

ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов»

Кафедра «Технический сервис»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РА- БОТА

Тема Проектирование нефтехозяйства автотранспортного пред-
приятия с разработкой установки для фильтрации топлива

Шифр ВКР.23.03.03.363.17

Выпускник	<u>студент</u>	_____	<u>Абдуллин И.Р.</u> Ф.И.О.
		подпись	
Руководитель	<u>профессор</u>	_____	<u>И.Г.Галиев</u> Ф.И.О.
	ученое звание	подпись	

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите

(протокол № _____ от ____ февраля 2017 года)

Зав. кафедрой	<u>профессор</u>	_____	<u>Н.Р.Адигамов</u> Ф.И.О.
	ученое звание	подпись	

Казань – 2017 г.

АННОТАЦИЯ

*к выпускной квалификационной работе Абдуллина И.Р. на тему:
«Проектирование нефтехозяйства автотранспортного пред-
приятия с разработкой установки для фильтрации топлива»*

*Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной за-
писки на 65 листах рукописного текста графической части на 6 листах
формата А1*

*Записка состоит из введения, три раздела, выводов и включает 3 ри-
сунка, 15 таблиц. Список использованной литературы содержит 19 наиме-
нований.*

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

Во втором разделе спроектировано нефтехозяйство для предприятия.

*В третьем разделе разработана установка для мойки резервуаров,
произведены необходимые конструктивные и прочностные расчеты; преду-
смотрены мероприятия по охране окружающей среды и разработаны по ох-
ране труда и технике безопасности при эксплуатации моечной установки;
дано экономическое обоснование конструкции*

Записка завершается выводами и предложениями.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
1.ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ТОПЛИВА И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	6
1.1 ЗАГРЯЗНЕНИЯ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ. МЕТОДЫ ОЧИСТКИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ФИЛЬТРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.	6
1.2 Обзор существующих конструкций фильтрующих установок и фильтров. Обзор патентов.	9
1.3. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ	17
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	21
2.1.3. Способы сокращения потерь нефтепродуктов	22
2.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА.....	24
2.2.1. Расчет потребности в нефтепродуктах	24
2.2.2. Выбор типового проекта нефтесклада	27
2.2.2.1 Определение потребной вместимости резервуарного парка....	29
2.2.2.2. Выбор технологического оборудования для приема, отпуска, заправки и контроля качества ТСМ.	33
2.3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА	34
2.3.1. Обязанности работников нефтехозяйства.	34
2.3.2. Выбор схемы завоза нефтепродуктов в хозяйство	35
2.3.3. Организация приема, хранения и отпуска нефтепродуктов	36
2.3.4. Организация заправки машин.	37
3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	38

	4
3.2. РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ТОПЛИВА	38
3.2.1. Описание фильтра	38
3.2.2. Расчет клиноременной передачи	40
3.2.3. Расчет вала	43
3.3. РАСЧЕТ МОЛНИЕОТВОДА И ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА. ...	48
3.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ФИЛЬТРА	50
3.5. РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ОПЕРАТОРА ПО ОЧИСТКЕ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	51
3.6. ПЛАНИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	52
3.7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ.....	54
3.7.1. Расчет массы и стоимости установки для мойки резервуаров....	54
3.7.2. Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции.....	55
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	62
СПЕЦИФИКАЦИЯ	64

ВВЕДЕНИЕ

Организации производства и обслуживания газа одно из основных потребителей нефтепродуктов в нашей стране. В настоящее время в сельском хозяйстве расходуется 10% дизельного топлива и с выше 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, разрабатывается установка 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, био-загрязнениями 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 накапливание 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 простоты 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

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).

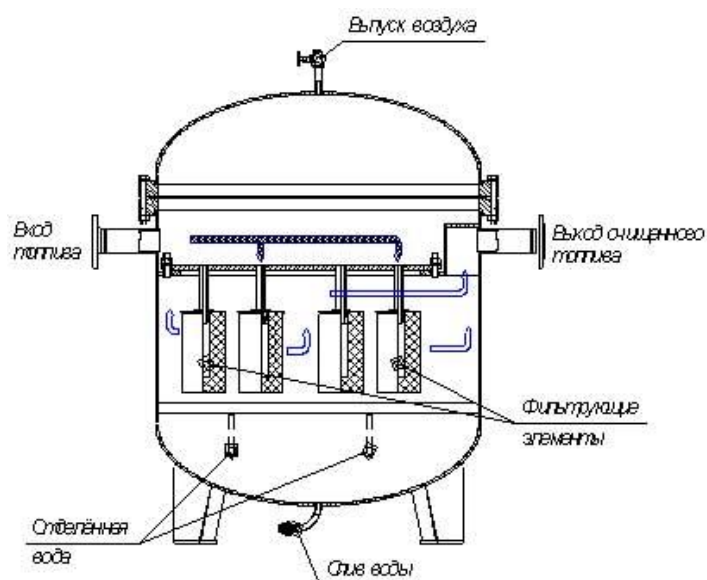


Рисунок 1.1 Устройство системы АПРИСОРБ-800

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 уста-

новка фильтров перед раздаточными колонками улучшить качество выдаваемого топлива и продлить межремонтные сроки эксплуатации топливных насосов, счетчиков и другого оборудования

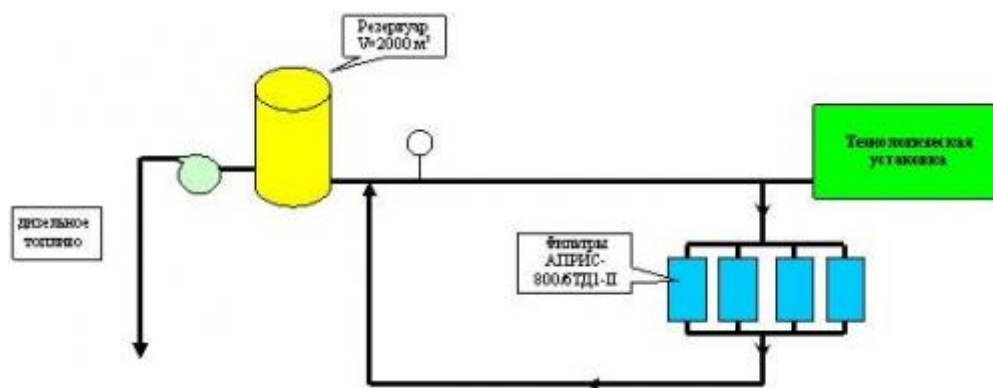


Рисунок 1.2-Внедрение установки Априсорб-800.

