

**ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса**

Направление 230303– Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

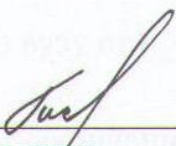
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки по очистке дизельного топлива

Шифр ВКР 23.03.03.659.18

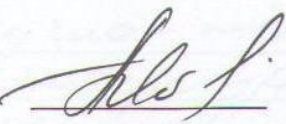
Студент


подпись

Гисматуллин М.М.
Ф.И.О.

Руководитель

доцент
ученое звание

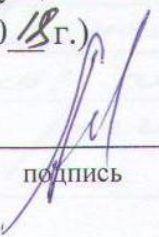

подпись

Матяшин А.В.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 12 от 5. 02 20 18 г.)

Зав. кафедрой

профессор
ученое звание


подпись

Адигамов Н.Р.
Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

Институт механизации и технического сервиса

Направление 230303 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____ / _____ /
« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Гисматуллину М.М.

Тема ВКР Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки по очистке дизельного топлива

утверждена приказом по вузу от « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР _____

2. Исходные данные _____

3. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

4. Перечень графических материалов _____

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант

6. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание

Студент _____ (Гисматуллин М.М.)

Руководитель ВКР _____ (Матяшин А.В.)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Гисматуллина М.М. на тему «Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки по очистке дизельного топлива».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на ____ листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает ____ рисунков, ____ таблицы. Список используемой литературы содержит ____ наименований.

В первом разделе представлено состояние вопроса по теме работы.

Во втором разделе выполнен расчет оборудования нефтехозяйства, разработаны мероприятия по улучшению окружающей среды, составлена инструкция по безопасной эксплуатации устройства.

В третьем разделе разработана установка по очистке дизельного топлива, приведены расчеты по экономическому обоснованию конструкции.

Записка завершается выводами и предложениями для производства.

SUMMARY

To final qualification work of Gismatullin M.M. on the subject "Design of Petroeconomy with Development of Installation on Purification of Diesel Fuel".

Final qualification work consists of the explanatory note on ____ sheets of the typewritten text and a graphic part on 5 sheets of the A1 format.

The note consists of introduction, three sections, conclusions and includes ____ drawings, ____ tables. The list of the used literature contains ____ names.

In the first section the condition of a question on a work subject is provided.

In the second section calculation of the equipment of petroeconomy is executed, actions for improvement of the environment are developed, the instruction for safe operation of the device is made.

In the third section installation on purification of diesel fuel is developed, calculations for economic justification of a design are given.

The note comes to the end with conclusions and offers for production.

Содержание:

ВВЕДЕНИЕ

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....

1.1 Назначение и задачи нефтехозяйства.....

1.2 Техническая служба на предприятии.....

1.3 Обзор существующих конструкций.....

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....

2.1 Технологический расчет нефтехозяйства.....

2.2 Проектирование нефтехозяйства.....

2.2.1 Выбор участка для нефтесклада.....

2.2.2 Типы нефтескладов.....

2.2.3 Оборудование нефтесклада.....

2.2.4 Резервуары для хранения нефтепродуктов.....

2.3 Техническое обслуживание резервуаров.....

2.4 Технологический регламент зачистки.....

2.5. Охрана окружающей среды.....

2.6 Составление инструкции по безопасности труда оператора установки по очистке дизельного топлива.....

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА.....

3.1 Назначение конструкции.....

3.2 Устройство и принцип действия конструкции.....

3.3 Конструктивные расчёты.....

3.3.1 Расчёт прокладки.....

3.3.2 Расчёт фильтра грубой очистки.....

3.3.3 Расчёт клеевого соединения трубки.....

3.3.4 Расчёт толщины труб

3.4. Экономическое обоснование конструкции.....

3.4.1 Расчёт массы и стоимости конструкции.....

3.4.2	Расчёт технико-экономических показателей эффективности	
	конструкции и их сравнение.....	
	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	

ВВЕДЕНИЕ

Народное хозяйство республики обладает значительным количеством тракторов и автомобилей и соответственно является одним из главных потребителей нефтепродуктов.

Основные виды, потребляемых в народном хозяйстве, нефтепродуктов-дизельное топливо, автомобильные бензины, моторные и трансмиссионные масла.

Процесс движений нефтепродуктов на производстве делится на следующие этапы: транспортирование, хранение, заправка, применение и сбор отработанных нефтепродуктов. Все эти этапы характеризуются тяжелыми дорожными условиями, повышенной запыленностью, прямым воздействием солнечной радиации, рассредоточенностью мобильной техники и ее работой при максимальных нагрузках. В этих условиях происходит интенсивное загрязнение нефтепродуктов и как следствие, ухудшение их качества, увеличение потерь и расхода.

Для предотвращения загрязнений, повышения чистоты, уменьшения потерь и расхода нефтепродуктов инженерно-технические работники на производстве должны знать:

- уровень загрязненности;
- состав, причины и источники образований загрязнений;
- требований к чистоте нефтепродуктов;

А также они должны умело и грамотно использовать технические средства транспортирования, хранения, заправки и другое специальное оборудование.

Чтобы уменьшить загрязнение и экономически выгодно расходовать нефтепродукты в процессе эксплуатации следует четко соблюдать периодичность и объем технических обслуживаний, а также выбирать, по возможности, оптимальные условия работы машинно-тракторных агрегатов.

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Назначение и задачи нефтехозяйства

Материально-техническое снабжение АТП представляет собой процесс обеспечения подвижного состава эксплуатационными материалами (топливом, маслом), запасными частями, агрегатами и другими материалами необходимыми для нормальной его работы.

Основными задачами организация материально-технического снабжения АТП является своевременное и в требуемом количестве обеспечения предприятия всеми материалами создание условий наилучшего сохранения без потерь, находящихся на складе материалов, запасных частей и агрегатов, экономное расходование материалов.

Для снабжения АТП нефтепродуктами организовываю нефтехозяйство, которое представляет собой производственное подразделение, включающее комплекс сооружений и оборудования для транспортирования приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов.

Нефтехозяйство предприятия решает следующие задачи:

- участие в составлении заявок и планов графиков завоза нефтепродуктов, получение различных видов нефтепродуктов от снабжающих организаций;
- транспортирование нефтепродуктов на посты заправки и в структурные подразделения;
- обеспечение правильного хранения производственных запасов топлива, смазочных материалов и контроль за их качественным состоянием, отпуск и учёт нефтепродуктов;
- сбор отработанных масел и сдачей на регенерацию;
- эксплуатация и тех. обслуживание оборудования и установок;
- обеспечение норм требования охраны труда, окружающей среды

- принятие мер по борьбе с количественными и качественными потерями нефтепродуктов.

1.2 Техническая служба на предприятии

Оперативное управление работой автопарка осуществляется при помощи диспетчерской службы предприятия. Основные наряды и заявки на перевозку продукции составляются еженедельно, с расписанием количества и вида продукта. Составляется график развоза с назначением автомобилей и определением количества рейсов. Корректировки в заявки подаются заблаговременно, за 1-2 дня до требуемого времени. Водители с утра проходят медицинскую комиссию, получают задание и путевой лист. Для связи с диспетчером применяется телефонная связь. В случае поломок транспорта, изменений в количестве и расстоянии перевозок водитель сообщает ситуацию диспетчеру, и по согласованию с начальником колонны принимается решение о назначении подменного автомобиля взамен аварийного или об изменении маршрута автомобиля. Для вывода автотранспорта с линии для проведения планового ремонта или ТО составляется месячный план-график проведения обслуживаний автотранспорта, согласованный с руководством предприятия и технической службы.

Планирование затрат на ТО и ремонт техники осуществляется на основании месячного графика ТО и ремонтов. Калькуляцию затрат на планируемый месяц составляет механик колонны по следующим показателям:

- количество ТО, количество смазочных материалов, фильтров, расходных запасных частей на проведение ТО и их текущая стоимость,
- Виды и содержание планируемых текущих ремонтов, перечень запасных частей, подлежащих ремонту или замене и их стоимость,

- Внеплановые затраты на приобретение запасных частей и материалов в размере 25-30% от плановой величины.

Кроме этого, на предприятии должен быть создан запас наиболее востребованных расходных запасных частей, фильтров, смазочных материалов.

Два раза в год составляется заявка на приобретение колес и аккумуляторов на основании карточек учета автошин и аккумуляторных батарей, в которых отслеживается их срок службы. Для автошин – 3 года, для батарей – 5 лет. Заявку согласовывают начальники колонн, заместитель генерального директора по транспорту. Утверждается заявка директором предприятия.

При прохождении практики на предприятии было установлено, что на протяжении нескольких лет происходит постепенное снижение рентабельности предприятия. Это происходит от постоянного повышения стоимости ГСМ, запасных частей и стоимости ремонта и обслуживания автомобилей. В результате этого, доля расходов на транспортную составляющую в стоимости продукции выросла более чем на 50%. Это приводит к росту стоимости продукции. Одновременно с этим на предприятии постепенно растет уровень заработной платы, что также ведет к удорожанию продукции. Но стоимость готовой продукции растет медленнее, чем затраты на ее производство, поэтому данная ситуация приводит к снижению рентабельности предприятия.

1.3 Обзор существующих конструкций

В процессе доставки, хранения нарушаются качественные показатели топлива, топливо загрязняется и необходимы дополнительные меры по его очистке.

Существует несколько видов фильтров для очистки дизельного топлива во время его слива с автоцистерн в нефтехранилище хозяйства.

Наиболее широкое распространение получили корзинчатые и дисковые фильтры, а также статические сепараторы.

Статический сепаратор.

Статический сепаратор предназначен для предварительной очистки светлых нефтепродуктов. Особенно хорошо сепаратор очищает от эмульсионной воды.

Работа сепаратора:

Топливо поступает через патрубок 2 (рис 1.1) в корпус 5. Ударяясь в отражатель 4, поток растекается по всей камере и становится медленным. Под действием разряжения, создаваемого насосом, установленным за сепаратором, топливо поступает в межтарельчатое пространство. Капли воды оседают на наклонной поверхности тарелок 3. Затем они объединяются, укрупняются и скатываются в отстойник. Нефтепродукт по мере прохождения через межтарельчатое пространство освобождается от воды, а вместе с ней от адсорбированных на поверхность капель твердых, жидких и микробиологических загрязнений. Очищенное топливо поступает в выпускной патрубок 1. Вода из отстойной зоны периодически сливается через кран 7.

Сепаратор, по своей сути представляет из себя конический многоярусный отстойник. В случае отстойника имеет большое значение с какой скоростью движется нефтепродукт внутри него.

От этого напрямую зависит качество фильтрации. Поэтому статический сепаратор не имеет большой производительности при достаточно больших размерах. Это его основной недостаток.

Фильтр дисковый

Для предварительной очистки нефтепродуктов применяют дисковые фильтры (рис 1.2), предназначенные для очистки от твердых загрязнений. Фильтр этого типа представляет собой цилиндрический корпус 1 с разъемом, внутри которого на центральной трубе 3 смонтированы разные фильтрационные пакеты 2. Фильтры просты в

конструкции, однако требуют частой очистки пакетов, так как изготовлены из различных чехлов.

Работа фильтра: Топливо поступает через входной патрубок 4, затем проходит ряд фильтрационных пакетов, и уже очищенное топливо поступает в центральную трубу 3, а оттуда в выходной патрубок 5. Вода и другие механические примеси из отстойной зоны периодически сливаются через кран 6.

Рассмотрим несколько конструкций фильтров, применяемых для очистки дизельного топлива.

