение нефтепродуктов на нефтескладах осуществляется в основном в наземных горизонтальных стальных резервуарах. Резервуары выпускаемые промышленностью, должны иметь внутреннее противокоррозионное покрытие, быть укомплектованы соответствующей нефтеарматурой и снабжены градировочной таблицей.

Перед непосредственным использованием топлив, необходимо чтобы оно отстаивалось в течении 48 часов. Топлива прошедшие отстаивание, поступают в топливо раздаточную колонку, где дополнительно очищаются фильтром ФДГ- 30 ТМ. Смазочные материалы хранятся в бочках, в помещении маслосклада.

2.3.4. Организация заправки машин.

Стационарный пункт заправки при нефтескладе осуществляет заправку автомобилей и тракторов, выполняющих транспортные работы, и работающих в близ усадьбы. Заправка передвижными средствами осуществляется непосредственно в полевых условиях. Если техника работают на расстоянии более 2 км от нефтесклада, то заправка производится на месте работы с помощью передвижных заправочных средств на шасси автомобиля (АТМЗ) или прицепов (ПТМЗ).

2.8. Физическая культура на производстве

Переутомление - это патологическое состояние, развивающееся у человека вследствие хронического физического или психологического перенапряжения,

клиническую картину которого определяют функциональные нарушения в центральной нервной системе.

В основе заболевания лежит перенапряжение возбуждательного или тормозного процессов, нарушение их соотношения в коре больших полушарий головного мозга. Это позволяет считать патогенез переутомления аналогичным патогенезу неврозов. Существенное значение в патогенезе заболевания имеет эндокринная система и в первую очередь гипофиз и кора надпочечников.

Обычно в клинике заболевания выделяют нечетко отграниченные друг от друга три стадии.

I стадия. Для нее характерно отсутствие жалоб или изредка человек жалуется на нарушение сна, выражающееся в плохом засыпании и частых пробуждениях. Весьма часто отмечается отсутствие чувства отдыха после сна, снижение аппетита, концентрации внимания и реже -- снижение работоспособности. Объективными признаками заболевания являются ухудшение приспособляемости организма к психологическим нагрузкам и нарушение тончайших двигательных координаций.

II стадия. Для нее характерны многочисленные жалобы, функциональные нарушения во многих органах и системах организма и снижение физической работоспособности. Так, люди предъявляют жалобы на апатию, вялость, сонливость, повышенную раздражительность, на снижение аппетита. Многие люди жалуются на легкую утомляемость, неприятные ощущения и боли в области сердца, на замедленное втягивание в любую работу. В ряде случаев такой человек жалуется на потерю остроты мышечного чувства, на появление неадекватных реакций на физическую нагрузку. Прогрессирует расстройство сна, удлиняется время засыпания, сон становится поверхностным, беспокойным с частыми сновидениями нередко кошмарного характера. Сон, как правило, не дает необходимого отдыха и восстановления сил. Часто эти люди имеют характер-

ный внешний вид, выражающийся в бледном цвете лица, впавших глазах, синеватом цвете губ и синеве под глазами.

В состоянии переутомления у человека повышается основной обмен и часто нарушается углеводный обмен. Нарушение углеводного обмена проявляется в ухудшении всасывания и утилизации глюкозы. Количество сахара в крови в покое уменьшается. Нарушается также течение окислительных процессов в организме. На это может указывать резкое понижение в тканях содержания аскорбиновой кислоты. Масса тела у человека в состоянии переутомления падает. Это связано с усиленным распадом белков организма.

В состоянии переутомления у человека могут выявляться признаки угнетения адренкортикотропной функции передней доли гипофиза и недостаточность деятельности коры надпочечников. Так, в состоянии переутомления в крови человека определяется уменьшение гормонов коры надпочечников и эозинофилия.

У человека в состоянии переутомления часто имеет место повышенная потливость. У женщин отмечаются нарушения менструального цикла, а у мужчин в ряде случаев может быть понижение или повышение половой потенция. В основе этих изменений лежат нервные и гормональные расстройства.

III стадия. Для нее характерно развитие неврастении гиперстенической или гипостенической формы и резкое ухудшение общего состояния. Первая форма является следствием ослабления тормозного процесса, а вторая -- перенапряжения возбудительного процесса в коре головного мозга. Клиника гиперстенической формы неврастении характеризуется повышенной нервной возбудимостью, чувством усталости, утомления, общей слабостью и бессонницей. Клиника гипостенической формы неврастении характеризуется общей слабостью, истощаемостью, быстрой утомляемостью, апатией и сонливостью днем.

2.8.1. Энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности

Чем больше мышечная работа, тем сильнее возрастает расход энергии.

В лабораторных условиях, в опытах с работой на велоэргометре, при точно определенной величине мышечной работы и точно измеренном сопротивлении вращению педалей была установлена прямая (линейная) зависимость расхода энергии от мощности работы, регистрируемой в килограммометрах или ваттах. Вместе с тем было выявлено, что не вся энергия, расходуемая человеком при совершении механической работы, используется непосредственно на эту работу, ибо большая часть энергии теряется в виде тепла. Известно, что отношение энергии, полезно затраченной на работу, ко всей израсходованной энергии называется коэффициентом полезного действия (КПД).

Считается, что наибольший КПД человека при привычной для него работе не превышает 0,30-0,35. Следовательно, при самом экономном расходе энергии в процессе работы общие энергетические затраты организма минимум в 3 раза превышают затраты на совершение работы. Чаще же КПД равен 0,20-0,25, так как нетренированный человек тратит на одну и ту же работу больше энергии, чем тренированный. Так, экспериментально установлено, что при одной и той же скорости передвижения разница в расходе энергии между тренированным спортсменом и новичком может достигать 25-30%.