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°С, 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, 1000мкм (допускается изготовление фильтров с иной тонкостью 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

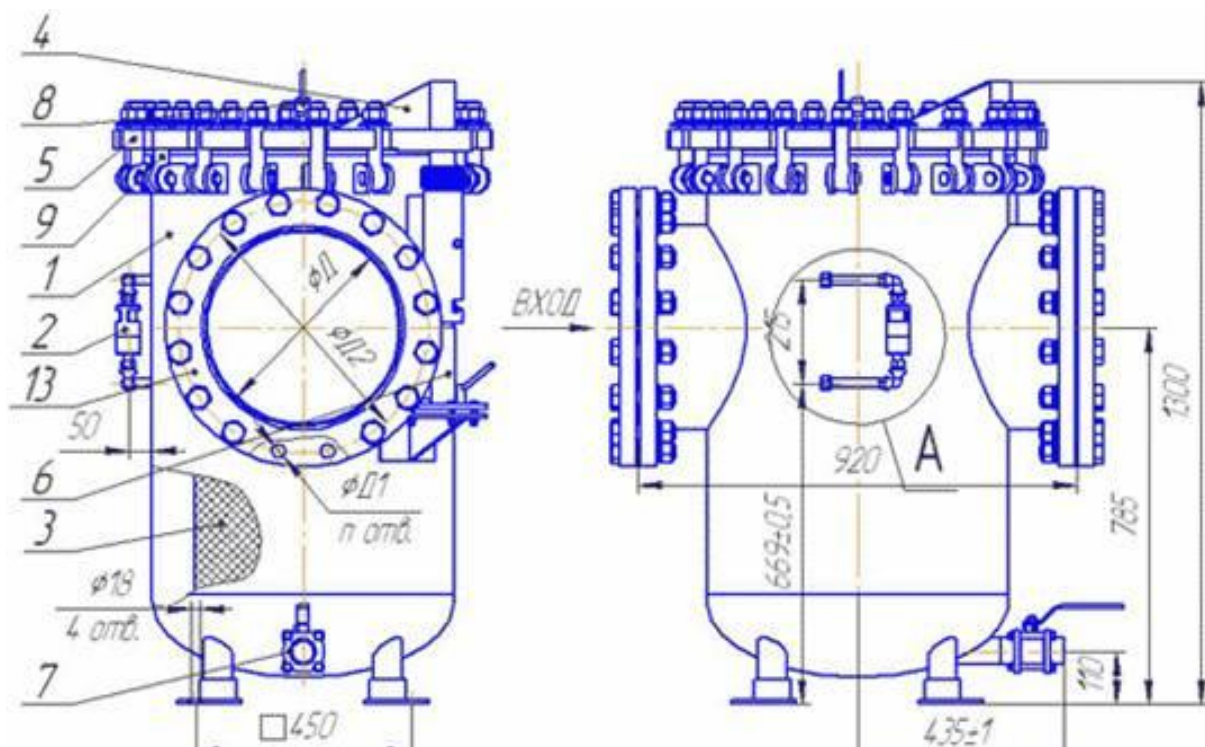
фильтроэлемента, площадь фильтрования которого не менее, чем в 20 раз превышает площадь входного патрубка. Фильтроэлемент, который применяется в фильтрах, подлежит многократному использованию с промывкой. В конструкции фильтров предусмотрены шаровые краны Ду 50 и Ду 15 для дренажного выхода жидкости 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 подают 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 гидрролинии 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 протокотке очищая фильтрующую поверхность, т.е. смывая загрязнения и водяные включения, расположенные на внутренней поверхности этой колонны.

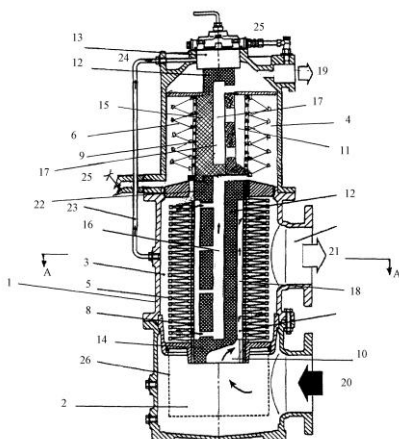
Загрязненный поток продукта проходит по каналу 16 и поступает в верхнюю камеру 4 между внешней поверхностью пакета 6 и внутренней по-

верхностью 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.

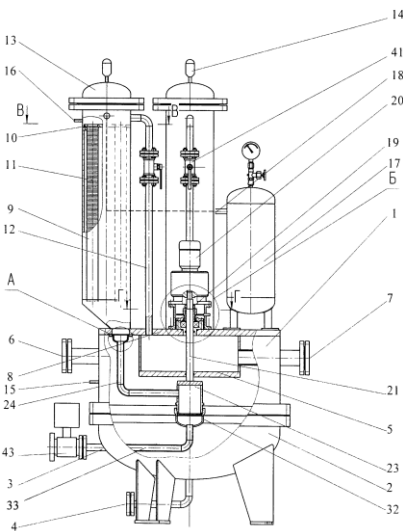
Рисунок 1.4 устройство фильтра по патенту



№ 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 расположена камера 5 для очищенной среды, в верхней части корпуса расположены на одной оси патрубков входа загрязненной среды 6 и патрубков 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 фильтрации 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 сильфона 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 фильтрации, обусловленное конструкцией блока, не совпадает с направлением силы тяжести (осаждения) частиц, поэтому перепад давления, возникающий на фильтрующей поверхности, может удерживать 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.

1.3. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ

Существует несколько видов фильтров для очистки дизельного топлива во время его слива из автоцистерны в резервуары нефтехозяйства. Наиболее широко применяются статические сепараторы, корзинчатые и дисковые фильтры.

1. Статические сепараторы

Статические сепараторы предназначены для предварительной очистки светлых нефтепродуктов. Сепаратор особенно хорошо очищает от эмульсионной воды.

Работа сепаратора. Топливо поступает через патрубок в корпус. Ударяясь в отражатель, поток растекается по всей камере и становится медленным. под действием разряжения, создаваемого насосом, установленным за сепаратором, топливо поступает в межтарельчатое пространство. Капли воды в слое топлива, находящегося между тарелками, оседают на наклонной поверхности тарелок. Затем они объединяются и скатываются в отстойник. Очищенное топливо поступает в выпускной патрубок. Вода из отстойной зоны б периодический сливается через кран.

2. Корзинчатый фильтр

Корзинчатый фильтр предназначен для фильтрации топлива от механических примесей.

Корзинчатый фильтр представляет собой цилиндрический корпус с разъемом в верхней части, внутри которого смонтирована центральная труба, соединенная с выходным патрубком. На центральной трубе при помощи нажимной гайки закреплены одна или две корзины, на которые надеваются фильтрующие чехлы. Они связаны шнуром в верхней части корзины.

Топливо поступает через входной патрубок и проходит через фильтрующие элементы к выходному патрубку. Фильтр состоит из трех

слоев хлопчатобумажной ткани. Производительность фильтра – от $4,2 \cdot 10^{-3}$ $\text{м}^3/\text{с}$ до $4,2 \cdot 10^{-3}$ $\text{м}^3/\text{с}$.