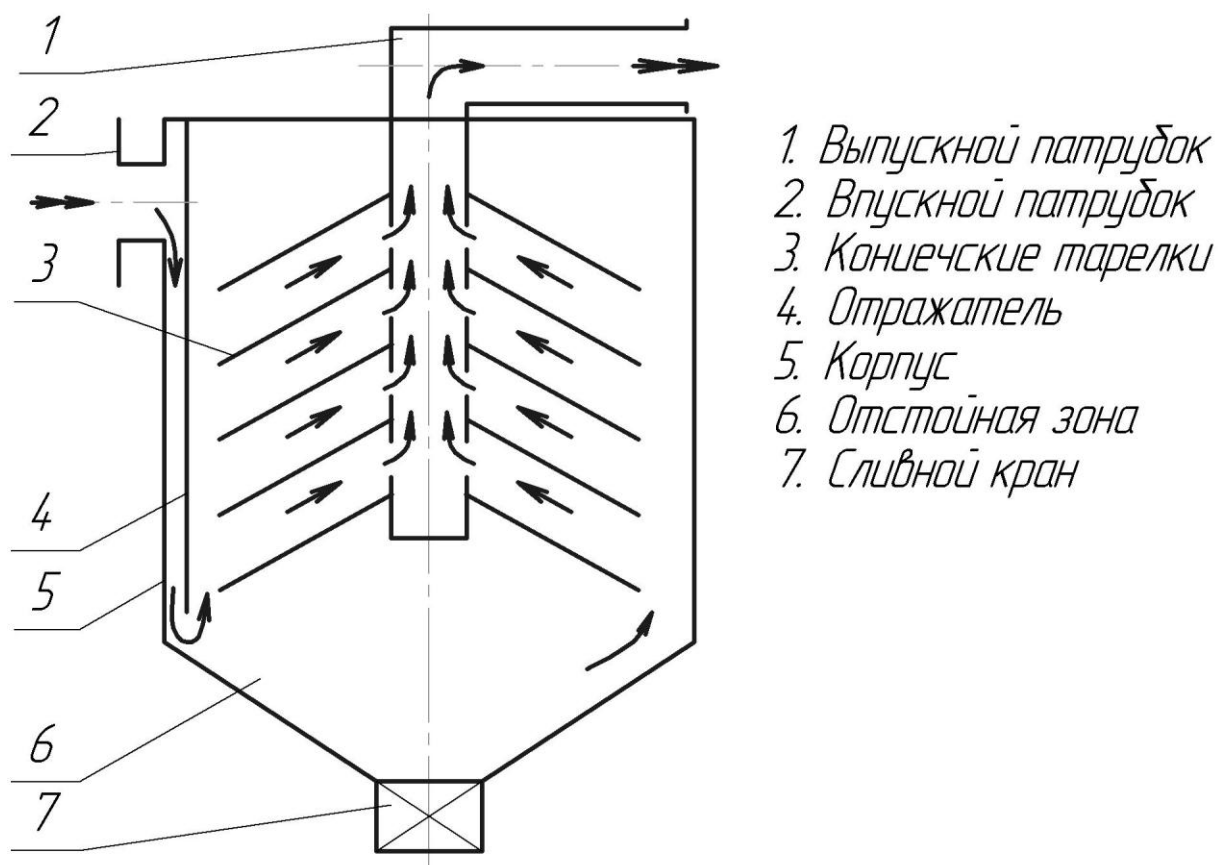


Рисунок 1.1 Сепаратор статический

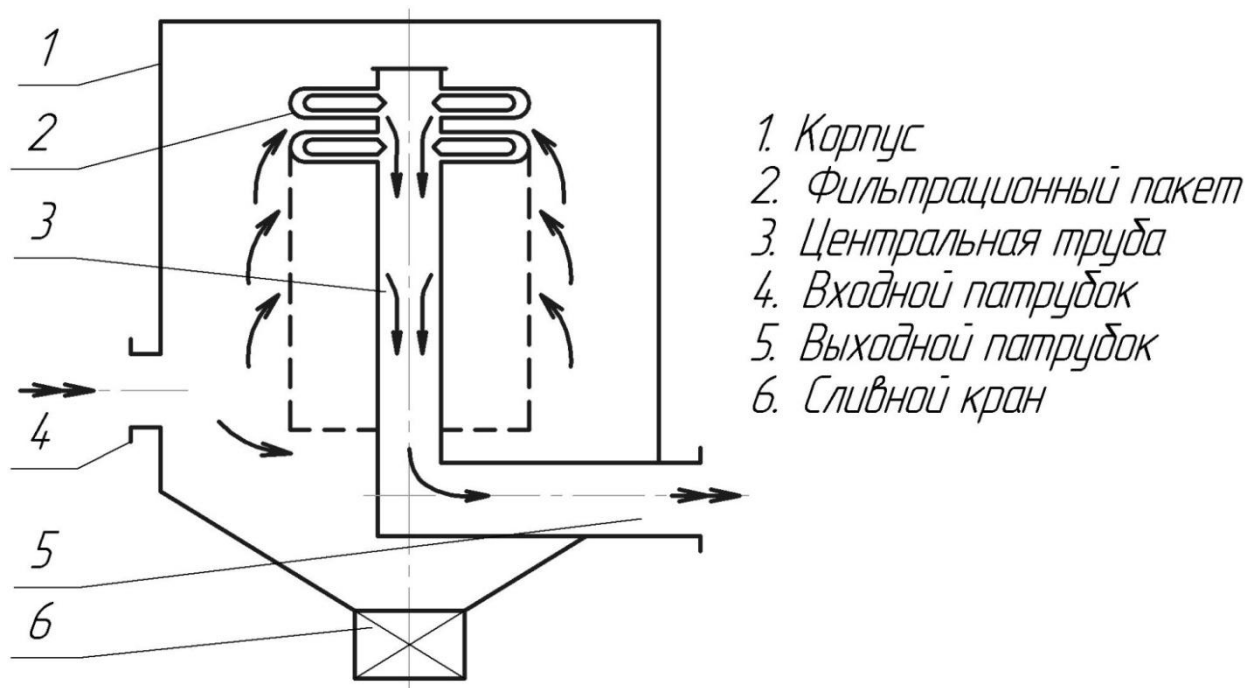


Рисунок 2.2 Фильтр дисковый

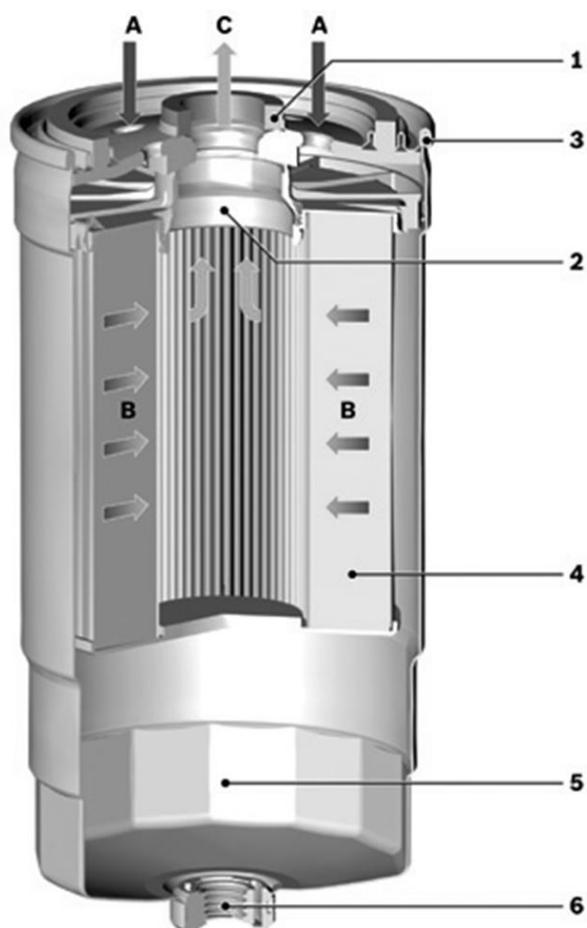


Рисунок 1.3 – Фильтр топливный MAN

1 – уплотнение; 2 – соединительный фланец; 3 – двойная кромка; 4 – многослойная фильтрующая среда; 5 – водосборник; 6 – пробка для слива воды; А – подача неочищенного топлива; В – фильтрация; С – подача очищенного топлива.

Главное в конструкции элементов тонкой очистки (см. рис, 1.3)— фильтрующая штора. Сначала применялась витая штора из плотной бумаги. Использовалась она на автомобильных, и на тракторных дизелях. На смену ей пришла укладка шторы звездой, применяющаяся до сих пор. И наконец, современной конструкцией считается спирально-складчатая укладка.

Подобная штора, выполненная из крепированной бумаги, применяется и в топливных фильтрах бензиновых двигателей со впрыском.

В современных конструкциях фильтров тонкой очистки иногда включают датчики наличия воды, системы водоотделения, краники для слива отстоя и другие комбинации полезных устройств.

Широко распространены фильтроматериалы из органических и неорганических материалов волокнистого строения с различной гидрофобностью. Волокнистые фильтрующие материалы имеют ряд недостатков, основными из которых являются: малая прочность, невысокая химическая стойкость, вымываемость волокон, разрушение фильтроматериалов в процессе фильтрации, трудность регенерации. В связи с этим возникла необходимость в разработке эффективных фильтров-сепараторов дизельного топлива с использованием новых регенерируемых фильтроматериалов, стойких к химико-физическому воздействию топлива. Для решения этой задачи предложен высокопористый фторопласт – 4, не волокнистого строения. Они применены в установке см. рис 1.4.

Установка представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд внутренняя полость которого разделена перегородкой 13 на две секции: верхнюю (фильтрующую) 15 и нижнюю (сепарирующую) 12. В верхней секции на семи трубчатых держателях 14 установлены бумажные фильтроэлементы (ЭТФ-3) 6, которые предназначены для очистки топлива от механических примесей. На этих же держателях крепятся семь свечей нижней секции, содержащих по 2 фильтропатрона 8. Фильтропатроны нижней секции являются двухслойными цилиндрическими фильтрующими элементами, из высокопористого фторопласта – 4 [4]. Вокруг сепарирующих фильтропатронов установлены экраны 9. Над фильтрующими элементами верхней секции установлен отражатель 2.

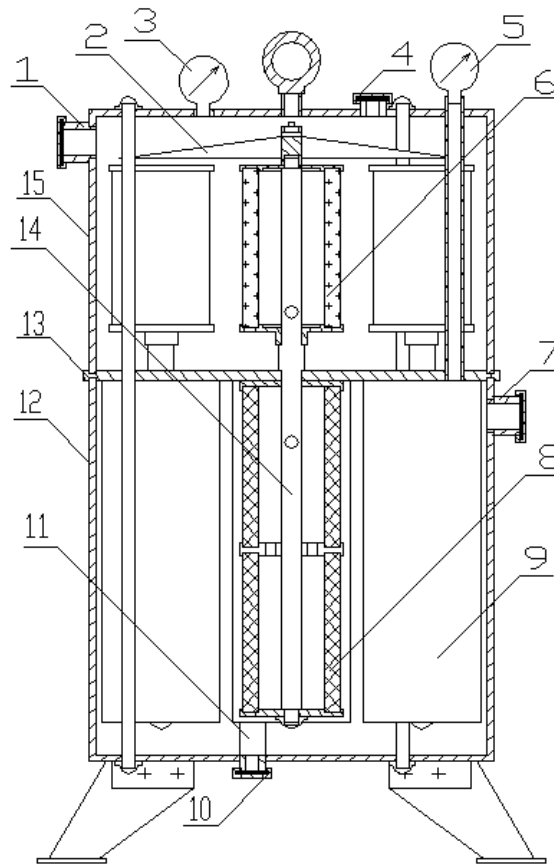


Рисунок 1.4 – установка фильтрации.