Непосредственно в рамках трудового процесса физическая культура представлена главным образом производственной гимнастикой, которая в основном имеет три формы: вводная гимнастика, физкультурные паузы и физкультминуты. Для понимания их сути и отличительных особенностей требуется хотя бы в основных чертах представлять динамику оперативной работоспособности в течение рабочего дня, поскольку смысл всех форм производственной гимнастики заключается прежде всего в оптимальном оперативном управлении динамикой работоспособности, содействии максимальной производительности труда без

ущерба для здоровья работающих. Оперативная работоспособность человека, как показали исследования в лабораториях и на производстве, на протяжении рабочего дня претерпевает ряд закономерных последовательных изменений. В типичном случае – при достаточно высоком темпе трудовых действий, значительной напряженности и продолжительности рабочего дня – показатели ее вначале возрастают, затем стабилизируются и в конце снижаются. При этом чередуется три периода (или фазы):

период вработывания (примерно первые 0,5-1 ч работы), когда на основе «настраивания» регуляторных процессов и активизации функций организма увеличиваются внешние показатели работоспособности, растет производительность труда.

период стабилизации, когда наблюдаются устойчиво высокие показатели работоспособности.

период относительного и прогрессирующего снижения оперативной работоспособности (период утомления), когда производительность труда уменьшается.

Представленная динамика оперативной работоспособности в различных условиях трудового процесса видоизменяется. Нередко на фоне утомления (перед обеденным перерывом и в конце рабочего дня) показатели труда временно повышаются. Это явление получило название «конечного порыва» оно возникает в силу мобилизации работающих систем, как своеобразная условно – рефлекторная реакция на момент окончания работы.

Также динамика работоспособности зависит от характера производственной деятельности, психической нагрузки, гигиенических условий и т.п.

Вводная гимнастика - организованное, систематическое выполнение специально подобранных физических упражнений перед началом работы с целью быстрого вработывания (содержание см. лекция №14) .

Физкультурная пауза – выполнение физических упражнений в период рабочей смены с целью достижения срочного адаптивного отдыха.

Физкультминуты – представляют собой кратковременные перерывы в работе от 1 до 3 мин, когда выполняются 2-3 физических упражнения.

Из предыдущего видно, что непосредственно в процессе труда существуют довольно жесткие ограничения для использования всего многообразия факторов физической культуры. Гораздо большие возможности в этом отношении имеются в до рабочее, после рабочее время и во время обеденного перерыва, если он достаточно продолжителен.

Ряд факторов физической культуры, которые могут быть применены в до рабочее время с пользой для труда и здоровья трудящихся, пока не получили широкого распространения, если не считать вводной гимнастики. Это объясняется неразработанностью методики производственной физической культуры. В принципе ясно, что целесообразно разработанные комплексы общеподготовительных и специально подготовительных упражнений, более содержательные, чем вводная гимнастика, выполняемые до начала работы могут повысить эффективность физической культуры в системе НОТ.

То же самое можно отнести к использованию факторов физической культуры во время обеденного перерыва. При его значительной продолжительности (около часа) и хорошо организованном обеде, занимающем не более половины этого времени, с большой пользой может быть применен ряд физических упражнений, направленных на активизацию восстановительных процессов и общую оптимизацию состояния организма. С этой целью применяются прогулочная ходьба, непродолжительные игры и развлечения спортивного характера, не связанные с большой нагрузкой (настольный теннис, бадминтон) и ближе к концу перерыва – гимнастические упражнения общего и специализированного воздействия. Используются все шире компоненты физической культуры с вос-

становливающей, корректирующей, общеобразовательной направленности в после рабочее время.

В целях ускорения после рабочего восстановления применяют физические упражнения общего и специализированного воздействия.

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

3.3 Назначение конструкции.

Фильтр для очистки топлива предназначен для очистки светлых нефтепродуктов у которых кинематическая вязкость находится в диапазоне 0,5...300 мм²/с, при температуре -50...+50 С⁰, при максимальном давлении в сети 6,3 мПа. Фильтр предназначен для очистки светлых нефтепродуктов от механических примесей размером до 0,1 мкм; растворённой и нерастворённой воды, растворённых газов. Производительность установки достигает 100 м³/час.

Фильтр создан максимально унифицированным. В качестве расходных материалов применены типовые фильтрующие элементы, отвечающие современным Российским и зарубежным стандартам качества и санитарно-эпидемиологическим нормам.

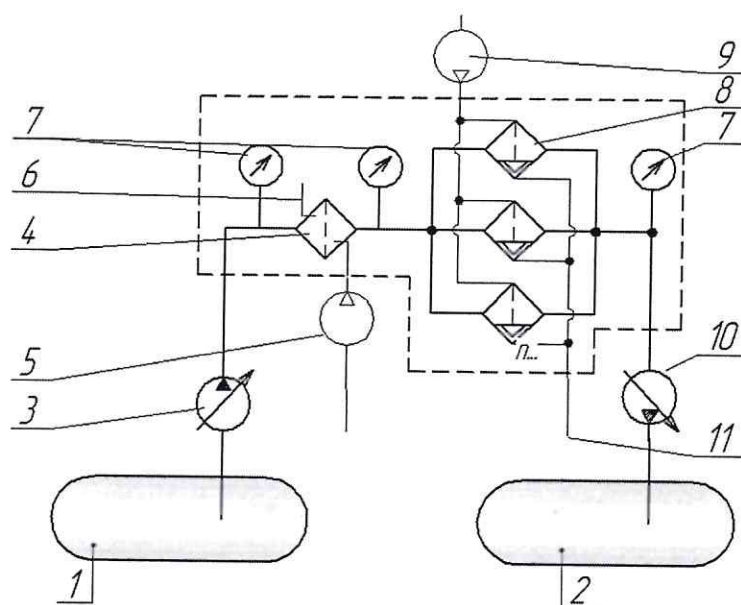
Внедрение данной установки в существующее нефтехозяйство происходит без существенных затрат, позволит сэкономить на очистке топлива, повысить качество получаемого на выходе продукта, продлить срок службы техники и уменьшить количество поломок.