2. Дисковые фильтры

Для предварительной очистки применяют дисковые фильтры.

Фильтры очищают от твердых механических примесей. Фильтр представляет собой цилиндрический корпус с разъемами, внутри которого на центральной трубе смонтированы разные фильтрующие пакеты. Фильтры просты в конструкции и требуют частой промывки пакетов.

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 становятся 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.

В настоящее время АТП хозяйства имеет в своем составе 12 тракторов, 23 автомобиля и других самоходных машин. Исходя из показателей годового отчета хозяйства и производственно-финансового плана на 2016 год составлена таблица 2.1., где приведены виды и объем расхода нефтепродуктов.

Таблица 2.1 - Виды и объем расхода нефтепродуктов, т

Годы	Дизель топл.	Бензин	Масло М-8	Масло М-10	Солидол	Трансм. масло
2014	562,4	125,0	10,5	12,0	6,8	9,6
2015	589,5	120,5	10	12,0	6,8	9,5
2016	581,4	911,2	10	12,0	6,7	9,4

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 хозяйство, 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 отделений; стационарные пункты (посты) заправки Машинотракторного 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 загрузки 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 открытых 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

$$Q_{г.т.} = \frac{FQ_i P_{тр}}{1000} \quad (2.1)$$

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

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

$P_{тр}$ - количество эталонных тракторов

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

$$Q_{г.т.} = \frac{11589,5 \cdot 42}{1000} = 463,106...т.$$

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

Сезонный расход топлива на комбайны определяется по формуле:

$$Q_{ГК} = \frac{T_{гi} G_{ГЧ} \Pi_{к}}{1000} \quad (2.2)$$

где $Q_{ГК}$ - годовой расход топлива комбайна, т.

$T_{гi}$ - количество часов работы за сезон одним комбайном, ч;

$G_{ГЧ}$ - среднечасовой расход топлива, кг/ч

$\Pi_{к}$ - количество комбайнов.

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

В хозяйстве имеются четыре автомобиля работающих на дизельном топливе.

Расход дизельного топлива автомобилями определяется по формуле:

$$Q_{га} = \frac{n_a S_{ар} q_{Т100}}{10^5} \quad (2.3)$$

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

n_a - количество автомобилей работающих на дизельном топливе;

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

$q_{Т100}$ - расход топлива на 100 км, кг.

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

Общий расход дизельного топлива определяется по формуле:

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

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

Хозяйство также имеет 3 автомобиля марки ЗИЛ, 7 автомобилей ГАЗ – 53, 3 автомобиля ГАЗ – 52, 3 автомобиля УАЗ

Годовой расход бензина автомобилями определяется по формуле:

$$Q_A = \frac{n_a S_{ар} q_{Г100}}{10^5} \quad (2.5)$$

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

n_a - количество автомобилей данной марки;

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

$q_{Г100}$ - 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:

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

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

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

Таблица 2.2 - Расход топлива и соответствующие значения расхода смазочных материалов.

<i>Наименование топлива</i>		<i>Моторное масло</i>	<i>Консист. смазка</i>	<i>Трансм. масло</i>	<i>Пусковой бензин</i>
<i>%</i>	<i>100</i>	<i>5</i>	<i>0,8</i>	<i>1</i>	<i>0,5</i>
<i>Дизельное топливо</i>	<i>581,4</i>	<i>29</i>	<i>4,6</i>	<i>5,81</i>	<i>2,9</i>
<i>%</i>	<i>100</i>	<i>3,5</i>	<i>0,6</i>	<i>0,8</i>	
<i>бензин</i>	<i>121,5</i>	<i>4,2</i>	<i>0,7</i>	<i>0,97</i>	

Таблица 2.3 - Расход топлива и смазочных материалов

	<i>Наименование ТСМ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Значение</i>
	<i>Дизельное топливо</i>	<i>т</i>	<i>581,4</i>
	<i>Бензин</i>	<i>м³</i>	<i>124,4</i>
	<i>Моторное масло</i>	<i>м³</i>	<i>32,4</i>
	<i>Консистентная смазка</i>	<i>м³</i>	<i>5,2</i>
	<i>Трансмиссионное масло</i>	<i>м³</i>	<i>6,79</i>

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:

$$V_{\text{ац}} = \sqrt{Q_{\Gamma} L_{\text{до}} / L_{\text{хр}}} \quad (2.7)$$

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

Q_{Γ} - 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]:

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

где d_1 - эмпирический коэффициент затрат на содержание одного резервуара в течении года руб/год

ρ - плотность нефтепродукта, т/м³;

f - коэффициент использования вместимости резервуара;

R_H - коэффициент эффективности капиталовложений за 1 год;

C_T - цена нефтепродукта, руб/т.

Оптимальная частота доставки нефтепродукта определяется по формуле:

$$N_{ц.опт} = \frac{Q_M}{V_{ац}} \quad (2.10)$$

Где $N_{ц.опт}$ - оптимальная частота доставки нефтепродукта, за год;

Q_M - месячный расход топлива, т.

Оптимальная периодичность доставки топлива определяется по формуле:

$$t_{ц.опт} = \frac{T}{N_{ц.опт}} \quad (2.11)$$

$t_{ц.опт}$ - оптимальная периодичность доставки топлива, дней;

T - длительность расчетного периода.

В случаях если отсутствуют данные по ежедневному расходу нефтепродуктов, следует рассчитывать страховой запас.

Модель с постоянным объемом доставки при оперативном контроле

$$S = (\lambda_G - 1)Gt_D^\gamma \quad (2.12)$$

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

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

где n - число автоцистерн;

$V_{ац}$ - 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

$$A_i = V_{\max} - V_i + Gt_{\text{д}} \quad (2.18)$$

где A_i - необходимый объем доставки, т;

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

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

$N_{ц}$ - частота доставки топлива.

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

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

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 .

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

Типовой проект нефтесклада 704-2-38.87 вместимостью 80 м^3 размещается на участке площадью $0,21 \text{ га}$.

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

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 хозяй-

ства. 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 нефтепродуктов. 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 приема- 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 противокоррозион-

ное 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 работает 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).

Применение таких агрегатов уменьшает потери времени, расход топлива техника работающих в полевых условиях; облегчает условия труда заправщиков.