1- патрубок, 2- отражатель, 3- манометр, 4- устройство для дренажа воздуха, 5- манометр, 6- фильтроэлемент, 7- патрубок 8- фильтропатрон, 9- экран, 10,11- устройства сбора.

На верхней секции 15 находится устройство 4 для дренажа воздуха. Подлежащее очистке топливо, поступая тангенциально по подводящему патрубку 1 в верхнюю секцию фильтра, приобретает окружную скорость движения и, одновременно, ускоряется, опускаясь вниз по отражателю 2. При этом крупнодисперсные частицы механических загрязнений и крупные капли воды за счет центробежных сил отбрасываются к стенке корпусного стакана 15 и опускаются в отстойную зону в верхней секции фильтра. Мелкодисперсные частицы загрязнений и мельчайшие капельки воды с потоком топлива поступают к фильтроэлементам (ЭТФ-3) 6, на которых улавливаются практически все частицы механических примесей. Очищенное от механических примесей обводненное дизельное топлива через отверстия в

трубчатых держателях 14 поступает во внутренние полости сепарирующих фильтропатронов.

Вследствие развитой поровой структуры и гидрофобности фторопласта глобулы воды осевшие в объеме фильтропатрона 8 коагулируют в крупные капли [4], которые вытесняются из фильтроматериала и двигаясь вдоль экрана 9 оседают в отстойной зоне нижней секции установки. Очищенное топливо по отводящему патрубку 7 поступает к потребителю. Удаление воды и загрязнений из отстойников верхней и нижней секции фильтра осуществляется с помощью устройства сброса 10 и 11. Перепад давления на устройстве для обезвоживания и очистки дизельного топлива контролируется образцовыми манометрами 3 и 5.

Фильтрующие узлы FBO-10 и FBO-14 (см. рис 1.5) предназначены для установки на внутривладельческих АЗС, обеспечивают идеальную защиту топливного оборудования автомобилей и спецтехники.

Конструкция предусматривает легкую замену фильтрующего элемента. Узел FBO может обеспечить фильтрацию топлива со скоростью потока от 95 л/мин до 230 л/мин в зависимости от модели, установленных элементов или фильтруемого топлива. Дополнительно фильтр / сепаратор можно дооснастить датчиком перепада давления и датчиком наличия воды.

Достоинства установки:

- для очистки топлива используется сменный элемент (картридж) фильтра-сепаратора;
- сменный элемент фильтра-сепаратора удаляет загрязняющие вещества и воду из топлива для реактивных двигателей, авиационного бензина, дизельного топлива, бензина, керосина, JP4, JP5 и JP8 и другого углеводородного горючего;
- универсальные фильтрующие узлы FBO-10 и FBO-14 могут поставляться с тремя различными вариантами фильтрующих элементов, позволяющими использовать их в любых удобных и не удобных местах.

– фильтр — сепаратор FBO можно использовать в линиях приема или раздачи топлива, а также в качестве первичного топливного фильтра водоотделителя для крупных дизельных двигателей, котельных горелок и т.п.;

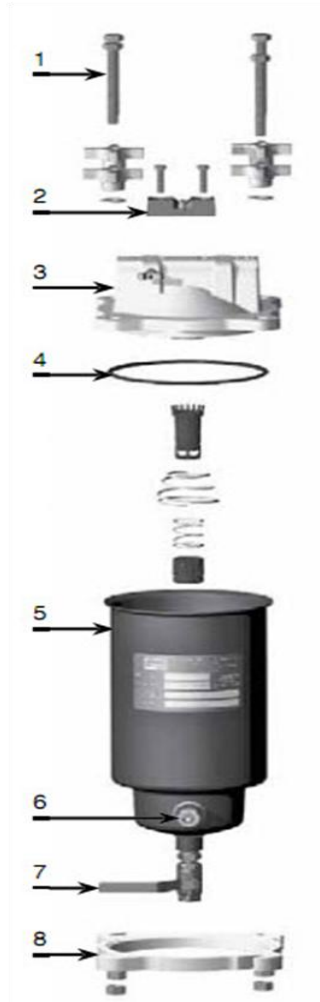


Рисунок 1.5 – Фильтр FBO

1 - держатель крышки (головки) фильтра (комплект); 2 - датчик перепада давления (15 PSID — 1,1 кгс/см²); 3 - датчик перепада давления (30 PSID — 2,1 кгс/см²); 4 - головка фильтра; 5 - уплотнительное кольцо; 6 - корпус фильтра FBO-10 (включает 5 и 8); 7 - корпус фильтра FBO-14 (включает 5 и 8); 8 - смотровое стекло; 9 - кран шаровый; 10 – фланец.

– узел имеет втулку со стопорным кольцом, которая крепит корпус фильтра к алюминиевой головке фильтра, выполненной методом литья под давлением, с помощью четырех болтов. Втулка со стопорным кольцом, имеющая пазы, позволяет персоналу технического обслуживания вручную ослаблять затяжку четырех болтов втулки, поворачивать и опускать стакан

в сборе для замены элемента. После установки нового элемента просто поднимите стакан, поверните его в требуемое положение на стопорном кольце и равномерно затените болты от руки. Фиксирующие компоненты состоят из гаек, болтов и шайб, выполненных из нержавеющей стали, и металлических рукояток для облегчения технического обслуживания – один человек может легко заменить фильтрующий элемент. Не требуется использование специальных инструментов.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Технологический расчет нефтехозяйства

Требуется выбрать типовой проект нефтехозяйства для предприятия, имеющего следующие данные:

Годовой расход дизельного топлива –250 тонн в год, автобензина –50 тонны в год, расстояние доставки нефтепродуктов – 25 км, дорожные условия от распределительной базы до центральной усадьбы – асфальт, время задержки доставки – 4 дня, для управления запасами топлива в хозяйстве принята модуль с переменным объемом доставки при периодическом контроле.

1. Прогнозирование расхода топлива осуществляется на основе имеющихся среднестатистических данных . Принимаем, что в перспективе годовой расход нефтепродуктов остается неизменным.

2. Оптимальный объем доставки (вместимости автоцистерны) определяют исходя из минимума затрат на доставку и хранение нефтепродуктов по формуле:

$$V_{\text{ац.опт}} = \sqrt{\frac{Q_z \cdot L_{\text{до}}}{L_{\text{хр}}}}, \quad (2.1)$$

где $V_{\text{ац.опт}}$ – оптимальный объем вместимости автоцистерны ;

Q_z – ожидаемый годовой расход нефтепродуктов, тонн ;

$L_{\text{до}}$ – стоимость доставки топлива, руб .;

$L_{\text{хр}}$ – с

тоимость хранения запасов топлива на заправочном пункте, руб/т. год.

Стоимость доставки топлива определяется по формуле:

$$L_{\text{до}} = 0,2 + 0,1 \cdot R_0, \quad (2.2)$$

где $L_{\text{до}}$ – стоимость доставки, руб .;

R_0 – расстояние доставки, км .

$$L_{до} = 0,2 + 0,1 \cdot 25 = 2,7 \text{ руб.}$$

Стоимость хранения запасов на заправочном пункте определяется по формуле:

$$L_{xp} = \frac{d_1}{\rho \cdot f} + \frac{K_n \cdot C_T}{2}, \quad (2.3)$$

где L_{xp} – стоимость хранения запасов топлива, руб./т ;

d_1 –

эмпирический коэффициент затрат на содержание одного резервуара в течение года

ρ – плотность нефтепродукта, т/м³ ;

f – коэффициент вместимости резервуара

K_n – коэффициент эффективности капиталовложений за 1 год

C_T – цена нефтепродукта, руб.

С учетом данных определяем следующие:

для дизельного топлива:

$$L_{xp} = \frac{1}{0,83 \cdot 0,95} + \frac{1,15 \cdot 27,30}{2} = 17 \text{ руб./т ;}$$

$$V_{aц.онм} = \sqrt{\frac{165 \cdot 2,7}{17}} = 5,1 \approx 5 \text{ м.}$$

для бензина:

$$L_{xp} = \frac{1}{0,75 \cdot 0,95} + \frac{1,15 \cdot 25,60}{2} = 16,12 \text{ руб./т ;}$$

$$V_{aц.онм} = \sqrt{\frac{5,6 \cdot 2,7}{16,12}} = 0,97 \approx 1 \text{ м.}$$

Оптимальная частота и периодичность доставки определяется по формуле:

$$N_{ц.онм} = \frac{Q_2}{V_{aц.онм}}, \quad (2.4)$$

где $N_{ц.онм}$ – оптимальная частота и периодичность доставки, раз в год ;

Q_e – годовой расход топлива, т .

С учетом данных по годовому расходу нефтепродуктов, оптимального объема доставки и дорожных условий получается

для дизельного топлива:

$$N_{ц.онт} = \frac{165}{5} = 33 \text{ раз в год} .$$

для бензина:

$$N_{ц.онт} = \frac{5,6}{1} = 5,6 \approx 6 \text{ раз в год} .$$

Периодичность доставки топлива определяется по формуле:

$$t_{ц.онт} = \frac{T}{N_{ц.онт}} , \quad (2.5)$$

где T – длительность расчетного периода, в днях ;

для дизельного топлива:

$$t_{ц.онт} = \frac{365}{33} = 11 \text{ дней} .$$

для бензина:

$$t_{ц.онт} = \frac{365}{6} = 61 \text{ дня} .$$

3. Определение страхового запаса топлива:

Страховой запас топлива на нефтескладе можно определить аналитическим или экспериментальным методом в зависимости от наличия исходной информации.

В данном случае отсутствуют данные по ежедневному расходу нефтепродуктов, поэтому страховой запас (S) следует рассчитывать аналитическим методом в зависимости от модели регулирования запасов нефтепродуктов.

Для предприятия планируется использовать модель регулирования запасов с переменным объемом доставки при периодическом контроле.

Страховой запас топлива определяется по формуле [1]:

$$S = \lambda_G - 1 \cdot G \cdot t_{\partial} + t_{y.onm}^{\gamma}, \quad (2.6)$$

Где S – страховой запас топлива, т ;

λ_G – коэффициент неравномерности суточного расхода;

G – средний суточный расход нефтепродуктов, т ;

t_{∂} – время задержки заказа, дней ;

t_y – периодичность контроля запасов на нефтескладе, дня .

Средний суточный расход топлива определяется по формуле [1]:

$$G = \frac{Q_{\Sigma}}{365}, \quad (2.7)$$

для дизельного топлива:

$$G = \frac{165}{365} = 0,45 \text{ т},$$

$$S = 4 - 1 \cdot 0,45 \cdot 4 + 11^{0,8} = 11,7 \text{ т}.$$

для бензина:

$$G = \frac{5,6}{365} = 0,015 \text{ т},$$

$$S = 4 - 1 \cdot 0,015 \cdot 4 + 73^{0,8} = 1,4 \text{ т}.$$

4. Определение максимального уровня запаса нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка.

Вместимость резервуарного парка определяется максимальным уровнем запасов, величина которого зависит от принятой на данном нефтескладе модели регулирования уровня запасов топлива. Регулирование и расчет уровня запасов нефтепродуктов по различным моделям проводится следующим образом.

Устанавливается оптимальная периодичность контроля запасов топлива на нефтескладе.