3.4 Устройство и принцип действия конструкции.

Рассмотрим устройство конструкции. Оно показано на рисунке 3.1. Светлые нефтепродукты (далее жидкость) поступает во временный резервуар (1) откуда, насосом 3 подаётся в механический фильтр (4). Механический

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Мингазов Л.И.			Устройство для фильтрации топли- ва	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Галиев И.Г.					1	28
Реценз.						каф ЭРМ		
Н. Контр.		Галиев И.Г.						
Утверд.		Адигамов Н.Р.						

фильтр представляет собой фильтрующую двухслойную сетку, состоящую из слоя сетчатого материала задерживающего частицы размером до 50 мкм и следующую за ней сетку, задерживающую частицы размером до 5 мкм. Такое устройство фильтра позволяет прочищать его обратным током жидкости, гидроударом, и воздушной прочисткой (последовательно). Манометры 7, установленные на входе и выходе механического (4) фильтра, предназначены для определения степени загрязнённости фильтрующего элемента. При перепаде давления в 1 мПа следует провести процедуру прочистки фильтра, описанную выше.



1 – ёмкость временная; 2 – резервуар с отфильтрованным продуктом; 3 – регулируемый насос; 4 – Механический фильтр; 5,9 – компрессор воздушный; 6 – Откачка шлама; 7 – манометр; 8 – фильтр-сепаратор; 10 – регулируемый подкачивающий насос; 11 – дренаж.

Рисунок 3.1- Устройство конструкции.

Далее жидкость направляется к блоку фильтров-сепараторов (8). Принцип действия сепарирующего фильтра описан на рисунке 3.2.

По мере поглощения воды из нефтепродуктов внутри пористой структуры фильтрующего материала образуются крупные капли воды, которые под

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ

Лист

2

действием гравитации движутся внутри пористой структуры к нижней части фильтрэлемента. Если же под воздействием потока нефтепродукта капля воды оказывается вытолкнутой на наружную поверхность, то она не уносится потоком, а скользит по поверхности фильтрэлемента (как капли дождя по стеклу). По мере накопления капель в нижней части фильтрэлемента они стекают в отстойник. Такой механизм действия фильтрэLEMENTОВ дает высокую эффективность очистки нефтепродуктов даже от сильно эмульгированной воды. При этом не требуется установка гидрофобной сетки для задержки укрупненных капель. Кроме воды, фильтрэLEMENTЫ из полимерного пористого материала эффективно удаляют механические примеси благодаря своей пористой структуре. При этом средний размер пор значительно превышает размер задерживаемых частиц. Эффективная очистка обеспечивается объемностью фильтрматериала и большой извилистостью поровых каналов, то есть действует эффект лабиринта. В процессе фильтрации довольно большая часть механических частиц не задерживается на поверхности, а попадает вглубь фильтрующего материала, где в значительной степени подхватывается стекающими вниз каплями воды. В целом, наличие в очищаемом топливе небольшого количества воды и влажность самого фильтрэLEMENTА благотворно сказываются на качестве удаления механических примесей.

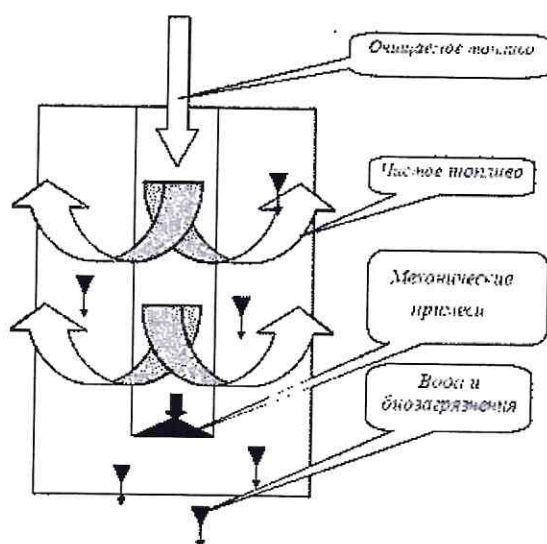


Рисунок 3.2-Работа фильтра-сепаратора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ

Лист

3

При этом происходит частичная регенерация фильтрэлемента от поглощаемых им в процессе работы механических примесей. Полная регенерация от механических примесей производится промывкой его в воде хозяйственным мылом и отжимом фильтрэлемента (без сушки), что позволяет проводить многократную регенерацию фильтрующих элементов. Технология очистки нефтепродуктов, основанная на применении фильтров из полимерного пористого материала, позволяет с помощью одного фильтрующего элемента одновременно и качественно очищать нефтепродукт от воды, водорастворимых кислот и щелочей, механических примесей, биозагрязнений. При этом очистка от воды идет в непрерывном режиме, что особенно важно на сильно обводненных нефтепродуктах и технологических сред. Количество отделяемой воды не ограничено.

Вернёмся к принципу работы и устройству фильтра для очистки топлива (рис 3.6). На входе и выходе блока фильтров-сепараторов установлены манометры (7) перепад давления которых более 0,2 мПа свидетельствует о загрязнённости фильтрующих элементов и о целесообразности проведения обратной промывки. Процесс промывки ориентировочно описан выше. На выходе Установки ставится подкачивающий насос (10) который подаёт жидкость в резервуар для очищенного нефтепродукта.

Необходимо учесть, что резервуары (1) и (2) должны совпадать по параметру ёмкости.