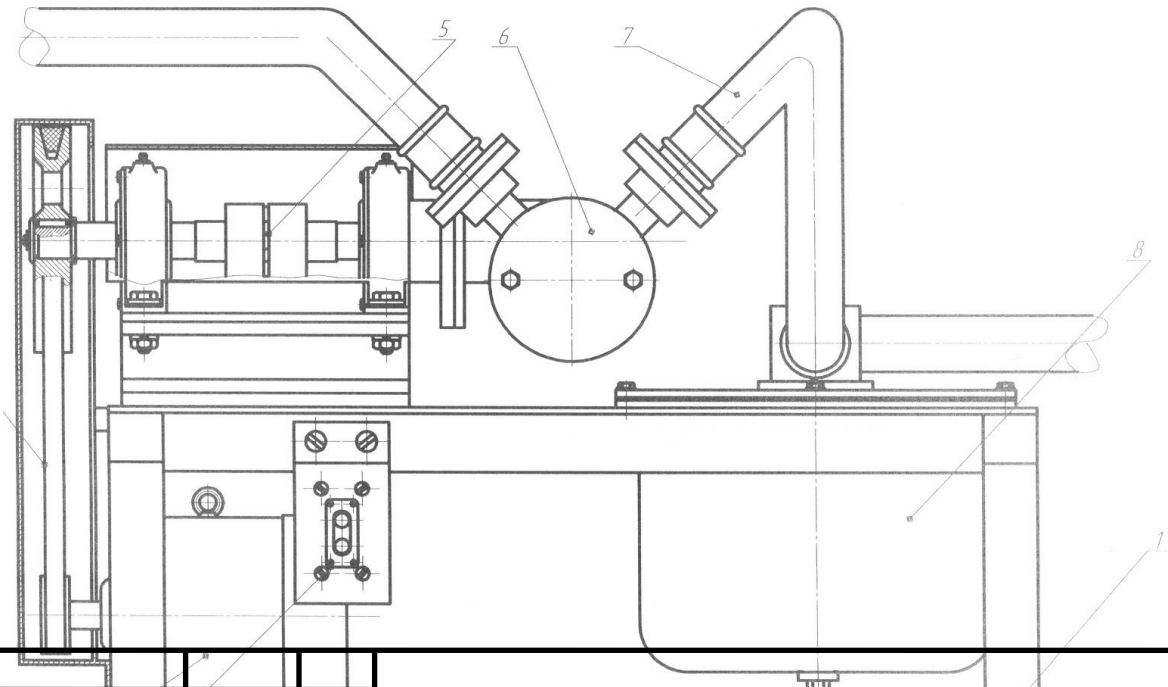
3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.2. РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ТОПЛИВА

3.2.1. Описание фильтра

Назначение: фильтр предназначен для фильтрации дизельного топлива и бензина от примесей.

Установка для фильтрации топлива представлена на рис. 3.4. Она является проектируемой конструкцией.



ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ

					Установка для филь-			Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	рации топлива					
Разраб.		Абдуллин И.Р.								
Провер.		Галиев И.Г.								
Т. Контр.								Лис	1	Листов
Реценз.										25
Н. Контр.		Марданов Р.Х.						Каф. ТС		
Утверд.		Адигамов Н.Р.								

Рисунок 3.4. Схема установки для фильтрации топлива

Установка для фильтрации топлива состоит из рамы 1; двигателя 2 с натяжным устройством; пульта управления 3; привода 4; муфты 5; шибберного насоса 6; трубопроводов 7; трехступенчатого фильтра 8.

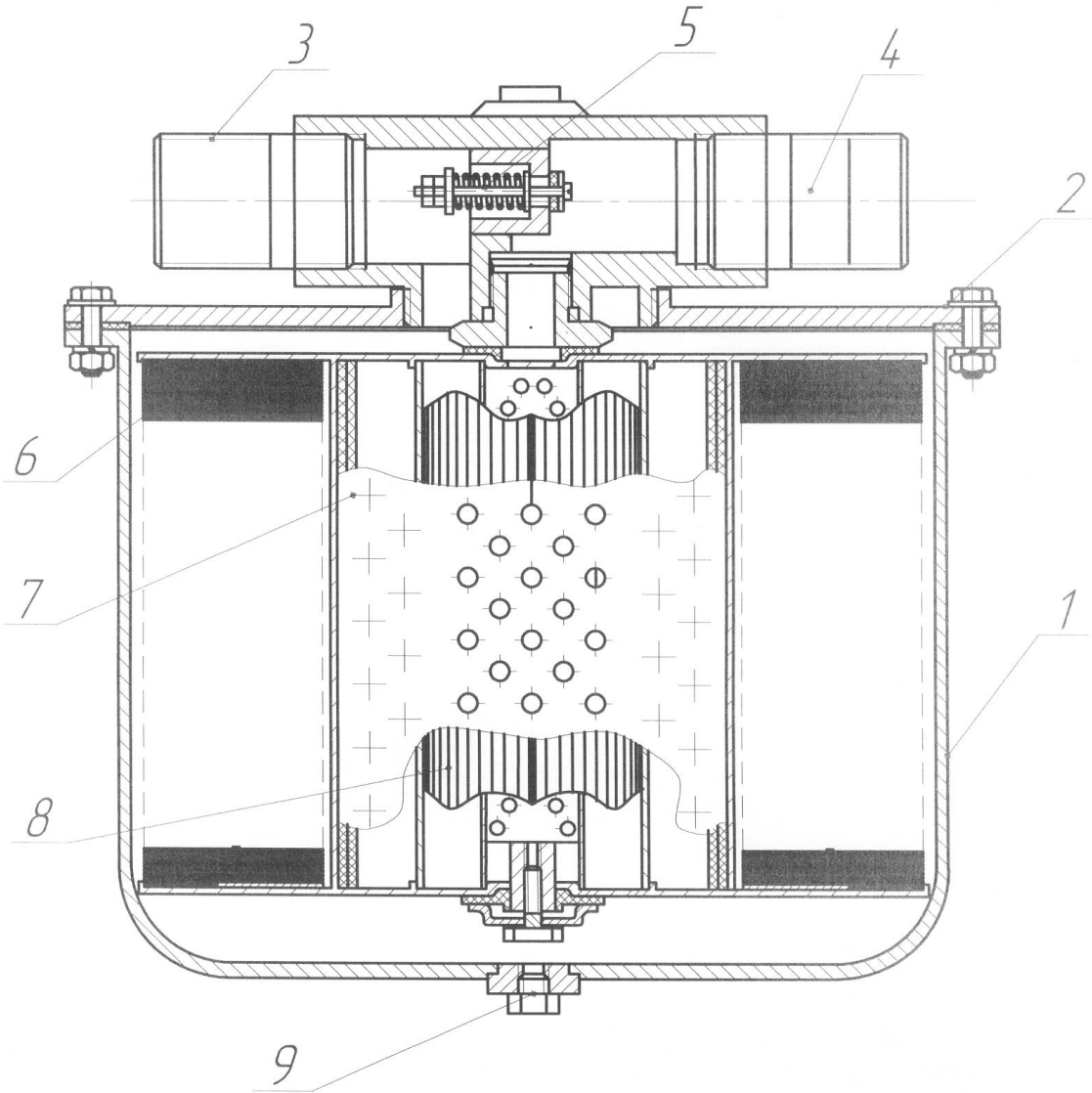


Рисунок 3.5. Схема устройства пакета фильтров.