Максимальный уровень запасов определяется по формуле [1]:

$$V_{\max} = S + G \cdot t_{\partial} + t_{y.onm}, \quad (2.8)$$

для дизельного топлива:

$$V_{\max} = 11,7 + 0,45 \cdot 4 + 11 = 18,45 \text{ м}.$$

для бензина:

$$V_{\max} = 1,4 + 0,015 \cdot 4 + 73 = 2,6 \text{ м}.$$

5. Вместимость резервуарного парка определяется по наибольшему значению максимального запаса (для всех моделей) по формуле []:

$$V = \frac{V_{\max}}{\rho \cdot f}, \quad (2.9)$$

для дизельного топлива:

$$V_{\text{дт}} = \frac{18,45}{0,83 \cdot 0,95} = 23,4 \text{ м}^3.$$

для бензина:

$$V_{\text{б}} = \frac{2,6}{0,75 \cdot 0,95} = 1,9 \text{ м}^3.$$

Общая потребная вместимость резервуарного парка определяется по формуле []:

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{дт}} + V_{\text{б}}, \quad (2.10)$$

$$V_{\text{общ}} = 23,4 + 1,9 = 25,3 \text{ м}^3.$$

6. Выбор типового проекта нефтесклада.

Типовые проекты складов нефтепродуктов были введены в 2000 году и их вместимость составляла 1200, 600, 300, 150, 80 и 40 м³. Такие склады предлагалось использовать колхозам, совхозам и другим сельскохозяйственным предприятиям.

В нашем случае, при полученном значении резервуарного парка в 25,3 м³ подбираем из ряда типовых проектов (размеров) нефтесклад вместимостью 40 м³. Так же стоит отметить, что необходимо чтобы были предусмотрены дополнительные резервуары для дизельного топлива и бензина. Их размеры подбираются из существующих типоразмеров резервуаров: 75, 50, 25, 15, 10, 5 м³.

2.2 Проектирование нефтехозяйства

2.2.1 Выбор участка для нефтесклада

От правильного выбора площади для строительства нефтесклада во многом зависит сокращение стоимости работ по ее устройству, сокращения сроков строительства, а так же удобство и безопасность эксплуатации нефтесклада.

Поэтому при выборе площадки для строительства нефтебазы следует очень внимательно подходить к условию рельефа данной местности. Из намеченных участков выбирают тот, который в результате выявления всех отрицательных и положительных его сторон скажется наиболее приемлемым для строительства нефтесклада.

До выбора участка нефтесклада должны быть определены емкость резервуаров и помещений для тарного хранения нефтепродуктов, а так же составлен список строений, предполагаемых к устройству участка.

При выборе участка в акте необходимо отметить принадлежность и назначение соседних участков, а так же строений (с краткой характеристикой), которые имеются на этих участках.

При отводе участка необходимо предусмотреть возможность расширения нефтесклада с увеличением емкости не менее чем на 50% против расчетной.

Для обеспечения слива и отпуска нефтепродуктов самотеком нефтебазу желательно располагать на площадке, имеющей уклон в одну сторону.

Для обеспечения движения нефтепродуктов самотеком средний уклон должен быть не менее $0,08 \div 0,1$ м (т.е. понижение поверхности земли на 10 см на каждый метр длины площадки).

Для того, чтобы при аварии или пожаре нефтепродукты не разлились по территории нефтесклада, устраивают противопожарное обвалование вокруг резервуарного парка.

Линии электропередач высокого напряжения должны быть от границ нефтесклада на расстояние не менее 30 м.

От наземных резервуаров, надземных тарных складов, разливочных, насосных и сливноналивных устройств до соседних строений должны быть соблюдены минимальные противопожарные разрывы.

Большое значение при выборе участка имеет глубина залегания групповых вод. Это в особенности может иметь место при устройстве складов с подземными емкостями. При устройстве подземной емкости уровень групповых вод должен быть на 0,3...0,5 м ниже цистерны.

При выборе участка должно быть учтено наличие местных строительных материалов (песок, камень, глина и т.д.).

К нефтескладу должна быть подведена дорога шириной не менее 3,5 м.

2.2.2 Типы нефтескладов

В зависимости от расположения и способа завода нефтепродуктов нефтебазы подразделяют на наземные, железнодорожные и водные.

Наиболее распространенным типом нефтескладов предприятий являются наземные. Их сооружают на предприятиях, расположенных вдали от железнодорожных или водных путей сообщения. Нефтепродукты на эти нефтебазы заводят автоцистернами, а так же бочками на автомобилях.

Нефтепродукты из автоцистерн и бочек на наземных нефскладах сливают на специальных сливных площадках при помощи насосов, а отпуск в бочки, канистры и другую тару производят в разливочных, куда нефтепродукт поступает по трубопроводам из резервуаров.

Железнодорожные (при стационарные) нефтесклады устраивают, когда район обслуживания предприятия находится вблизи железнодорожной линии и можно построить или арендовать железнодорожный пункт для слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн.

Водные нефтебазы устраивают в организациях, расположенных, вблизи судоходных рек.

По профилю участка, на котором расположен нефтесклад, встречаются нефтесклады, расположенные на горизонтальной площадке и нефтесклады, расположенные на наклонной площадке.

Если на равной площадке располагают наземные резервуары, то слив нефтепродуктов в резервуары из автоцистерн и бочек производят перекачкой их насосами или сливом самотеком в подземный сливной бак с последующей выкачкой из него нефтепродукта насоса в резервуары.

Если же на равной площадке устанавливают подземные цистерны, то нефтепродукты в них сливают самотеком, а выкачивают при помощи насосов.

Слив нефтепродуктов из бочек и автоцистерн производят на сливных площадках при помощи насоса, а отпуск из резервуаров, происходит самотеком. Отпуск нефтепродуктов в бочки производят в разливочной, а в цистерны – через колонку укрепленную на сливном стенде.

Слив нефтепродукта в резервуары и отпуск через разливочную в бочки и автоцистерны производят по одним и тем же трубопроводам для каждого сорта нефтепродукта.

Около резервуаров устанавливают щит с противопожарным инвентарем, а у разливочной и у склада масла ящик с сухим песком.

2.2.3 Оборудование нефтесклада

Для перевозки нефтепродуктов в сельском хозяйстве широко применяют транспортные и топливозаправочные автоцистерны на шасси автомобилей ГАЗ, КАМАЗ и др, а также цистерны на двухосные прицепах.

Транспортные автоцистерны предназначены для перевозки жидкого топлива, но в отдельных случаях в них перевозят масла.

Топливозаправочные автоцистерны, кроме перевозки топлива, обеспечивают механизированную заправку тракторов и комбайнов в поле.

Автоцистерны оборудуют горизонтально расположенными емкостями эллиптического сечения. Внутри корпуса цистерны иногда устанавливают продольные и поперечные волнорезы, особенно в цистернах емкостью более 2000 литров. Волнорезы снижают удары жидкости о корпус цистерны при резком торможении или при изменении направления движения автомобиля.

К верхней части цистерны приварена цилиндрическая горловина, внутри которой установлена тарировочная планка. Горловина (на боковой стенке) имеет вертикально расположенное смотровое окно для наблюдения за уровнем топлива при заполнении цистерны.

Цистерну заполняют до совпадения уровня топлива с верхней плоскостью указания уровня (тарировочной планки). Пространство между уровнем тарировочной планки и крышкой горловины оставляют с учетом возможного увеличения объема топлива при повышении температуры воздуха.

Замерный щуп (линейка), установленный в горловине, служит для ориентировочного определения количества топлива в цистерне.

Каждая цистерна оборудована двумя воздухоотводящими трубками для отвода воздуха из воздушных мешков, образующихся около днищу цистерны при ее заполнении.

Воздухоотводящие трубки размещаются внутри или снаружи цистерны в виде поручней, один конец которых расположен на 20...30 мм от днища корпуса, а второй конец трубки выводят в горловину цистерны выше указателя уровня топлива. Крышка горловины имеет люк, через который заполняют цистерну топливом при верхнем наливе. Цистерну можно заполнять и через всасывающие трубопроводы не открывая люка. Через люк проверяют наполнения по уровню тарировочной планки, а так же берут пробы топлива пробоотборником.

Транспортные цистерны должны быть оборудованы:

- дыхательным клапаном, который устанавливается на крышке горловины цистерны;
- отстойником, который представляет собой водоотделитель оборудованный краном для слива конденсата или отстоя;
- комплектом из как минимум двух рукавов высокого давления соответствующего диаметра и арматуры для их подсоединения;
- герметичными трубчатыми челами и ящиками для РВД;
- насосы с обеспечением их привода от двигателя транспортного средства или распределительной коробки (коробки передач);
- трубопроводной арматурой для осуществления эксплуатационных задач.

Заполнение цистерны топливом происходит за счёт насоса через трубопроводы или горловину, а слив может происходить как при помощи насоса, так и самотёком. Так же должна обеспечиваться возможность перекачивания топлива (функция перекачивающего насоса, без использования цистерны).

Так же топливозаправочная цистерна имеет дополнительное оборудование:

- раздаточный рукав с краном;
- самозаматывающийся барабан;
- раздаточный рукав;
- фильтр тонкой очистки топлива;
- счётчик топлива.

Автоцистерна должна быть заземлена, как минимум тремя разными способами для отвода статического электричества: металлический штырь с тросом; шнур заземления длиной не менее 6 м; цепь постоянного заземления (бортовая).

Во время проведения операций должны использоваться как минимум 2 способа заземления, а в случае нахождения рядом с резервуаром должен быть подключен шнур заземления.

В сельском хозяйстве применяют автоцистерны следующих марок: АЦ-2-51А; АЦ-4,2-53А; АЦ-4,2-130; АТЗ-2,2-51; АПЦ-3,0.

Буквы и цифры означают:

АЦ – транспортная цистерна на шасси автомобиля;

АТЗ – топливозаправочная цистерна на шасси прицепа;

ПЦ – транспортная цистерна на шасси прицепа;

2; 2,2; 4,2 – номинальная емкость в тоннах;

3207А; 3209; 5320 – модель автомобиля или прицепа, на шасси которого установлена цистерна.

2.2.4 Резервуары для хранения нефтепродуктов

Для хранения нефтепродуктов в сельском хозяйстве преимущественно применяют горизонтальные цилиндрические резервуары емкостью 3, 5, 10, 15, 25, 50 и 75 м³. Технические характеристики приводятся в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Технические характеристики резервуаров

Марка	Вместимость, м ³		Габаритные размеры, мм			Толщина листа, мм		Масса, кг
	Полная	Номинальная	длина	диаметр	высота	днища	обечайки	
Р-4	4,1	4	2873	1378	1624	4	4	755
Р-6	6	5,9	3035	1593	1846	4	4	1082
Р-8	8,3	8	4263	1593	1846	4	4	1332
Р-10	11,2	10	3318	2228	2403	4	4	1436
Р-20	20,9	20	4770	2483	2741	5	4	1791
Р-25	25,7	25	4840	2768	2961	5	4	1875
Р-50	54,18	50	9610	2770	2961	5	5	3930
Р-75	76,61	75	9160	3250	3310	5	4	4243
Р-100	101,33	100	12784	3250	3310	5	4	5325

Горизонтальные резервуары рассчитаны на внутреннее давление паров топлива $0,4 \cdot 10^5$ Па и вакуум $0,01 \cdot 10^5$ Па.

Для увеличения прочности корпуса в резервуарах емкостью 10, 15, 25, 50 и 75 м^3 в промежутке между днищами по длине корпуса устанавливают кольца жесткости из угловой стали и приваривают их к корпусу. Резервуары емкостью 3 и 5 м^3 колец жесткости не имеют. Для подземного хранения нефтепродуктов применяют резервуары с плоскими днищами, усиленные дополнительными диафрагмами в виде треугольника из уголкового стали.

Наземные горизонтальные резервуары должны быть установлены на двух опорные стены. Стены допускается изготавливать из бетона, и кирпича прочностью не менее М50. Для резервуаров ёмкостью от 3 до 25 м^3 сооружают стенку таким образом, чтобы дно обечайки резервуара находилось по середине опорной стенки. Большие резервуары (до 75 м^3) устанавливают таким образом чтобы опорные стенки опирались на рёбра или кольца жёсткости резервуара либо на специальные опорные элементы. Эти места, должны иметь специальное графическое обозначение.