Рассмотрим подробнее механизм обратной промывки на примере промывки фильтра сепаратора (8). При вышеуказанных показаниях манометров на входе и выходе производится промывка системы фильтров. Для этого перекрывается ход жидкости. Включается компрессор (9) который подаёт воздух против хода движения жидкости в фильтре – обратным током. При этом воздух вытесняет жидкость, которая проходит обратно через фильтр вытесняя из него загрязнения, далее, когда жидкость кончается происходит небольшой гидроудар, и далее производительность воздуха резко возрастает за счёт уменьшения

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

сопротивления фильтра освободившегося от жидкости; происходит продувка фильтра и выдувание мелких частиц загрязнений. Одновременно происходит откачка загрязнений и отправка их на утилизацию или на вторичное производство (сжигание как топливо в котельной например).

Устройство фильтра для очистки топлива является максимально эффективным. Унифицированные блоки для размещения фильтрующих элементов известных производителей могут быть изготовлены даже силами небольшого предприятия.

В целом, установка является экономически эффективной.

3.5 Конструктивные расчёты.

3.5.1 Расчёт болта поз. 7 (ФОТ 02.00.00 СБ) на растяжение.

Болт испытывает растяжение, как крышка работает на отрыв. Силу действующую на один болт можно определить по формуле:

$$F = \frac{P \times S}{n}, \quad (3.1)$$

где P - давление в сети, Па ($P=630000$ Па);

S – площадь сечения фильтра по внутреннему диаметру, m^2 ($S = 0,07 m^2$);

n – количество болтов, шт ($n = 4$ шт.).

Подставив значения получим:

$$F = \frac{63000 \times 0,07}{4} = 1102,5H$$

Для ведения расчета применяются следующие обозначения:

P_6 – внешняя нагрузка приходящаяся на один болт, Н/

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Определяем расчетное усилие, Н

$$P_{расч.} = 2,8 P_6 = 3087 Н$$

где 2,8 = коэффициент учитывающий предварительную растяжку
Изгибающий момент на головку болта определяется расчетом по формуле:

$$M_{изг} = 0,5 P_{расч} \cdot 0,5 d, \quad (3.2)$$

где d - диаметр не нарезанного стержня болта; определяется расчетом.
Момент сопротивления сечения болта, определяется расчетом по формуле [12]:

$$W_{изг} = \frac{d(0,8 \cdot d^2)}{6} \quad (3.3)$$

Определяем диаметр болта.

$$P_{расч.} = F[\sigma]_p = \frac{\pi d^2}{4} [\sigma]_p \quad (3.4)$$

$$d = \sqrt{\frac{4P_{расч.}}{\pi[\sigma]_p}} = \sqrt{\frac{4 \times 3087}{3,14 \times 38 \times 10^7}} = 0,003 м$$

где $[\sigma]_p$ - допустимое напряжение в стержне болта, таблица 9 [11]; $[\sigma]_p = 38 \cdot 10^7$ Па

Принимаем $d = 12$ мм.

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Расчет на прочность при изгибе ведется по формуле [13]:

$$\sigma_{изг} = \frac{M_{изг}}{W_{изг}} < [\sigma]_{изг}, \quad (3.5)$$

где $\sigma_{изг}$ - напряжение на изгиб, Па

$$M_{изг} = 0,5 \cdot 3087 \cdot 0,5 \cdot 0,012 = 9,26 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

$$W_{изг} = 12(0,8 \cdot 12^2)/6 = 230,4 \text{ мм}^2$$

$$\sigma_{изг} = 9,26 \cdot 10^3 / 230 = 4,5 \text{ Н/мм}^2 = 40 \text{ Па}$$

Данное значения является настолько малым, что им можно пренебречь.

3.5.2 Расчёт трубопровода

Внутренний диаметр трубопровода определяется по формуле 10.42 [11]:

$$d_{вн} = 1,13 \sqrt{\frac{q_{с ном}}{V_{жс}}}, \quad (3.7)$$

где $q_{с ном}$ - номинальная подача насоса, м³/с (100 м³/час);

$V_{жс}$ - скорость течения жидкости, м/с .

Подставив значения, получим:

$$V = 100 / 0,03 = 3333 \text{ м/час}$$

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$d_{\text{вн}} = 1,13 \sqrt{\frac{100}{3333}} = 0,038 \text{ м}$$

Диаметр стенки трубы определяется по формуле 10.43 [18]:

$$\sigma = \frac{p_{\text{max}} \cdot d_{\text{вн}}}{(2 \cdot [\sigma_p])} \quad (3.8)$$

где p_{max} - давление предохранительного клапана насоса, МПа;
 $[\sigma_p]$ - допустимое давление материала трубы.

Подставив значения, получим:

$$\sigma = \frac{6,3 \cdot 0,038}{(2 \cdot 30)} = 0,003 \text{ м.}$$

Принимаем толщину стенки 5,8 мм и диаметр 68,4 мм (трубный прокат).

3.5.3 Расчёт корпуса фильтра

Допускаемые напряжения для рабочих условий определяются по формуле:

$$[\sigma] = \eta_1 \eta_2 \sigma^*, \quad (3.9)$$

где σ^* - нормативное допускаемое напряжение при расчётной температуре для выбранного материала;

$\eta_1 = 1$ – поправочный коэффициент, учитывающий вид заготовки рассчитываемого элемента;

$\eta_2 = 1$ – поправочный коэффициент, учитывающий взрыво-, пожароопасность среды.

$$[\sigma] = \sigma^* \quad (3.10)$$

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Элементы аппарата	Допускаемые напряжения, МПа	
	$[\sigma]$	$[\sigma]_{20}$
1. Корпус верхний:	184	184
2. Внутренние устройства	184	184
3. Корпус нижний	184	184

Рабочее, расчётное, пробное и условное давление относится к параметрам, которые подлежат предварительному определению.