Трехступенчатый фильтр состоит из корпуса 1; крышки 2; подводящего патрубка 3; отводящего патрубка 4; перепускной клапана 5; дисковые

фильтрующие элементы 6; бумажный фильтрующий элемент 7; войлоковый фильтрующий элемент 8; сливная пробка.

Установка для фильтрации топлива работает следующим образом. После соединения трубопроводов к соответствующим емкостям, с помощью пульта 3 включают двигатель; вращение от двигателя при помощи ременной передачи 4 и через муфту 5 передается на шиберный насос 6; топливо под давление поступает через приемный патрубок 3 (рисунок 3.5.) внутрь трехступенчатого фильтра; здесь топливо проходит три ступени очистки- при прохождении через диски 6 (расстояние между ними 0,05 мм), далее при прохождении через бумажный 7 и войлоковые 8 фильтрующие элементы; после очистки топливо по внутренней трубке подается в выпускной патрубок. Для предохранения конструкции от аварийной ситуации предусмотрен перепускной клапан 5.

3.2.2. Расчет клиноременной передачи

Исходные данные:

Мощность передаваемое клиноременной передачей, кВт	1,5
Передаточное число	2,5
Число ремней	2
Число оборотов ведущего вала, мин ⁻¹	1500

1. Определение мощности, передаваемое одним ремнем.

Все расчеты клиноременной передачи ведутся [18].

Мощности, передаваемое одним ремнем определяется по формуле:

$$P=N/Z, \quad (3.1)$$

где N- общая мощность передачи, кВт;

Z- число ремней.

$$P=1,5/2=0,75 \text{ кВт.}$$

2. Определение вращающего момента на валу ведущего шкива.

Определение вращающего момента на валу ведущего шкива определяется по формуле:

$$M=30 \cdot P / \pi \cdot n, \quad (3.2)$$

где n- число оборотов ведущего вала, мин⁻¹;

P- мощность передаваемая одним ремнем, Вт.

$$M=30 \cdot 750 / 3,14 \cdot 1500 = 47,75 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

3. Определение диаметра ведущего шкива.

Расчет диаметра ведущего шкива осуществляется по формуле:

$$D_1 = 4 \sqrt[3]{M}, \quad (3.3)$$

$$D_1 = 4 \sqrt[3]{47,45} = 14,5 \text{ мм.}$$

Исходя из рекомендаций и конструктивных соображений принимаем $D_1=90 \text{ мм.}$

4. Скорость ремня определяется по формуле:

$$V = \pi \cdot n \cdot D_1 / 60, \quad (3.4)$$

$$V = 3,14 \cdot 1500 \cdot 14,5 / 60 = 7,1 \text{ м/с.}$$

После определения скорости выбираем сечение ремня по таблице 9.5 [18]. При скорости ремня $V=7,1 \text{ м/с}$ и для передачи мощности $n=0,75 \text{ кВт}$ выбираем ремень «А».

5. Диаметр ведомого шкива определяется по формуле:

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

$$D_2 = i \cdot D_1, \quad (3.5)$$

$$D_2 = 2,5 \cdot 90 = 225 \text{ мм}$$

6. Определение пределов межцентрового расстояния.

$$A_{\min} < A < A_{\max}, \quad (3.6)$$

$$A_{\min} = 0,55 \cdot (D_1 + D_2) + h, \quad (3.7)$$

$$A_{\max} = 2 \cdot (D_1 + D_2), \quad (3.8)$$

где $A_{\min}$ - межцентровое расстояние, мм;

h - высота ремня, мм.

Принимая во внимание для ремня сечение «А» $h=8$ мм, находим

$$A_{\min} = 0,55 \cdot (90 + 225) + 8 = 181$$

$$A_{\max} = 2 \cdot (90 + 225) = 630$$

Конструктивно межцентровое расстояние выбираем $A=580$ мм.

7. Длина ремня определяется по формуле:

$$L_p = 2 \cdot A \cdot \pi \cdot (D_1 + D_2) / 2 + (D_1 - D_2)^2 / 4 \cdot A, \quad (3.9)$$

$$L_p = 2 \cdot A \cdot \pi \cdot (D_1 + D_2) / 2 + (D_1 - D_2)^2 / 4 \cdot A = 2 \cdot 580 \cdot 3,14 \cdot (90 + 225) + (225 - 90)^2 / 4 \cdot 580 = 1602 \text{ мм}$$

Длину ремня выбираем $L_p = 1600$ мм.

8. Определяем угол охвата по формуле:

$$\alpha_{\min} = 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{A} \cdot 60 \geq 120^\circ. \quad (3.10)$$

$$\alpha_{\min} = 180^\circ - \frac{225 - 90}{550} \cdot 60 \geq 120^\circ$$

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

$$\alpha_{\min} = 165,9^{\circ} \geq 120^{\circ}$$

9. Определяем мощность, передаваемый передачей по формуле:

$$N = N_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot Z, \quad (3.11)$$

где N_0 - допускаемая мощность, передаваемый одним ремнем, кВт;

K_1 - коэффициент зависящий от угла охвата, $K_1 = 0,89$;

K_2 - коэффициент учитывающий характер касания, $K_2 = 0,87$.

$$N = N_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot Z = 1,03 \cdot 0,89 \cdot 0,87 \cdot 2 = 1,6$$

3.2.3. Расчет вала

Исходные данные:

Передаваемая мощность, кВт	1,5
Число оборотов двигателя, мин ⁻¹	1500
Передаточное число	2,5
Диаметр ведущего шкива, мм	90
Диаметр ведомого шкива, мм	225
Число ремней	2
Масса деталей фильтра на валу, кг	9,6

Определение предварительного напряжения ремня.

Предварительное напряжения ремня определяется по формуле [18]:

$$F_0 = \frac{850 \cdot N \cdot C_p \cdot C_L}{Z \cdot v \cdot C_a} + \theta \cdot v^2, \quad (3.12)$$

где N - мощность, кВт;

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

C_p - коэффициент режима работы, [18] $C_p=1,1$ - для двухсменной работы;

C_L - коэффициент, учитывающий влияние длины ремня, $C_L=0,92$;

C_α - коэффициент охвата ремня, $C_\alpha=0,97$;

θ - коэффициент, учитывающий центробежную силу, $\theta= 0,1$;

Z - число ремней;

v - скорость ремня.

$$F_0 = \frac{850 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 0,92}{2 \cdot 7 \cdot 0,97} + 0,1 \cdot 7^2 = 95,5 \text{ Н.}$$

Определение, силы действующий на вал.