Опорные стенки должны иметь толщину не менее 300 мм и быть строго вертикальными. Кроме этого границы соприкосновения материала резервуара с материалом стенки должна быть сплошной и заполненной составом с прочностью не менее прочности материала стенки.

Для удобства осмотра наземного резервуара и ухода за ним между корпусам резервуара и грунтом должен быть просвет не менее 0,8 м.

Высота опорной стенки не должна превышать 2 м от поверхности грунта.

Наземный резервуар устанавливают на опорные стенки в строго горизонтальном положении. После установки на опорные стенки наземный резервуар оборудуют металлической лестницей с замерной площадкой у горловины.

При установке нескольких резервуаров в один ряд делают одну лестницу, а замерные площадки резервуаров соединяют между собой переходными площадками с поручнями.

Горизонтальные резервуары предназначены для наземного хранения нефтепродуктов, оборудуют комплексами арматуры: крышкой горловины, на которой устанавливают замерной люк, дыхательный клапан с огневым предохранителем, а так же вентиль или кран и водогрязеспускную пробку.

Для резервуаров емкостью 3 и 5 м³ применяют такой же дыхательный клапан как и для автоцистерны.

Дыхательный клапан состоит из корпуса который ввертывается в крышку замерного люка, двух шариковых клапанов, крышки и доньшка. Верхний шарик с пружиной служит для выпуска газовой смеси при избыточном давлении внутри резервуара, а нижний для впуска воздуха при разряжении внутри резервуара.

На резервуара емкостью 10 м³ и более ставят дыхательный клапан, в который встроен огневой предохранитель из гофрированной медной или алюминиевой ленты. Технические характеристики дыхательной арматуры для резервуаров приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Техническая характеристика дыхательной арматуры для резервуаров

Наименование	Типоразмер	Условный подход, мм	Пропуск ная способн ость, м ³	Габаритные размеры		Масса, кг
				высота, мм	диаметр, мм	
1	2	3	4	5	6	7
Клапан дыхательный со встроенным огне -преградителем Р _{дав} =1400±50 Па Р _{вак} =100-150 Па	КДМ-50	50	22	330	300	6,5
	КДМ-150	150	200	510	380	19
	КДМ1-100	100	150	525	380	19
	КДМ1-200	200	220	580	380	29,5

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7
Клапан дыхательный $P_{\text{дав}}=100 \text{ Па}$ $P_{\text{вак}}=250 \text{ Па}$	КД	50	22	300	330	6,5
Патрубок вентиляционный	ПВ-150	150	200	460	280	16,8
	ПВ-200	200	250	530	380	21,5
Огнеприградител ь	ПО-50	50	25	80	140	2
	ПО-100	100	100	140	205	4,5
	ПО-150	150	215	265	320	18
Фильтр воздушный	ФШ-90	100	90	505	360	16

На наружном конце приемо-раздаточного патрубка резервуара емкостью 3 и 5 м³ ставят муфтовый вентиль. Резервуары емкостью 10 м³ и более комплектуют шаровым краном.

Водогрязеспускная пробка предназначена для регулярного слива отстоя воды или жидкой грязи из резервуара даже при заполненном резервуаре. Кроме того через пробку сливают остатки нефтепродуктов перед зачисткой и промывочную жидкость после промывки резервуара.

Резервуар предназначенный для хранения и отстаивания дизельного топлива дополнительно оборудуют плавающим топливоприемником для отбора топлива из верхних слоев. Топливоприемник крепят к фланцу приемораздаточной трубы внутри резервуара. Топливо поступает через отверстия в поворотной заборной трубе около поплавка. Поплавок удерживается на глубине 150...200 мм от поверхности топлива в резервуаре. По мере расхода топлива из резервуара поплавок спускается до дна. Упор

топливоприемника предупреждает опускание поплавка до высоты 200 мм от дна резервуара.

Вертикальные резервуары устанавливают днищем на специально подготовленную подушку. Для сооружения подушки снимают слой рыхлого грунта, а на твердом грунте выравнивают площадку, выемку засыпают слоем песка с примесью 15% глины. Песок насыпают слоем толщиной 10...15 см, с утрамбовкой. Высота песчаной подушки должна на 40...70 см превышать уровень грунта. Радиус песчаной подушки должен быть на 70 см больше радиуса вертикального резервуара. Откосы песчаной подушки укрепляют дерном, камнем. Днище вертикального резервуара перед установкой покрывают снаружи противокоррозионной гидроизоляцией.

На каждом надземном резервуаре должна быть четная надпись указывающая наименование и марку нефтепродукта, каждый хранится в резервуаре, и хозяйственный номер резервуара.

Для приема и выдачи нефтепродуктов применяют приемораздаточные стояки. Существуют несколько конструкций стояков: для слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн на нефтескладе монтируют стояк с ручным или электрическим приводом по типовым проектом. Стояк соединяется с приемоотпускными трубами соответствующих резервуаров системой трубопроводов и задвижками.

Для приема из автоцистерны и выдачи топлива в автоцистерны рекомендуется применять выпускаемые промышленностью приемо-раздаточный стояк 03-24,62; мотопомпы МПГ-10 и МПГ-10Э, а так же самовсасывающие насосы АСВН-80 и АСЦА-20-24, которые смонтированы с электродвигателем на одной плите. Устройство стояка позволяет принимать из транспортных цистерн нефтепродукты самотеком и при помощи насоса, находящегося на транспортной цистерне или при помощи насоса вмонтированного в корпус стояка, а также пропускать топливо через фильтр и счетчик.

Прием жидких масел из автоцистерны в резервуары и выдачи из резервуаров в автоцистерны производится шестеренчатыми насосами типа РЗ. Данные насосы изготавливаются нескольких типов и моделей, отличающихся друг от друга производительностью.

При сливо-наливных ситуациях для быстрого и надежного соединения напорно-всасывающих рукавов с патрубком транспортных и топливозаправочных автоцистерн и заправочных агрегатов, а также для герметичного перекрытия патрубков и рукавов при их разъединении принимают разъемную муфту марки 03-3548А.

Для заправки тракторов, комбайнов, машин, а также для выдачи в тару потребителя нефтепродуктов применяют топливораздаточные, маслораздаточные колонки.

Заправочные колонки по устройству и конструкции измерительного устройства можно подразделить на:

- колонки с мерными сосудами;
- колонки со счётчиками.

Заправочные колонки по типу управления можно подразделить на:

- с ручным управлением;
- управление осуществляется от задающего устройства;
- дистанционное управление;
- комбинированное или совмещённое управление.

Для учета запасов и расхода нефтепродуктов на складах и постах заправки применяют различные средства измерения.

Для замера высоты уровня нефтепродуктов в резервуарах и для последующего определения по калибровочным таблицам посантиметрового налива горючесмазочных материалов используют метроштоки и рулетки с лотом.

На рисунке 2.1 приведен план нефтесклада вместимостью 40 м³ (типовой проект 704-2-4287). Нефтесклад обеспечивает хранение нефтепродуктов, их механизированный прием топлива в резервуары и

механизированную заправку самоходной техники на стационарном заправочном посту при помощи топливораздаточных колонок.

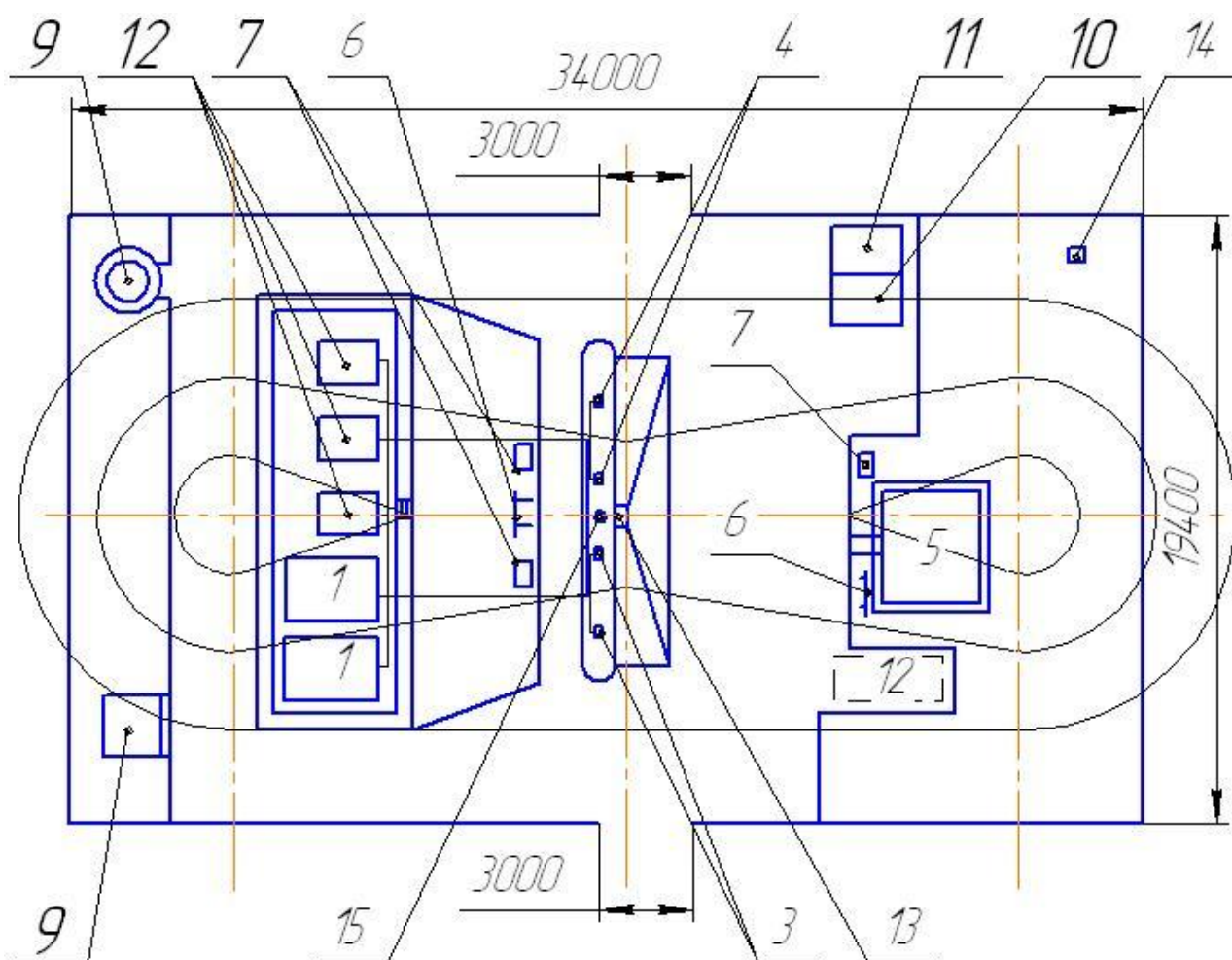


Рисунок 2.1 – Схема планировки нефтесклада емкостью 40 м³

1 –резервуар ёмкостью 15 м³; 2 –резервуар ёмкостью 3 м³; 3 – топливозаправочные колонки для дизельного топлива; 4 – топливозаправочные колонки для бензина; 5 – масло склад; 6 –пожарный щит; 7 –ящик с песком; 8 –пожарный сарай; 9 –пожарный резервуар; 10 – операторская; 11 – бытовое помещение; 12 –место для заправочных агрегатов; 13 –прямок-ловушка; 14 –туалет; 15 – прямочный стояк.

В данной работе хранение нефтепродуктов предусмотрено в наземных резервуарах емкостью 15 м³; для бензина 3 м³ и дизельного топлива 40 м³.