Рабочее давление – максимальное внутреннее избыточное p_i давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса без учёта гидростатического давления среды и без учёта допустимого кратковременного повышения давления во время срабатывания предохранительного клапана или других предохранительных устройств.

$$p_i = 6,3 \text{ МПа}$$

Расчётное внутреннее давление $p_{рв}$ – давление на которое производится расчёт на прочность. Расчётное давление принимают, как правило, равным рабочему или выше него.

$$p_{рв} = p_i + p_{г} = 6,3 + 0,008 = 6,308 \text{ МПа}; \quad (3.10)$$

$$p_{г} = \rho_{сг} H_{с} = 1198 \cdot 9,81 \cdot 0,7 \text{ Па} = 0.008 \text{ МПа}, \quad (3.11)$$

где p_i , $p_{г}$ – соответственно рабочее и гидростатическое давление, Па;

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

ρ_c – плотность рабочей среды кг/м³;

$g = 9.81$ – ускорение свободного падения, м/с²;

H_c – уровень жидкости в аппарате, м.

Оболочки аппаратов изготавливаются из стальных листов сваркой. Прочность материала в зоне сварного шва снижается из-за термического воздействия электрической дуги и ряда других факторов. В прочностные расчёты вводится коэффициент прочности сварного шва $\varphi = 0.9$

Элементы аппарата, находящиеся в контакте с рабочей средой, из-за коррозии с течением времени уменьшаются по толщине. Прибавка для компенсации коррозии к расчётным толщинам конструктивных элементов определяется по формуле:

$$c = \Pi \cdot T_a = 0.1 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 10^{-3} \text{ м} = 1 \text{ мм}, \quad (3.12)$$

где c – прибавка для компенсации коррозии, м;

Π – скорость коррозии, м/год;

T_a – срок службы аппарата, лет.

Необходимые толщины стенок оболочек, нагруженных внутренним избыточным давлением, определяются по уравнениям, полученным из условия прочности.

Расчёту подлежат элементы корпуса: цилиндрическая обечайка, эллиптическая крышка, эллиптическое днище в местах сварки.

а) Предварительный расчёт цилиндрической оболочки:

$$s_{цр1} = \frac{P_{рв} \times D}{2 \times \varphi \times [\sigma] - P_{рв}} = \frac{6.308 \times 0.315}{2 \times 3 \times 168 - 6.308} = 0.008 \text{ м} = 8 \text{ мм} \quad (3.13)$$

где $s_{цр1}$ – расчётная толщина стенки цилиндрической обечайки из условия прочности, м;

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

$P_{РВ}$ – расчётное внутреннее давление, Па;

D – внутренний диаметр обечайки, м;

$[\sigma]$ – допускаемое напряжение, Па;

φ – коэффициент прочности сварного шва.

б) Расчёт толщины стенки цилиндрической обечайки из условия устойчивости:

Для расчётов найдём расчётную длину цилиндрической обечайки.

$$l_{ц} = 0,3 \text{ м}; \quad (3.14)$$

$$s_{цр2} = D \times \left[\frac{P_{РН} \times n_y \times l_{ц}}{2,08 \times E \times D} \right] = 0,315 \times \frac{0,05 \times 10^{-6} \times 2,4 \times 0,3}{2,08 \times 1,95 \times 10^{11} \times 0,315} = 0,0075 \text{ м} = 7,5 \text{ мм} \quad (3.15)$$

где $s_{цр2}$ – расчётная толщина стенки цилиндрической обечайки из условия устойчивости, м;

$P_{РН}$ – расчётное наружное давление, Па;

$n_y = 2,4$ – коэффициент запаса устойчивости;

$l_{ц}$ – расчётная длина цилиндрической обечайки, м;

E – модуль продольной упругости материала оболочки, Па;

D – внутренний диаметр обечайки, м.

Принимает диаметр стенки 10 мм.

В ходе конструктивных расчётов были получены конструктивные и технологические параметры для изготовления конструкции. Параметры взяты с запасом, что положительно отразится на долговечности установки.

3.6 Техника безопасности.

Требования техники безопасности к монтажу и работе с фильтром:

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

- Монтаж, демонтаж фильтра должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.002-75;

- В процессе монтажа, демонтажа и эксплуатации фильтра должны быть предусмотрены средства и мероприятия защиты обслуживающего персонала от возможного действия опасных и вредных факторов по ГОСТ 12.2.003-91;

- Монтаж, демонтаж и эксплуатацию фильтра следует проводить с соблюдением требований пожарной безопасности и электробезопасности по ГОСТ 12.1.019-79;

- Производить подтягивание болтов, гаек и других соединений на находящейся под давлением гидросистеме не допускается;

- Перед демонтажом фильтра следует полностью снять давление в гидросистеме, в том числе в гидронасосах, гидрозамках, гидрораспределителях и т.п., отключить энергоисточники и принять меры, исключающие возможность случайного их включения;

Основные требования безопасности к испытаниям:

- перед началом испытаний гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует:

а) установить органы управления в исходные позиции, обеспечивающие работу практически на холостом ходу;

б) по возможности снизить давление срабатывания предохранительных клапанов;

в) проверить наличие заземления электрооборудования;

г) проверить состояние манометров и пломб на регулирующих устройствах;

д) проверить уровень жидкости в баке и отсутствие внешних утечек;

е) проверить правильность направления вращения вала насоса кратковременным включением;

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

- удаление воздуха из гидросистемы следует осуществлять через воздухопускные устройства. Допускается удалять воздух с помощью других устройств при минимальном давлении, обеспечивающем холостой ход гидронасоса;

- проверку гидросистемы на отсутствие течи перед началом испытаний следует проводить в течение 3 мин при низком давлении (холостого хода) и в течение не менее 3 мин при максимальном рабочем давлении каждой гидролинии. Давление можно создавать как с помощью насоса гидросистемы, так и с использованием специальной опрессовочной системы;

- при испытаниях на разрушение гидросистема должна быть помещена в закрытый со всех сторон шкаф либо в специальный бокс, исключающие возможность травмирования при разрушении испытуемого устройства. Персонал, проводящий испытания, должен находиться на безопасном расстоянии от гидросистемы;

- отключение гидросистемы (фильтра) должно быть проведено в следующих случаях при:

- а) разрушении или возгорании одного из гидросистемы;
- б) срабатывании аварийной сигнализации;
- в) отказе измерительных приборов;
- г) возрастании давления выше допустимого;
- д) появлении наружных утечек, кроме особо оговоренных в документации;
- е) появлении повышенных и подозрительных шумов, стука и вибраций.