Силу действующую на вал определяют по формуле:

$$F_\theta = 2 \cdot F_0 \cdot Z \cdot \sin \alpha, \quad (3.13)$$

где F_0 - натяжение ремня, Н.

$$F_\theta = 2 \cdot 95,5 \cdot 2 \cdot \sin 165,3/2 = 371 \text{ Н.}$$

$$q = G/L_1 = 960/200 = 4,8$$

$$-q \cdot L_1 \cdot (L_1/2 + L_2 + L_3 + L_4) + R_A(L_3 + L_4) - R_B \cdot L_4 = 0, \quad (3.14)$$

$$-F_\theta \cdot (L_1 + L_2 + L_3 + L_4) - R_B \cdot (L_1 + L_2 + L_3) + R_A(L_1 + L_2) - q \cdot L_1 \cdot L_1/2 = 0, \quad (3.15)$$

$$-4,8 \cdot 200 \cdot (200/2 + 143 + 205 + 30) + R_A(205 + 30) - R_B \cdot 30 = 0,$$

$$R_A = (30 \cdot R_B + 458880)/235,$$

$$-371 \cdot (200 + 143 + 205 + 30) - R_B \cdot (200 + 143 + 205) + R_A \cdot (200 + 143) -$$

$$-4,8 \cdot 200 \cdot 200/2 = 0$$

$$R_B = 720 \text{ Н.}$$

$$R_A = (30 \cdot 720 + 458880)/235 = 2045 \text{ Н.}$$

Максимальный изгибающий момент на валу определяется по формуле:

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

$$M_{\max} = q \cdot L_1 \cdot (L_1/2 + L_2), \quad (3.16)$$

$$M_{\max} = 4,8 \cdot 200 \cdot (200/2 + 143) = 233300 \text{ Н.мм} = 233 \text{ Нм}$$

Крутящий момент на валу определяется по формуле:

$$M_{\kappa} = 97400 \cdot N \cdot \eta / n_1, \quad (3.17)$$

где η - КПД передачи, $\eta = 0,93$ [18].

$$M_{\kappa} = 97400 \cdot 1,5 \cdot 0,95 / 600 = 139 \text{ Нм}$$

Определение диаметра вала.

Диаметр вала определяется по формуле:

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_{\kappa}}{\pi \cdot [\tau]_{\kappa}}}, \quad (3.18)$$

где M_{κ} - крутящий момент, Нм;

$[\tau]_{\kappa}$ - допускаемое напряжение, Н/мм², из [18]- $[\tau]_{\kappa} = 20$.

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 139000}{3,14 \cdot 20}} = 40 \text{ мм.}$$

Величина отношения в опасном сечении:

$$M_{\kappa p} / M_{изг} = 139 / 233 = 0,6$$

По таблице 11.3 [18] выбираем вал с диаметром $d = 50$ мм.

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Коэффициент запаса прочности определяется по формуле:

$$S = \frac{S_{\sigma} \cdot S_{\tau}}{\sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}}, \quad (3.19)$$

где S - коэффициент запаса прочности;

S_{σ} - коэффициент запаса прочности по нормальным напряжениям;

S_{τ} - коэффициент запаса прочности по касательным напряжениям.

Все коэффициенты и значения необходимые для определения запаса прочности даны в литературе [18].

$$S_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{K_{\sigma}}{\varepsilon_{\sigma}} \cdot \sigma_v + \varphi_{\sigma} \cdot \sigma_m}, \quad (3.20)$$

где σ_{-1} - предел выносливости стали при симметричном цикле изгибе, Н/мм²;

K_{σ} - эффективный коэффициент концентрации нормальных напряжений, $K_{\sigma}=2,35$;

ε_{σ} - масштабный коэффициент концентрации нормальных напряжений, $\varepsilon_{\sigma}=0,7$;

β - коэффициент, учитывающий шероховатость поверхности, $\beta=0,96$;

σ_m - среднее напряжение цикла нормальных напряжений, $\sigma_m=0$;

σ_v - амплитуда цикла нормальных напряжений, $\sigma_v = \sigma_{изгиб}$.

$$\sigma_{-1} = 0,35 \cdot \sigma_B + (70 \dots 100), \quad (3.21)$$

где σ_B - временное сопротивление, Н/мм².

$$\sigma_{-1}=0,35 \cdot 900+100=415.$$

$$\sigma_{\text{изгиб}} = \frac{\sqrt{M_u^2 + 0,45 \cdot M_k^2}}{W}, \quad (3.22)$$

где W - момент сопротивления, мм^3 .

$$W=\pi \cdot d^3/32=3.14 \cdot 50^3/32=12500 \text{ мм}^3.$$

$$\sigma_{\text{изгиб}} = \frac{\sqrt{233^2 + 0,45 \cdot 13900^2}}{12500} = 21,7$$

$$S_{\sigma} = \frac{415}{\frac{2,35}{0,7 \cdot 0,96} \cdot 21,7 + 0} = 5,1$$

Коэффициент запаса прочности при касательных напряжениях определяется по формуле:

$$S_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{\frac{K_{\tau}}{\varepsilon_{\tau} \cdot \beta} \cdot \tau_v + \varphi_{\tau} \cdot \tau_m}, \quad (3.23)$$

где τ_{-1} - предел выносливости стали при симметричном цикле изгибе, Н/мм^2 ;

K_{τ} - эффективный коэффициент концентрации касательных напряжений, $K_{\tau}=1,45$;

ε_{τ} - масштабный коэффициент концентрации касательных напряжений, $\varepsilon_{\tau}=0,8$;

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$h = \frac{R_0}{1,5}, \quad (3.26)$$

где R_0 - защитная зона ,м.

$$h = \frac{23}{1,5} = 16$$

Высота опоры молниеотвода определяется по формуле:

$$h_0 = 0,92 \cdot h, \quad (3.27)$$

$$h_0 = 0,92 \cdot 16 = 14,7$$

По требованиям пожарной безопасности необходимо установить заземление на территории нефтесклада. Для этого определяем сопротивление одного заземления по формуле [18]:

$$R_c = \frac{\rho \cdot 0,366}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + 0,5 \lg \frac{4h + l}{4h - l} \right), \quad (3.28)$$

где ρ - сопротивление почвы, Ом/м;

l - длина стержня, м;

d - диаметр стержня, м;

h - расстояние от поверхности земли до середины стержня, м.