Предусмотрено хранение 40 бочек масла в холодное время года в маслоскладе. Для приема и отпуска дизельного топлива и бензина предусмотрены через механизированные приемо-раздаточные стояки. Для заправки машин дизельным топливом и бензином предназначены топливораздаточные колонки 9 марки ТК-40.

Для разгрузки бочек имеется бочкоподъемник. Дизельное масло и автол в машины заправляют маслораздаточными колонками 367 м, а трансмиссионное масло при помощи установки 3119. Маслосклад имеет салидолонагнетатель СПЭМ-250. Для хранения порожних бочек предусмотрен навес.

Хранение масел предусмотрено в бочках на маслоскладе. Для приема и отпуска дизельного топлива и бензина устроена специальная приемо-раздаточная площадка 8 с бетонным покрытием. Площадка 8 оборудована насосами модели СВН-80 с электродвигателями и раздаточными стояками.

Основной запас дизельного топлива, бензина хранят в наземных горизонтальных стальных резервуарах. Дизельное топливо хранят в двух резервуарах с коническими днищами емкостью 15 м³ Бензин хранят в двух резервуарах емкостью 3 м³.

Каждый резервуар для дизельного топлива установлен на три опорные стенки, остальные резервуары на две опорные стенки каждый. Высота опорных стенок равна 2 м, что позволяет отпускать дизельное топливо и бензин самотеком.

Для обеспечения нормальной эксплуатации резервуаров с соблюдением правил техники безопасности и противопожарных мероприятий каждый резервуар оборудован комплектом арматуры. Объект нефтесклада относятся ко II молние защиты и зоны защиты типа А. На нефтескладе установлен молния отвод типа двойной стержневой.

На всех резервуарах для наземного хранения топлива установлены водогрязеспускные пробки. На нефтескладе организован отстой дизельного топлива при его хранении. Для этого все наземные резервуары с дизельным

топливом оборудованы специалистами плавающими топливоприемниками. Плавающие топливо изменники установлены на второй приемо-раздаточной трубе, приваренной в резервуаре.

Поверхность резервуаров, арматуры и трубопроводов скрашены в белый цвет алюминиевой пудрой и кузбасолака №177 (соотношение 1:3)

Для удобства эксплуатации наземных резервуаров на них установлена переходная площадка с двумя лестницами. Небольшие лестницы, установленные также у каждого резервуара, обеспечивают удобства при управлении задвижками приемо-раздаточных труб резервуаров.

На нефтескладе проектом предусмотрена мобильная установка очистки резервуаров. Установка предназначена для внутренней мойки резервуаров и других емкостей из – под светлых нефтепродуктов, также как бензин, керосин и дизельное топливо. Мойка осуществляется циркуляционным методом поэтому происходит значительная экономия моющего раствора выбросы в канализацию.

Транспортные средства на приемо-раздаточной площадке должны двигаться только в одну сторону. Движение регулируется соответствующими дорожными знаками.

2.3 Техническое обслуживание резервуаров

Обслуживание резервуаров выполняют ежесменное и периодическое: при ТО-1 один раз в месяц и ТО-2 один раз в год (для бензиновых резервуаров – один раз в 2 года).

Ежесменно осматривают швы резервуаров, краны, вентили, задвижки, водоотпускание пробки и устраняют подтекание топлива в случае его возникновения.

При ТО-1 сливают отстой из резервуара выполняет проверочно – регулировочные работы: проверку герметичности резервуара и арматуры, исправность дыхательного клапана, а также его регулировку.

Проверку герметичности начинают наружным осмотром арматуры, а также швов и наружной поверхности резервуара, герметичность и подвижность поплавкового топливоприемника, плотность прилегания крышки горловины к фланцу.

Подтекание в вентилях, задвижках, кранах устраняют подтягиванием нажимной втулки или гайки сальника.

При проверки швов резервуара места возможных утечек топлива натирают мелом. Потемнение свидетельствует о негерметичности поверхности.

Поплавковый топливоприемник проверяют после каждого слива топлива. Герметичность шарнирного соединения проверяют путем заполнения труб топливом при закрытом кране, а поплавок путем погружения в воду.

Дыхательный клапан 6 проверяют и регулируют на срабатывание клапанов вакуума и давления на специальном стенде.

Герметичность резервуара и дыхательный клапан можно проверить с помощью мановакуумметра. Падают сжатый воздух в резервуар, проверяют давления срабатывания дыхательного клапана (0,07 МПа) и по давлению уменьшается оно или нет судят о герметичности резервуара. При этом места возможных утечек воздуха смачивают мыльной водой.

При ТО-2 кроме вышеперечисленных работ производят мойку и очистку резервуара специализированные бригады предприятий. Для этого используют специальные моечные установки (ОМ- 2308А и ОМ- 12394), которые позволяют удалить осадки и слоистые отложения со стенок резервуаров. В качестве моющей жидкости используют раствор препаратов типа МЛ, лабомит и другие нагретые до 85 °С.

Моют резервуар в течение 10...20 минут. Проверяют визуально чистоту мойки, а также наличие на его дне механических отложений. При слое отложений более 3 см проверяют ручную зачистку или повторную промывку.

При ручной зачистке очищают отложения при помощи скребков, лопат, ведер, метлы. Затем при необходимости повторяют внутренней поверхности.

Резервуары из – под светлых нефтепродуктов должны подвергаться зачистке с периодичностью установленной ГОСТ 1510-84:

не менее двух раз в год из – под топлива реактивных двигателей, авиационных бензинов, авиационных масел с присадками;

не менее одного раза в два года для остальных масел, автомобильных бензинов, дизельных топлив, парафинов и других аналогичных или по свойствам нефтепродуктов.

Металлические резервуары для нефти, мазутов, моторных топлив необходимо зачищать по мере необходимости, определяемой условиями сохранения их качества, надежной эксплуатации резервуаров и оборудования.

При длительном хранения нефтепродуктов допускается зачистка металлических резервуаров после их опорожнения.

Должна быть обеспечена защита резервуаров от:

- перемены типа топлива;
- загрязнений и отложений различной формы, вязкости;
- несанкционированного ремонта и ремонта без проведения деффектоскопии.

При смене топлива производят определённый порядок работ, предусмотренный ГОСТ 1510-84, который устанавливает чистоту резервуара и критерии готовности резервуара.

Зачистка резервуаров включает следующие технологические операции:

- подготовку (деактивацию или нейтрализацию пиррофорных соединений при наличии опасности их самовозгорания, опорожнение через приемораздаточное устройство, откачку остаточного нефтепродукта, отключение задвижек и заглушение производственных коммуникаций);
- предварительную дегазацию (сорбцию, вентиляцию, импульсное пропаривание или их после последовательное проведение);
- мойку;

- дегазацию;
- обезвреживание от тетраэтилсвинца (для резервуаров из –под этилирование нефтепродуктов);
- очистку и удаление осадка (донных отложений);
- контроль качества зачистки.

В зависимости от назначения зачистки ,состав ее технологических операций может меняться. Периодическая зачистка, зачистка перед сменой марки нефтепродукта проводится в объеме операций 1, 2, 5 и 6. В полном объеме зачистка выполняется перед ремонтом с применением огневых работ, градуировкой вертикальных и горизонтальных резервуаров, работами ,связанными с пребыванием работников внутри резервуаров.

2.4 Технологический регламент зачистки

Вычистка остатка нефтепродукта.

1. Подвижный остаток нефтепродукта выкачивается насосами по зачисткой линии в разделочные резервуары.

2. Остатки вязких неподвижных нефтепродуктов предварительно разогреваются в резервуаре паром от котельной предприятия или от передвижной пропарочной установкой. Количество пара, подаваемого в резервуар, должно быть достаточным, чтобы поднять температуру внутри резервуара до 60...70 °С.

3. Для ускорения нагрева стенок резервуар пропарка ведется в начале операции при одном скрытом светом люке. При достижении внутри резервуара температуры 60...70 °С, люк открывают и пропарка продолжается с открытыми люком.

4. Остаток нефтепродукта после его разогрева размывается струями под давлением 0,5...1 МПа с помощью моечных машинок нефтепродуктом, горячей водой (70...60 °С) или техническими моющими средствами по замкнутому циклу: резервуар – насос – моечная машина резервуар.

5. Для размыва должны применяться моечные машины направленного действия: Г-15В, ММ-200, ММС-100 и другие.

Для растворения эмульсионных и смолистых данных отложений, отличающихся подвижным состоянием, рекомендуется применять в качестве растворителя некондиционное дизельное топливо или мазут.

Технические моющие составы представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Технические моющие составы

Наименование моющего состава	Доза моющего состава в водном растворе, г/л	Температура раствора, °С
1. КАПМ	2-5	20-70
2. ПЭГ-115	0,05	20-70
3. ИМФ-1	1-5	20-80
4. Лабомид – 101	20-30	70-85
5. Лабомид – 102	20-30	70-85
6. Лабомид – 203	25-35	80-100
7. Лабомид – 204	25-35	80-100
8. МС – 6	25-35	70-80
9. МС – 8	20-30	75-80
10. МС – 15	20	75-80
11. МС-16	5-15	70-80
12. МС – 17	10-15	70-80
13. МС – 18	10-15	65-70
14. МЛ – 51	10-20	60-85
15. МЛ – 52	20-25	80-100
16. МЛ – 72	0,5-2	20-85
17. ТЕМП – 100	20	70-80
18. Вибро - 012	8-15	40-60

6. Дегазация резервуаров принудительным вентилированием должна проводиться в соответствии с инструкцией по дегазации резервуаров от паров нефтепродуктов методом принудительной вентиляции.

7. Обезвреживание от тетраэтилсвинца проводится водным 0,1% раствором перманганата калия с помощью насоса и распылителя.

8. Удаление осадка. В промытый и дегазированный резервуар допускаются рабочие для удаления данного осадка, состоящего в основном из ржавчины, песка, вязких парафинистых и смолистых отложений.

9. Контроль качества зачистки. После окончания зачистки оценивается чистота внутренней поверхности и газового пространства резервуаров, исходя из требований к чистоте поверхностей и газового пространства.

2.5. Охрана окружающей среды

Особая роль в охране природы должна отводиться при эксплуатации самоходной техники и автотранспорта. Автотранспорт является одним из ведущих загрязнителей окружающей среды, поэтому проблема охраны окружающей среды является актуальной задачей.

При организации производственной деятельности нефтехозяйства встречаются значительные упущения и недостатки по отношению к охране окружающей среды: при строительстве нефтесклада не соблюдаются нормы расстояний до окружающих построек, лесных массивов, рек. В случае аварии или утечек ТСМ могут попасть в реку, лес и т.д. На нефтескладе встречаются течи ТСМ, скопление ТСМ в лужах у топливораздаточных колонок, которые загрязняют окружающую территорию. Сбор отработанных нефтепродуктов и сдача их для регенерации проводятся нерегулярно, поэтому имеются случаи слива отработанных масел на землю, что является грубейшим нарушением. Мойка машин производится вне специальных площадках. Имеются случаи, когда мойка проводится на берегах реки и озера и грязная вода стекает в водоемы и загрязняет их. При мойке резервуаров грязный моющий раствор сливается на землю.

Учитывая эти недостатки и нарушения требований охраны окружающей среды разработанная технология мойки с помощью проектируемой установки позволяет: исключить ручной труд при мойке резервуаров, что обеспечивает охрану здоровья рабочих, так как в резервуаре скапливаются

вредные пары нефтепродуктов. Применение установки также будет способствовать охране окружающей среды, т.к. загрязнения очищаемые вручную выбрасывались на землю.