Последующее включение гидросистемы разрешается только после определения причин неисправности и ее устранения.

Запрещается:

- подтягивание болтов, гаек и других соединений на находящемся под давлением трубопроводе;

- дальнейшее ведение работ при обнаружении критичной неисправности или негерметичности трубопровода и фильтра;

					<i>ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

3.7. Разработка инструкции по охране труда оператора по очистке дизельного топлива

Утверждаю:

на заседании

профкома от ____ 2020г.

Утверждаю:

руководитель хозяйства

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ОПЕРАТОРА ПО ОЧИСТКЕ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Инструкция по БТ на слесаря 4 разряда при очистке резервуаров

Общие требования

К работе допускаются лица не моложе 18 лет, получившие допуск к работе и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Опасные факторы: скользкая поверхность, высокая и ли низкая температура воздуха, ветер, дождь и гроза. Возможно получения отравления, вследствие вдыхания паров ТСМ.

Перед началом работы

Получить наряд на работу. Одеть спецодежду. Получить инструкции и доступ к работе. тщательно проверить соединение трубопроводов и рукавов. На резервуаре установить лестницу и площадку для работы наверху. Проверить изоляцию кабеля электродвигателя.

Во время работы

Запрещается отлучаться с места работы, курить во время работы.

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист 14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Следить за показателями манометра давления очистительной установки. По достижению требуемого давления отключить двигатель. Опустить установку на дно резервуара и открыть кран всасывания отстоя. Равномерно подавать и убирать рукав.

В аварийной ситуации

При возникновении аварийной ситуации немедленно закрыть кран всасывания отстоя, тем самым отключить установку. Обесточить электродвигатель. Прекратить работу. При получении травм и ожогов оказать первую медицинскую помощь и вызвать врача.

По окончании работы

Отключить фильтровальную машину, отсоединить впускной и выпускной патрубки. Снять спецодежду, вымыть лицо и руки. Сообщить об окончании работы.

Разработал:

Согласовано: специалист ОТ _____

3.8. Размещение ремонтно-технического оборудования.

Размещение оборудования выполнено с соблюдением нормативных расстояний приведенных в «Единых требованиях безопасности и производственной санитарии к конструкции ремонтно-технологического оборудования, и процессам ремонта сельскохозяйственной технике».

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

3.9. Расчет вентиляции, освещения и заземления.

Ввиду ограничения пояснительной записки приводим лишь результаты расчетов, произведенных по известным формулам.

При проведении обкатки для нормальной работы вентиляция должна соответствовать требованиям СН 245-79:

$$L_v = V_n \cdot K, \quad (3.15)$$

где: V_n – объем помещения, m^3

K – часовая кратность воздуха, для помещения обкатки $K = 2 \dots 3$

$$L_v = 193 \cdot 2 = 386 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V_n = 10,5 \text{ м} \cdot 5,75 \text{ м} \cdot 3,2 \text{ м} = 193 \text{ м}^3$$

Площадь сечения вытяжного вентиляционного отверстия

$$F_v = L_v / 3600 \cdot V \quad (3.16)$$

V – скорость движения воздуха для форточек, $V = 0.8 \dots 1.3 \text{ м/с}$.

$$F_v = 386 / 3600 \cdot 1 = 0,11 \text{ м}^2$$

Количество форточек 1 размером $0,4 \times 0,5 \text{ м}$.

Освещение участка производится светильником типа «Универсал» с матовым затемнением.

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Освещенная поверхность находится на высоте 1м от пола, расстояние между светильниками 3,35 см, высота подвеса 3м. Принимается количество светильников равным 5.

Световой поток (Фл) одной лампы – 2705 лм. Показатель формы помещения 0,89. Лампы типа НГ, световой поток которой равен 2700 лм.

Для заземления помещения требуются 4 заземлителя длиной 2,5 м диаметром стержня 24 мм.

3.10. Разработка мероприятий по охране окружающей среды

3.10.1. Современное экологическое состояние технологии техобслуживания.

Увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции достигается благодаря внедрению более современной технологии, новой техники, повышению производительности труда. Но вместе с тем возрастает воздействие человека и производства на природу. В результате чего в окружающей среде происходят необратимые изменения, заражается воздух, гибнут животные и птицы, вырубаются леса и загрязняются реки. Это воздействие обостряется тем, что нет у нас бережного отношения к природе, отсутствуют экологически чистые технологии. Поэтому сейчас на производстве при решении производственных задач, каждый человек должен думать о возможных воздействиях на окружающую среду.

В процессе эксплуатации МТП в окружающую среду выбрасываются загрязненные вещества, в частности: в атмосферу отработанные газы: CO_2 , SO_3 и другие, пыль, пары нефтепродуктов.

					<i>ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

При техобслуживании машин и обкатки двигателей в окружающую среду выбрасываются отработанные масла, использованные моющие растворы, наблюдается большой шум и вибрация.

3.10.2. Экологическая оценка предлагаемой технологии.