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

$$R_c = \frac{100 \cdot 0,366}{4} \left(\lg \frac{2 \cdot 4}{0,02} + 0,5 \lg \frac{42+1}{42-1} \right) = 26$$

Определяем количества стержней в контуре по формуле:

$$N_{ст} = \frac{R_c \cdot \eta_c}{R_k \cdot \eta_s}, \quad (3.29)$$

где η_c - коэффициент сезонности;

η_k - коэффициент экранизации;

R_k - сопротивление растеканию тока, Ом.

$$N_{ст} = \frac{26 \cdot 1,6}{10 \cdot 0,9} = 4,4$$

Принимаем $N_{ст} = 5$ шт

3.4.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ФИЛЬТРА

1. Установка должна быть надежно закреплена на фундаменте.
2. Ременная передач должна быть закрыта защитным кожухом. Защитный кожух окрасить в цвет отличающаяся от основной окраски.
3. Для безопасной работы установка и электродвигатель должны быть заземлены.
4. Для отключения при аварийной ситуации на установки предусматриваются аварийный выключатель.
5. Трубопроводы для подачи топлива подобраны учетом давления.
6. Пульт управления установкой для удобства установлена на высоте 1,4 м от пола.

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

7. должна быть разработана инструкция по технической безопасности при работе с установкой.

3.5. РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ОПЕРАТОРА ПО ОЧИСТКЕ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Утверждаю:

на заседании

профкома от ____ 2016г.

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 ру-

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

кавов. 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.

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 _____

Представитель профкома _____

3.6. ПЛАНИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Не допускать загрязнений почв и воды отходами ферм и животноводческих комплексов, путем строительства очистительных сооружений. Очищенная вода должна соответствовать ГОСТ 17.1.311-84 охраны природы.

2. Запретить мойку сельскохозяйственных машин и пойки скота в водоисточниках.

3. Контролировать правильность хранения, транспортировки и использования пестицидов и удобрений.

4. Организовать надежную охрану и рациональное использование лесов.

5. Выделить средства для строительства очистительных сооружений в животноводческих фермах.

6. Вести контроль за проведением природоохранных мероприятий в хозяйстве.

7. Контролировать использование нефтепродуктов, недопускать загрязнения ими почвы и воды. Организовать сбор, хранение и утилизацию отходов.

8. Использовать оборудование исключаящее потери нефтепродуктов от утечек и испарений.

9. Огородить территорию нефтехозяйства. По периметру высадить деревья

10. Использованные ветошь и мусор сжигать в специально отведенных для этого местах.

11. Участок для нефтехозяйства выбирается с учетом требований исключаящие попадания нефтепродуктов в воду.

При внедрении этих мероприятий, охрана окружающей среды значительно улучшится. Нефтехозяйство перестанет быть источником загрязнения окружающей среды.

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

3.7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ

Для сравнения берется существующая моечная машина ОМ-3360 с гидромонитором.

3.7.1. Расчет массы и стоимости установки для мойки резервуаров

Масса конструкции определяется по формуле [13]:

$$G = (G_K + G_T)K \quad (3.30)$$

где G_K - масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_T - масса готовых изделий, кг;

K - коэффициент учитывающих монтажных материалов, ($K = 1,1$)

Таблица 3.1-Масса сконструированных изделий

№	Наименование детали	Объем m^3	Удельный вес, $кг/см^3$	количеств о	Масса, кг.
1	Труба	379	0,0079	4	12
2	Распределитель	513	0,0078	1	4
3	Крышка	13	0,0078	2	0,1
4	Пружинный блок	192	0,0078	1	1,5
5	Форсунка	5,4	0,0078	26	1,1
6	Пластина	13	0,0078	4	0,4
	Итого				19,1

Масса готовый изделий

$G_T = 1,2 \text{ кг};$

Масса всей установки

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

$$G_r = (19,1 + 1,2)1,1 = 22,3 \text{ кг}$$

Балансовая стоимость новой конструкции определяется на основе сопоставления массы

$$G_{61} = \frac{G_{60} \cdot G_1 \cdot \iota}{G_0}$$

где G_{60} , G_{61} – балансовая стоимость старой и новой конструкции, т.руб;

G_0 , G_1 – масса старой и новой конструкции, кг;

ι – коэффициент удешевления ($\iota = 0,95$);

3.7.2. Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции

Таблица 3.2 – Исходные данные для расчета показателей

№	Наименование	Ед.изм	Варианты	
			Исходный	Проектир.
1	Масса конструкции	кг	25	22,3
2	Балансовая стоимость	руб	800	678
3	Количество обслуживающего персонала	чел	2	2
4	Тарифная ставка	руб/ч.ч		
5	Норма амортизации	%	14,2	14,2
6	Норма затрат на ремонт и ТО	%	9,5	9,5
7	Годовая загрузка	час	120	120
8	Потребляемая мощность	кВт	1,5	1,5

Часовая производительность машины берется из конструктивных расчетов и аналога

$$W_1 = 260 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$W_0 = 100 \text{ м}^3/\text{ч}$$

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Определяется металлоемкость процесса по формуле [13]:

$$M_e = \frac{G}{W_1 T_{\text{год}} T_{\text{сл}}} \quad (3.31)$$

где M_e – металлоемкость, кг/м³;

$T_{\text{год}}$ - годовая загрузка, ч;

$T_{\text{сл}}$ - срок службы, лет;

$$M_{e1} = \frac{22,3}{260 \cdot 120 \cdot 7} = 8,6 \cdot 10^{-5} \text{ кг/м}^3$$

$$M_{e0} = \frac{25}{100 \cdot 120 \cdot 7} = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ кг/м}^3$$

Определяем энергоемкость по формуле:

$$\mathfrak{N}_e = \frac{N_e}{W_1} \quad (3.32)$$

$$\mathfrak{N}_{e1} = \frac{1,5}{260} = 0,006 \text{ кВт/м}^2$$

$$\mathfrak{N}_{e0} = \frac{1,5}{100} = 0,015 \text{ кВт/м}^2$$

Определяем фондоемкость:

$$F_e = \frac{G_6}{W_1 T_{\text{год}}} \quad (3.33)$$

$$F_{e1} = \frac{678}{260 \cdot 120} = 0,02 \text{ т.руб/м}^2$$

$$F_{e0} = \frac{800}{100 \cdot 120} = 0,07 \text{ т.руб/м}^2$$

Определяем трудоемкость:

$$T_e = \frac{\Pi_p}{W_1} \quad (3.34)$$

$$T_{e1} = \frac{2}{260} = 0,008 \text{ чел.ч} / \text{м}^3$$

$$T_{e0} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ чел.ч} / \text{м}^3$$

Определяем себестоимость работы выполняемой с помощью проектируемой установки по формуле [13]:

$$S = C_{з.п} + C_э + C_{РТО} + A \quad (3.35)$$

где $C_{з.п}$ – затраты на заработную плату, руб/м²;

$C_э$ – затраты на электроэнергию, руб/м²;

$C_{РТО}$ – затраты на ремонт и ТО руб/м²;

A – амортизационные отчисления, руб/м².