Когда производится мойка резервуаров, необходимо предусмотреть сбор моющего раствора и загрязнений с их последующей очисткой, разделением на фракции, регенерацию моющего раствора. Для этих целей применяют специальные отстойники и нефтеуловители.

2.6 Составление инструкции по безопасности труда оператора установки по очистке дизельного топлива

«Утверждено»

Председатель профкома

"__" _____ 2018г.

«Согласовано»

Директор

"__" _____ 2018 г.

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности труда оператора установки по очистке дизельного топлива.

Общие требования безопасности.

1. К работе допускаются лица, достигшие 18 лет, ознакомившиеся с правилами техники безопасности, а также с техническим описанием и инструкции по эксплуатации данной установки, и прошедшие инструктаж.
2. При работе с установкой имеются опасные и вредные факторы:
 - вращающиеся детали ремённой передачи;
 - захламленность рабочего места посторонними предметами;
 - использование установки в неисправном состоянии;
 - не допускать заедания ремённой передачи;
 - испарение паров дизельного топлива;
 - повышенный уровень звука, вибрации.

Требования безопасности перед началом работы.

1. Одеть спецодежду.
2. Проверить крепление болтовых и шпоночных соединений, наличие смазки в подшипниках и исправность заземления.
3. Проверить и подготовить средства индивидуальной защиты.

Требования безопасности во время работы.

1. При появлении нехарактерных для нормальной работы стуков и шумов немедленно отключить установку от сети и прекратить работу.

Запрещается:

- отлучаться и оставлять установку во время работы без присмотра;
- проводить ремонт и регулировки установки при рабочем состоянии;
- вдыхание паров нефтепродуктов.

Требования безопасности при аварийных ситуациях.

1. При аварии необходимо приостановить работу.
2. При травмировании или внезапных заболеваниях необходимо приостановить работу и сообщить руководителю.
3. При необходимости оператор должен уметь оказать первую медицинскую помощь самому себе и пострадавшим: наложить жгут, шину, сделать искусственное дыхание, массаж сердца и т.д.

Требования безопасности по окончании работы.

1. Отключить агрегата от электросети.
2. Слить отстой.
3. Сообщить гл. инженеру об обнаруженных неисправностях.
4. Принять сауну.

Ответственность.

1. За нарушение инструкции ответственные лица несут материальную и дисциплинарную ответственность.
2. При нанесении материального вреда ответственный за нарушение инструкции, повлекшие причинение вреда, обязан возместить материальный вред в полной мере.

Разработал:

главный инженер Гисматуллин М.М.

Согласовано:

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

3.1 Назначение конструкции

Конструкция предназначена для глубокой очистки дизельного топлива от твёрдых примесей, соединений серы (частично), отделения воды. Конструкция устанавливается в стандартную топливозаправочную колонку в замен существующего фильтра.

Технические характеристики конструкции:

- производительность: соответствует производительности стандартной топливозаправочной колонки и составляет примерно 50 л/мин;
- максимально допустимое давление составляет 0,63 МПа, или же 6 атмосфер (кгс/см);

Фильтры в конструкции имеют большую площадь фильтровального материала и рассчитаны на долгую эксплуатацию.

Фильтры (блоки фильтровальные) выполнены модульно, что облегчает их замену. О замене блока фильтра сигнализирует блок индикации, который подсоединён к датчикам перепада давления на фильтрах (блоках).

Цель конструкции – повышение качества топлива заправляемого в сельскохозяйственную технику, соответственно продление срока эксплуатации её и повышение надёжности.

					ВКР 23.03.03.659.18		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Гисматуллин М.			Пояснительная записка	Лит.	Лист
Провер.		Матяшин А.В.					Листов
Реценз.						1	
Н. Контр.						Казанский ГАУ	
Утверд.							

3.2 Устройство и принцип действия конструкции

Рассмотрим устройство и принцип действия конструкции (см. рис. 3.1). Фильтр (спроектированная конструкция) подключается фланцем 1 к подающему топливопроводу. Топливо попадает последовательно каждый из 4х фильтрующих элементов. Первый – фильтр грубой очистки (0,1...1 мкм) отфильтровывает грубые частицы и взвешенную пыль. Второй элемент, самый интересный, содержит отбеливающую глину и силикагель-адсорбенты, при этом адсорбируются сернистые, кислородосодержащие, азотистые соединения, смолы, которые и должны удалиться из очищаемого нефтепродукта. Отбеливающие глины – это горная порода с резко выраженными сорбционными свойствами, обладающие способностью обесцвечивать различные вещества вследствие поглощения высокомолекулярных веществ.

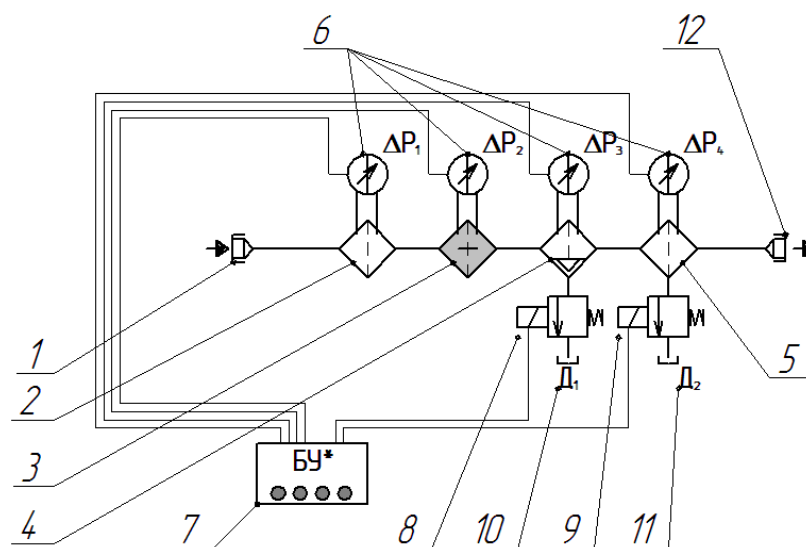


Рисунок 3.1– Устройство конструкции

1 – присоединительный фланец; 2 – фильтр грубой очистки; 3 – бак с реагентом; 4 – фильтр тонкой очистки; 5 – мембранный фильтр; 6 – датчики перепада давления; 7 – блок управления; 8, 9 – клапан; 10, 11 – дренаж; 12 – присоединительный фланец.

Помимо вышесказанного, глина содержит в кристаллическом виде нитробензол, фурфурол, соединения двуокиси серы. Которые вступают в реакцию с растворённой серой образуя крупные частицы.

Далее, попадая в фильтр 4 они (грубые частицы) фильтруются.

Мембранный фильтр 5 позволяет выделять серные соединения (меркаптаны, сульфиды, дисульфиды, тιοфены и др.) из дизельного топлива.

Стоит так же отметить, что в фильтрах 4 и 5 вода отделяется и скапливается внизу.

На каждом фильтре установлен датчик перепада давления 6. На фильтрах 2, 4 и 5, если давление больше установленного значения датчика, то его контакты замыкаются и это свидетельствует (повышенное давление) о загрязнении фильтрующего элемента. В отличии от них в фильтре 3 перепад давления со временем уменьшается, по мере вымывания элементов (реакции) из глины. И размыкание контактов датчика свидетельствует о необходимости замены элемента 3.

Датчики перепада давления настраиваются на специальном стендовом оборудовании.

Блок сигнализации 7 устанавливается вблизи фильтра и осматривается (осматривают индикаторы) при обслуживании топливораздаточной колонки.

Дренажная система (10, 11) представляет собой ёмкость с присоединёнными к ней трубками.

Стоит отметить, что фильтрующие элементы можно закупить, а остальные детали изготавливаются из металлопроката (труб), так что конструкция может быть изготовлена силами небольшого предприятия.

3.3 Конструктивные расчёты

3.3.1 Расчёт прокладки

Исходные данные:

b_n - ширина прокладки, $b_n = 5 \text{ мм}$

$D_{\text{сп}}$ - средний диаметр прокладки, $D_{\text{сп}} = 65 \text{ мм}$;

h_n - толщина прокладки $h_n = 5 \text{ мм}$;

P - давление в гидросети, $P = 0,63 \text{ МПа}$;

Таблица 3.1 – Нормативные параметры прокладки

Тип и материал прокладки	Коэффициент m	Удельное давление обжатия прокладки $q_{\text{обж}}$, МПа	Допускаемое удельное давление $[q]$, МПа	Коэффициент обжатия, K	Условный модуль сжатия $E_n \times 10^{-5}$, МПа
Плоская из: резины по ГОСТ 7338 с твердостью по ШОРУ А до 65 единиц	0,5	2,0	18,0	0,04	$0,3 \times 10^4 \cdot \left(1 + \frac{b_n}{2h_n}\right)$

Податливость прокладки определится по формуле:

$$\frac{1}{E_n} = \frac{1}{E_n} \left(1 + \frac{b_n}{2h_n}\right) \quad (3.1)$$

Реакция прокладки в рабочих условиях определится по формуле:

$$R_n = \pi \times D_{cn} \times b_o \times m \times P$$

$$R_n = 3,14 \cdot 65 \cdot 410 = 6164 H$$

Условие прочности прокладок:

$$\frac{R_n}{R_{доп}} = \frac{6164}{180} = 0,08 < 18,0 \quad (3.2)$$

0,08 < 18,0, соответственно условие прочности прокладки выполнено.

3.3.2 Расчёт фильтра грубой очистки

Расчет фильтров выполняют, исходя из производительности.

Общая площадь фильтрования F, приближенно определяется по формуле:

$$F = \frac{Q \cdot \alpha}{w_n} \quad (3.3)$$

где Q – производительность фильтр, Q=50 л/мин = 3 м³/ч ;

α- коэффициент, учитывающий на промывку, принимает значения от 1,03 до 1,1 в зависимости от числа промывок в сутки 0,01 раз . Принимаема=1,1.

w_н – скорость фильтрования при нормальном режиме работы фильтра, м/ч, принимаем w_н=1 м/ч.

Скорость фильтрования при нормальном режиме работы фильтров определяется по формуле:

$$\omega_n = \frac{Q + q}{f} \quad (3.4)$$

где q – среднечасовой расход на промывку фильтра, $\text{м}^3/\text{ч}$.

f – площадь фильтрования стандартного фильтра, м^2 .

Среднечасовой расход на промывку определяется по формуле:

$$q = \frac{d \cdot r}{24}, \quad (3.5)$$

где d – расход на одну промывку фильтра, м^3 ;

r – число промывок в сутки.

Расход на одну промывку фильтра определяется по формуле:

$$d = \frac{i \cdot 60t \cdot f}{1000}, \quad (3.6)$$

где i – интенсивность взрыхления,;

t – продолжительность взрыхляющей промывки, мин.

Расход на одну промывку

$$d = 3 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 0.75 / 1000 = 1,35 \text{ м}^3$$

Среднечасовой расход на промывку

$$q = 1,35 \cdot 0,01 / 24 = 0.00056 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Скорость фильтрации

$$\Omega_n = (3 + 1,1) / 0.75 = 5,4 \text{ м/ч}$$

Подставляя указанные значения в формулу для F, получим:

$$F = \frac{31,1}{5,4} = 0,61.$$

Скорость фильтрации не превышает допустимую (10 – 12 м/ч), следовательно выбираем фильтр с площадью фильтрации $F=0.75 \text{ м}^2$ и диаметром $D_y=120 \text{ мм}$.

3.3.3 Расчёт клеевого соединения трубки.