В моем дипломном проекте разработана установка для фильтрации топлива. В этой разработке особых экономических изменений не происходит. Поэтому выходными параметрами для экологической экспертизы является контроль атмосферного воздуха, согласно по ГОСТ 17.1.3-86. «Охрана природы». Атмосферы. Правила установления дополнительных выбросов вредных веществ промышленными предприятиями, и по ГОСТу 17.2.3.01-77 – «Охрана природы. Атмосферы. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов». Сточных вод, согласно по ГОСТ 17.1.3.-86 «Охрана природы. Гидросистемы. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения» и контроль шума и вибрации вблизи мастерских, согласно по ГОСТу 17.1.101-84 «Шум в общественных помещениях».

3.11. Экономическое обоснование конструкции

3.11.1 Введение

Сельское хозяйство нашей страны оснащено сложной современной техникой, восстановление технического ресурса которой осуществляется в предприятиях технического сервиса, в частности, в центральных ремонтных мастерских, на ремонтных заводах и др.

Большое значение для хозяйства имеет решение задачи обеспечения работоспособности машинного парка хозяйства направленное на своевременность

					<i>ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

и качество выполнения технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции, а также решений связанных со снижением ее себестоимости, повышением эффективности производства, стимулированием труда работников в зависимости от конечных результатов хозяйственной деятельности предприятия.

Поэтому в современных условиях рыночных отношений любое организационное, технологическое и инженерно – техническое мероприятие, любой проект, в том числе и дипломный необходимо тщательно обосновать с экономической точки зрения, с тем, чтобы добиться получения максимальной эффективности конечных результатов при оптимальном объеме затрат или минимума затрат при заданной величине результатов.

3.12 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K \quad (3.17)$$

где G_k – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_r – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов ($K=1,05...1,15$).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.1.

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.1 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём де- талей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса од- ной дета- ли, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	Фильтр мех.	25,51	0,78	20	1	20
2	Фильтр-сепар.	11,21	1,78	20	5	100
3	Трубопроводы	2,51	2,78	7	10	70
4	Соединители	0,05	3,78	0,2	8	1,6
5	Обратные клапа- ны	0,08	4,78	0,4	12	4,8
6	Тройники	0,02	5,78	0,1	8	0,8
7	Прокладка	0,01	6,78	0,05	24	1,2
Итого:						198,4

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.3 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	Болтовые компл.	88	0,08	7,04	21,5	1892
2	Фильтр сетчатый	1	0,25	0,25	2500	2500
3	Фильтр- сепаратор	5	0,3	1,5	3850	19250
Итого:			8,79		23642	

Определим массу конструкции по формуле 3.1, подставив значения из таблиц 6.2 и 6.3:

$$G = (198,40 + 8,79) \cdot 1,15 = 238,27 \text{ кг}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ

Лист

20

Определение балансовой стоимости новой конструкции производится на основе сопоставления ее отдельных параметров по расчетно-конструктивному способу с использованием среднеотраслевых нормативов затрат на 1 кг. массы:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.20)$$

где G_k – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб. ($C_3=0,02...0,15$);

E – коэффициент измерения стоимости изготовления машин в зависимости от объема выпуска (так как конструкция является штучным производством, принимаем $E=1,5$);

C_m – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг. ($C_m=0,68...0,95$);

$C_{пд}$ – дополнительные затраты на покупные детали и узлы, руб.;

$K_{нац}$ – коэффициент, учитывающий отклонение прейскурантной цены от балансовой стоимости ($K_{нац} = 1,15...1,4$).

$$C = (198,40 \cdot 0,1 + 5 \cdot 1,50 + 5 \cdot 0,8 + 23642,00 + 1,20) \cdot 1,20 = 28626,34 \text{ руб.}$$

3.12.1 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, приведём исходные данные (см. таблицу 3.4)

Таблица 3.4 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
Масса конструкции, кг	238,27	350
Балансовая стоимость, руб.	28626,34	98000

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
						21

Потребная мощность, кВт	3	5
Часовая производительность, м ³ /ч	100	80
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	5	5
Норма амортизации, %	14	14
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	600	600

С помощью этих данных рассчитываются технико-экономические показатели эффективности конструкции, и дается их сравнение.

При расчетах показатели базового (существующего) варианта обозначаются как X_0 , а проектируемого как X_1 .

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

$$\Theta_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (3.21)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (6.2.3) получим:

$$\Theta_{e0} = \frac{5}{80} = 0,06 \quad \text{кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\Theta_{e1} = \frac{3}{100} = 0,03 \quad \text{кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.22)$$

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

где G – масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка конструкции, час;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы конструкции, лет.

$$M_{e0} = \frac{350,00}{80 \cdot 600 \cdot 5} = 0,0015 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{238,27}{100 \cdot 600 \cdot 5} = 0,0008 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.23)$$

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{98000}{80 \cdot 600} = 2,0417 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{28626,34}{100 \cdot 600} = 0,4771 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.24)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{1}{\quad} = 0,0125 \text{ чел ч/ед}$$

					ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

$$T_{el} = \frac{80}{100} = 0,01 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{зп} + C_{э} + C_{рто} + A \quad (3.25)$$

где $C_{зп}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{рто}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_{э}$ – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{зп} = Z \cdot T_e \quad (3.26)$$

где Z – часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{зп0} = 5 \cdot 0,0125 = 0,06 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{зп1} = 5 \cdot 0,01 = 0,05 \text{ руб./ед}$$

Затраты на электроэнергию определяют по формуле:

$$C_{э} = Ц_{э} \cdot Э_e \quad (3.27)$$

где $Ц_{э}$ – комплексная цена за электроэнергию, руб/кВт.

$$C_{э0} = 2,7 \cdot 0,06 = 0,17 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{э0} = 2,7 \cdot 0,03 = 0,08 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{рто} = \frac{C_б \cdot H_{рто}}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.28)$$

где $H_{рто}$ - суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %.