Затраты на заработную плату

$$C_{з.п1} = ZT = 33 \cdot 0,008 = 0,0264 \text{ руб} / \text{м}^3$$

$$C_{з.п0} = ZT = 3,3 \cdot 0,02 = 0,0066 \text{ руб} / \text{м}^3$$

Затраты на ремонт и ТО

$$C_{Р.Т.О} = \frac{C_б H_{РТО}}{100 \cdot W_1 \cdot T_{год}} \quad (3.36)$$

где $H_{РТО}$ – суммарная норма затрат на ремонт и ТО, %.

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

$$C_{P.T.O_1} = \frac{670 \cdot 9,5}{100 \cdot 260 \cdot 120} = 0,002 \text{ т.руб} / \text{м}^2$$

$$C_{P.T.O_0} = \frac{800 \cdot 9,5}{100 \cdot 100 \cdot 120} = 0,006 \text{ т.руб} / \text{м}^2$$

Амортизационные отчисления

$$A = \frac{C_6 \cdot a}{100 W_1 T_{\text{год}}} \tag{3.37}$$

где *a* – норма амортизационных отчислений, %.

$$A_1 = \frac{678 \cdot 14,2}{100 \cdot 260 \cdot 120} = 0,003 \text{ т.руб} / \text{м}^2$$

$$A_1 = \frac{800 \cdot 14,2}{100 \cdot 100 \cdot 120} = 0,009 \text{ т.руб} / \text{м}^2$$

Затраты на электроэнергию

$$C_9 = \Pi_e \cdot \Xi_e \tag{3.38}$$

$$C_{\Xi_1} = 34,3 \cdot 0,006 = 0,0018 \text{ т.руб} / \text{м}^2$$

$$C_{\Xi_0} = 34,3 \cdot 0,015 = 0,0045 \text{ т.руб} / \text{м}^2$$

$$S_1 = 16 + 9 + 2 + 3 = 30 \text{ руб} / \text{м}^3$$

$$S_0 = 40 + 23 + 6 + 9 = 69 \text{ руб} / \text{м}^3$$

Определяем приведенные затраты по формуле [13]:

$$S_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e \tag{3.37}$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений [$E_n = 0,15$]

F_e - фондоемкость, руб/м².

$$C_{\text{прив}_1} = 30 + 0,15 \cdot 20 = 33 \text{руб} / \text{м}^3$$

$$C_{\text{прив}_0} = 69 + 0,15 \cdot 70 = 79,5 \text{руб} / \text{м}^3$$

Определяем годовую экономию по формуле [13]:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 + S_1)W_4 \cdot T_{\text{год}} \quad (3.40)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (69 - 30) \cdot 2,6 \cdot 120 = 12168 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}_0} - C_{\text{прив}_1})W_1 T_{\text{год}} \quad (3.41)$$

$$E_{\text{год}} = (79,5 - 33) \cdot 2,6 \cdot 120 = 14508 \text{руб}$$

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б}_1}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.42)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{6780}{12168} = 0,6 \text{года}$$

Коэффициент эффективности капиталовложений

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} = \frac{1}{T_{\text{ок}}} \quad (3.43)$$

					ВКР.23.03.03.363.17.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

$$E_{\text{эф}} = \frac{1}{0,6} = 1,6$$

Таблица 3.3 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№	Наименование показателей	Ед.изм.	Варианты		Проект. в % к базов.
			Базовый	Проект.	
1	Часовая производительность	м ² /ч	100	260	260
2	Фондоемкость	руб/м ²	70	20	29
3	Энергоемкость	Вт/м ²	15	6	40
4	Металлоемкость	Гр/м ²	0,26	0,09	35
5	Трудоемкость	чч/м ²	0,0269	0,008	40
6	Уровень эксплуатационных затрат	руб/м ³	79,5	30	43
7	Уровень приведенных затрат	руб/м ³		33	41
8	Годовая экономия	руб		12168	
9	Годовой экономический эффект	руб		14508	
10	Срок окупаемости	лет		0,6	
11	Коэффициент эффективности капиталовложений			1,6	

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

На основании проделанной работы по проектированию нефтехозяйства можно сделать вывод:

- типовой проект и выбранное оборудование позволит подвысить эффективность использования АТП.

- разработанная в проекте конструкция установки для фильтрации топлива является более эффективной, что позволяет механизировать фильтрацию топлива. Она также более производительна по сравнению с применяемой в настоящее время – разработанные в проекте мероприятия по охране труда будут способствовать дальнейшему повышению производительности труда и снижению травматизма работников.

- предложения по охране природы направлены на активную борьбу против загрязненности окружающей среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дипломное проектирование по эксплуатации АТП/ С.А. Иофинов, Г.П. Лышко, Р.Ш. Хабатов.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.:Агропромиздат,1989.- 147 с.*
2. *Амелуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация АТП.- М.: Агропромиздат,1991.-367с.*
3. *Руденко А.И. Нефтехозяйство колхозов и совхозов.- М.,2010.-286 с.*
4. *Ленский А.В. Система ТО АТП.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат,2002.-224 с.*
5. *Оборудование стационарное складов нефтепродуктов. Технология технического обслуживания.- М.:ГОСНИТИ, 1994.*
6. *Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Гидравлические расчеты систем водоснабжения. Справочник.- Л.: ВСтройиздат,2006.*
7. *Степанов П.М. и др. Гидравлические расчеты. – Новочеркасск, 2004.- 104 с.*
8. *Быстицкая А.П. Скребицкая И.А. Новое оборудование для заправки машин топливо смазочными материалами. – М.,2005.-306 с.*
9. *Гуревич Д.Ф. Трубопроводная арматура: Справочное пособие.2-е изд.,перераб.и доп. – Л.:Машиностроение,1981.*
10. *Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя. В 3-х т.- 5-е изд., перераб. и доп. – М. Машиностроение, 1999.*
11. *Справочник по единой системе конструкторской документации.- Харьков: Прапор,2001.*
12. *Методика анализа хозяйственной деятельности предприятий АПК в дипломных проектах по специальности «Механизация сельского хозяйства».- Казань: КСХИ,1988.*
13. *Булгариев Г.Г., Абдрахманов Р.К. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов – Казань,2012.-73 с.*

14. *Тематика и методические указания по оформлению дипломных проектов.* - Казань, 1994.
15. *Абрамов И.М. Проектирование технологических процессов обработки материалов. Методические указания к дипломному проектированию.* – Казань, 1992.
16. *Сидорин Г.А. Технология конструкционных материалов, обработка металлов резанием.* – Казань, 1999.
17. *Воронцов А.И. Охрана природы.* – М. Высшая школа, 2007. – 408 с.
18. *Охрана труда в сельском хозяйстве.* - М.: Колос, 2003. – 541 с.
19. *Алимов Н.И. Ильин В.Г. Гражданская оборона на объектах сельскохозяйственного производства.* – М.: Колос, 2004. - 335 с.

СПЕЦИФИКАЦИЯ