Расчет клеевых соединений ведётся на прочность. Соединения внахлестку. При действии растягивающей или сжимающей силы F расчет производят на сдвиг (срез) по формуле

$$\tau_{сд} = \frac{F}{A_{сд}} \leq \tau_{сд} \quad , \quad (3.7)$$

где $\tau_{сд}$ и $[\tau]_{сд}$ — расчетное и допускаемое напряжения на сдвиг ;

$[\tau]_{сд} = 10 \div 25 \text{ МПа}$ для карбонильного клея ;

F — нагрузка, действующая на соединение ;

$A_{сд}$ — площадь сдвига среза .

$$A_{сд} = 4^2 \cdot 3,14 \cdot 4 = 201 \text{ мм}$$

Подставив значения в формулу 3.7 получим:

$$\tau_{co} = \frac{400}{201} = 1,98 < 10$$

Клеевое соединение отвечает условиям антивандальной прочности.

3.3.4 Расчёт толщины труб

Толщина стенки трубы определяется по формуле:

$$\delta_T = p_{\max} d_{BH} / 2 \sigma_P \quad (3.8)$$

$$\delta_T = 0,63 \cdot 10^6 \cdot 0,002 / 2 \cdot 40 \cdot 10^6 = 0,00015 \text{ м} \approx 0,15 \text{ мм}.$$

Округляем полученное значение до большего ближайшего из ряда размеров для стенок $\delta_T = 1 \text{ мм} = 0,001 \text{ м}$.

Наружный диаметр нагнетательного трубопровода определяется по формуле:

$$d_H = d_{BH} + 2\delta_T \quad (3.9)$$

$$d_H = 0,002 + 2 \cdot 0,001 = 0,004 \text{ м}.$$

По полученным данным подбираем РВД, см спецификации.

3.4. Экономическое обоснование конструкции

3.4.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K \quad (3.10)$$

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 ($K=1,05 \dots 1,15$).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	2	3	4	5	6	7
1	Корпус	0,51	0,78	0,4	5	2
2	Фланец	0,13	0,78	0,1	2	0,2
3	Соленоид	0,10	0,78	0,08	2	0,16
4	Кронштейн	0,32	0,78	0,25	2	0,5
5	Скоба	0,13	0,78	0,1	2	0,2
6	Прокладки	0,01	0,35	0,002	13	0,026
7	Штуцера	0,06	0,78	0,05	4	0,2
8	Трубки	0,06	0,78	0,05	8	0,4
9	Корпус клапана	0,13	0,78	0,1	4	0,4
10	Поршеньёк	0,01	0,78	0,007	2	0,014
11	Кольца	0,01	0,78	0,005	16	0,08
12	Пружина	0,01	0,78	0,004	4	0,016
13	Гайка	0,02	0,78	0,015	4	0,06
Итого:						4,256

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.5.2.

Таблица 3.5.2 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Фильтры	3	1,5	4,5	1500	4500
2	Бак	1	5,5	5,5	3500	3500
3	Болтовой комплект	38	0,08	3,04	25	950
4	Трубка 4*1, м	0,5	0,01	0,005	50	25
Итого:			13,045		8975	

Определим массу конструкции по формуле 3.10, подставив значения из таблиц 3.5.1 и 3.5.2:

$$G = (4,26 + 13,05) \cdot 1,15 = 19,90 \text{ кг}$$

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:

$$C_{\text{б}} = [G_{\text{к}} \cdot (C_{\text{з}} \cdot E + C_{\text{м}}) + C_{\text{пд}}] \cdot K_{\text{нац}} \quad (3.11)$$

$C_{\text{м}}$ – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг.

$$C_{\text{м}} = 57 ;$$

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

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

где $G_{\text{к}}$ – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

$C_{\text{з}}$ – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб.

$$C_{\text{з}} = 0,02 \dots 0,15 ;$$

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

$$C_{\text{б}} = (4,26 \cdot (0,15 \cdot 1,50 + 0,85) + 8975,00) \cdot 1,20 = 10775,49 \text{ руб.}$$

3.4.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, приведём исходные данные (см. таблицу 3.5.3)

Таблица 3.5.3 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
1	2	3
Масса конструкции, кг	19,90	25
Балансовая стоимость, руб.	10775,49	25000
Потребная мощность, кВт	0,2	0,25
Часовая производительность, ед/ч	50	50
Количество обслуживающего персонала, чел.	0,25	0,25
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	120	120
Норма амортизации, %	14	14
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	300	300

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 .

Производительность установки рассчитывается по формуле:

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (3.12)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.12) получим:

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{0,3}{50} = 0,01 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\mathcal{E}_{e1} = \frac{0,2}{50} = 0,004 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_q \cdot T_{год} \cdot T_{сл}} \quad (3.13)$$

где G – масса конструкции, кг;

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

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

$$M_{e0} = \frac{25,00}{50 \cdot 300 \cdot 5} = 0,0003 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{19,90}{50 \cdot 300 \cdot 5} = 0,0003 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_{\delta}}{W_q \cdot T_{год} \cdot T_{сл}} \quad (3.14)$$

где C_{δ} – балансовая стоимость конструкции, руб. .

$$F_{e0} = \frac{25000}{50 \cdot 300} = 1,6667 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{10775,49}{50 \cdot 300} = 0,7184 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_q} \quad (3.15)$$

где n_p – количество рабочих, чел..

$$T_{e0} = \frac{0,3}{50} = 0,005 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{0,3}{50} = 0,005 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{зп} + C_{э} + C_{рто} + A \quad (3.16)$$

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:

$$C_{зп} = Z \cdot T_e \quad (3.17)$$

где Z – часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{зп0} = 120 \cdot 0,005 = 0,60 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{зп1} = 120 \cdot 0,005 = 0,60 \text{ руб./ед}$$

Затраты на электроэнергию определяют по формуле:

$$C_{э} = Ц_{э} \cdot Э_e \quad (3.18)$$

где $Ц_{э}$ - комплексная цена за электроэнергию, руб/кВт, $Ц_{э}=2,88$.

$$C_{э0} = 2,6 \cdot 0,01 = 0,01 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{э0} = 2,6 \cdot 0,004 = 0,01 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{рто} = \frac{C_б \cdot H_{рто}}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.19)$$

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

Полученные значения подставим в формулу 3.19:

$$C_{рто0} = \frac{25000 \cdot 15}{100 \cdot 50 \cdot 300} = 0,25 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{рто1} = \frac{10775,49 \cdot 15}{100 \cdot 50 \cdot 300} = 0,10775 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_б \cdot a}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.20)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{25000 \cdot 14}{100 \cdot 50 \cdot 300} = 0,23333 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{10775,49 \cdot 14}{100 \cdot 50 \cdot 300} = 0,10057 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.8:

$$S_0 = 0,60 + 0,01 + 0,25 + 0,2333 = 1,1 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 0,60 + 0,01 + 0,1078 + 0,1006 = 0,82 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_H \cdot F_e = S + E_H \cdot k \quad (3.21)$$

где E_H – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений $E_H = 0,1$;

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 1,1 + 0,1 \cdot 1,6667 = 1,2667 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 0,82 + 0,1 \cdot 0,7184 = 0,89184 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = S_0 - S_1 \cdot W_q \cdot T_{\text{год}} \quad (3.22)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (0,80 - 0,52) \cdot 50 \cdot 300 = 4163,66 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.23)$$

$$E_{\text{год}} = (1,2667 - 0,89184) \cdot 50 \cdot 300 = 5586,11 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{61}}{\Xi_{\text{год}}} \quad (3.24)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{10775,49}{4163,66} = 2,588 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\Xi_{\text{год}}}{C_6} \quad (3.25)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{4163,66}{10775,49} = 0,3864$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 3.5.4.

Таблица 3.5.4 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	2	3	4	5
1	Часовая производительность, ед/ч	50	50	100
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	1,6667	0,7184	43
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	0,0050	0,0040	80
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,0003	0,0003	80
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,0050	0,0050	100
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	0,80	0,52	65
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	0,96	0,59	61
8	Годовая экономия, руб./ед.	4163,66		
9	Годовой экономический эффект, руб.	5586,11		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	2,59		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,39		

Из таблицы 3.5.4 можно сделать следующие выводы:

- конструкция экономически эффективная, потому что её окупаемости равен: 2,59 года;
- коэффициент эффективности капитальный вложений равен: 0,39.

Применение конструкции более чем рационально, так как при общем повышении производительности процесса и снижении затрат, есть факторы, которые не возможно учесть данным расчётом: удобство использования, безопасность проведения работ. Всё это является дополнительным фактором повышения реальной производительности работ и их пассивной безопасности.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании проведенного анализа установок для очистки дизельного топлива следует отметить, что наиболее перспективной с точки зрения выполнения технических требований, а также металлоемкости, конструктивной компоновке является установка для очистки топлива ,разработанная в выпускной квалификационной работы.

Для увеличения срока эксплуатации топливной аппаратуры и поддержания заданной мощности двигателя рекомендуется использовать установку для очистки дизельного топлива перед заправкой в транспортные средства.

Экономическая эффективность конструкции достигается за счет снижения фондоемкости процесса, энергоемкости процесса на 20% и металлоемкости конструкции на 20%. Годовая экономия составит более 4000 рублей на один заправочный пост.

Полученные результаты, при внедрении их на предприятиях (непосредственно в работе) позволит повысить техническую готовность техники ,а также повысит качественный и эксплуатационный показатели сельскохозяйственного производства, в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х томах. Том№1 5-е изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1980г.- 728с., ил.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х томах. Том№2 5-е изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1979г.- 559с., ил.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х томах. Том№3 5-е изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1980г.- 557с., ил.
4. Беляев Н. М. Сопротивление материалов. – М: Наука, 1976г.
5. Булгариев Г.Г, Абдрахманов Р.К., Валиев А.Р. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ.- Казань: КГАУ, 2011.- 64 с.
6. Бурьянов А.И. Исследование некоторых вопросов по оценке качества нефтепродуктов. – Автореферат канд. тех. наук – Воронеж, 1974-28с.
7. Глебов Н.В. Безопасность при работе с нефтепродуктами. – Л: Колос, 1971-123с.
8. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса (И.М. Дмитриева, Г. Я. Курочкин и др: под редак. Н.С. Николаева, И.М. Дмитриева – М : Агропромиздат, 1990-351с.
9. Допуски и посадки: Справочник (под редак. В.Д. Мягкова, М: 1978-771с.
10. Домников И.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин в колхозах и совхозах. М: Россельхозиздат, 1977.
11. Дунаев Л. Ф. Конструирование узлов и деталей машин. – М: Высшая школа, 1978-352с.
12. Дытнерский Ю.И. Мембранные процессы разделения жидких смесей. – М: Химия, 1980-210с.

13. Единые требования безопасности и производственной санитарии к конструкции ремонтно-технологического оборудования, очистка и технологический процесс сельскохозяйственной техники.
14. Емельянов Л. А. Фильтрации дизельного топлива. Л: Машиздат, 1975-183с.
15. Жужиков В.А. Фильтрование. М: Химия, 1980-175с.
16. Инструкция по доставке, хранению, отпуску и контролю качества нефтепродуктов в колхозах и совхозах.- М: Колос, 1972-35с.
17. Методические указания по выполнению квалификационной работы бакалавров по направлению 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Валиев А.Р., Матяшин А.В. , Семушкин Н.И. и др. 2015. Казань, 31 с.
18. Оборудования производственные. Общие требования безопасности.
19. Руденко А.И. Нефтехозяйства колхозов и совхозов. – М: Колос, 1975-224с.
20. Рыбаков К.В., Каренина Т.Л. Повышение чистоты нефтепродуктов. – М: Химия, 1988-120с.
21. Фролов С. А., Волков А.В., Феоктисова Е.Д. – Машиностроительное черчение. – М: Машиностроение, 1981-303с.
22. Чернавский С.А., Иукович Г.М., Киселев В.А. и др. Проектирование механических передач. – М: Машиностроение, 1976-607с.