Полученные значения подставим в формулу 3.26:

$$C_{рто0} = \frac{98000 \cdot 15}{100 \cdot 80 \cdot 600} = 0,30625 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{рто1} = \frac{28626,34 \cdot 15}{100 \cdot 100 \cdot 600} = 0,07157 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_б \cdot a}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.29)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{98000 \cdot 14}{100 \cdot 80 \cdot 600} = 0,28583 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{28626,34 \cdot 14}{100 \cdot 100 \cdot 600} = 0,06679 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.23:

$$S_0 = 0,06 + 0,17 + 0,3063 + 0,2858 = 0,82 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 0,05 + 0,08 + 0,0716 + 0,0668 = 0,27 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e = S + E_n \cdot k \quad (3.30)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_n = 0,1$);

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 0,82 + 0,1 \cdot 2,0417 = 1,0275 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 0,27 + 0,1 \cdot 0,4771 = 0,31707 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.31)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (0,82 - 0,27) \cdot 100 \cdot 600 = 33238,36 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.32)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ

Лист

26

$$E_{\text{год}} = (1,03 - 0,32) \cdot 100 \cdot 600 = 42625,73 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б1}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.33)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{28626,34}{33238,36} = 0,8612 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (3.34)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{33238,36}{28626,34} = 1,1611$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	Часовая производительность, ед/ч	80	100	125
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	2,0417	0,4771	23
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	0,0625	0,0300	48

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР.35.03.06.162.20.00.00.00.ПЗ	Лист
						27

4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,0015	0,0008	54
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,0125	0,0100	80
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	0,82	0,27	33
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	1,03	0,32	31
8	Годовая экономия, руб./ед.	33238,36		
9	Годовой экономический эффект, руб.	42625,73		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	0,86		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	1,16		

Как видно из таблицы 3.5, спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 0,86 года, и коэффициент эффективности равен: 1,16.

Заключение

В первом разделе дан анализ необходимости разработки конструкции для фильтрации топлива и рассмотрены прототипы.

Во втором разделе рассмотрены вопросы организации нефтехозяйства в предприятии АПК.

В конструкторской разработке предлагается установка для фильтрации топлива, способная продлить срок службы техники и понизить число ее поломок, позволяющая сэкономить на очистке топлива.

Разработана инструкция по охране труда оператора по очистке дизельного топлива.

Произведен расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение, а также расчет стоимости конструкции. Просчитан срок окупаемости предлагаемой установки, который составил 0,86 года.

Список использованной литературы

1. Галиев, И.Г. Методическое указание по определению уровня технической эксплуатации тракторов (для студентов 4-5 курсов) – Казань, 2007
2. Булгариев, Г.Г. Методические указания по анализу хозяйственной деятельности предприятий в дипломных проектах (для студентов ИМиТС) – Казань, 2011.
3. Зазуля, А.Н. Нефтепродукты, оборудование нефтескладов и заправочные комплексы: каталог-справочник / А.Н. Зазуля, С.А. Нагорнов, В.В. Остриков и др. - М.: Информагротех, 2009.
4. Кухмазов, К.З. Нефтехозяйство сельскохозяйственного предприятия: учебное пособие / К.З. Кухмазов, З.Ш. Хабибуллин, Ю.В. Гуськов. - Пенза: РИО ПГСХА, 2008.
5. Посаднев, Е.К. Использование и хранение нефтепродуктов. - М.: Россельхозиздат, 2011.
6. Коваленко, В.Г. Автозаправочные станции: Оборудование. Эксплуатация. Безопасность / В.Г. Коваленко, А.С. Сафонов, А.И. Ушаков, и др. - СПб: НПИКЦ, 2012.
7. Канне, М.М. Системы методы и инструменты менеджмента качества / М.М.Канне, Б.В.Иванов, В.Н.Корешков, А.Г.Схиртладзе // Учебник для ВУЗов. Под ред. М.М.Кане. – СПб.
8. Сюткин, Г.Н., Семенов М.Ю. Сертификация и безопасности и качества услуг/ Г.Н.Сюткин, М.Ю.Семенов //Учебное пособие.- М.: Издательство «Дело и сервис», 2013.
9. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда)/ П.П.Кукин В.Л. Лапин Н.Л. Пономарев //Учебное пособие для ВУЗов / - М.: Высш. шк., 2011.

10. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для вузов / Под общ. ред. Белова С.В. 2-е изд., испр. и доп./ С.В. Белов, А.Ф. Козьяков, Л.Л. Морозова, А.В. Ильницкая. – М.: Академия, 2010.

11. Остриков, В.В. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости / Остриков В.В., Нагорнов С.А., Клейменов О.А. и др. //Учебное пособие. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2011.

12. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости. Покровский Г.П. - Машиностроение, 1985 г.

13. Аллилуев, В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка / Аллилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. – М.: Агропромиздат, 1991.

14. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства./ Учебное пособие. Общая редакция Баутина В.М. – М.: Информагротех, 2005.

15. Зангиев, А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / Зангиев А.А., Шпилько А.В., Левшин А.Г. – М.: КолосС, 2011.

16. Иофинов, С.А. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка / Иофинов С.А., Бабенко Э.П., Зуев Ю.А.– М.: Агропромиздат, 1985.

17. Справочник механизатора /И.В. Горбачев, Б.С. Окник и др. – М.: Агропромиздат, 1985.

18. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А.Чекмарев, В.К.Осипов -М.:Высшая школа, 2010. – 671с.

19. Единая система конструкторской документации: Общие положения.- М.: Изд – во стандартов, 2006. – 320с.