

ФГБОУ ВПО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление: 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 поста заправки самоходной техники с совершенствованием конструкции топливозаправочной колонки

Шифр: 23.03.03.411.19

Студент группы Б242-03 _____ Чубаков АА.
подпись Ф.И.О.

Руководитель доцент _____ Матяшин А.В.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 14 от 3.06.2019 г.)

Зав. кафедрой профессор _____ Адигамов Н.Р.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2019 г.

ФГБОУ ВПО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление: Эксплуатация транспортно технологических машин и комплексов

Профиль: Автомобили и автомобильное хозяйство

Кафедра: Эксплуатация и ремонт машин

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____ /Адигамов Н.Р./

«3» июня 2019 г.

Задание
на выпускную квалификационную работу

Студенту: Чубаков Алексей Александрович

Тема ВКР Проектирование поста заправки самоходной техники с совершенствованием конструкции топливозаправочной колонки
утверждена приказом по вузу от «15» мая 2019 г. № 164

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР 2 июня 2019 г.

2. Исходные данные:

1. Научно-техническая литература по исследуемому вопросу

2. Материалы преддипломной практики

3. Перечень подлежащих разработке вопросов:

1. Состояние вопроса

2. Технологическая часть

3. Конструктивная часть

4. Мероприятия по охране труда и окружающей среды

5. Экономические расчёты

4. Перечень графических материалов

1. Генеральный план нефтехозяйства

2. Причины снижения качества нефтепродуктов

3. Сборочный чертеж

4. Рабочие чертежи детали

5. Экономические показатели

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Безопасность жизнедеятельности	Доц. Гаязиев И.Н.
Экономические расчёты	Доц. Сафиуллин И.Н.

6. Дата выдачи задания 15 апреля 2019 г.

Календарный план

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Состояние вопроса	25.04.19	По плану
2	Технологические расчёты	5.05.19	По плану
3	Конструктивные расчёты	20.05.19	По плану
4	Экономические расчёты	26.05.19	По плану
5	Оформление работы	2.06.19	По плану

Студент _____ (Чубаков А.А.)

Руководитель ВКР _____ (Матяшин А.В.)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Чубакова А.А, на тему «Проектирование поста заправки самоходной техники с совершенствованием конструкции топливозаправочной колонки»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на ____ листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

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

В первом разделе представлены обзор технических средств, применяемых для очистки топлива и описание технологии хранения и доставки топлива.

Во втором разделе выполнен расчет технологического процесса, разработаны мероприятия по улучшению окружающей среды, приведена методика расчета потребности в топливе.

В третьем разделе разработана конструкция фильтра сепаратора, составлена инструкция по безопасной эксплуатации устройства, приведены расчеты по экономическому обоснованию конструкции.

Записка завершается выводами и предложениями для производства.

ABSTRACT

To the final qualifying work of A. A. Chubakov, on the topic "Design of self-propelled equipment refueling station with the improvement of the design of the fuel column»

The final qualifying work consists of an explanatory note on ____ sheets of typewritten text and graphic part on 6 sheets of A1 format.

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

The first section provides an overview of the technical means used for fuel purification and a description of the fuel storage and delivery technology.

In the second section the calculation of the technological process, measures for improving the environment, the calculation of the fuel demand.

In the third section the design of the separator filter is developed, the instruction on safe operation of the device is made, calculations on economic justification of a design are given.

The note concludes with conclusions and proposals for production.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	7
1.1 Предпосылки организации качественного хранения нефтепродукта..	7
1.2 Обзор существующих конструкций.....	15
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	23
2.1 Проектирование материально-технической базы нефтехозяйства.....	23
2.2 Планирование мероприятий по улучшению условий труда	31
2.3 Экологические мероприятия	33
2.4 Производственная гимнастика на рабочем месте.....	34
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА.....	36
3.1 Обоснование темы конструкторской разработки.....	36
3.2 Назначение конструкции.....	38
3.3 Устройство и принцип действия конструкции	38
3.4 Конструктивные расчёты.....	40
3.4.1 Расчёт прокладки	40
3.4.2 Расчёт фильтра.....	42
3.4.3 Расчёт толщины труб	44
3.5 Операционно-технологическая карта на обслуживание топливораздаточной колонки.....	45
3.6 Требование безопасности к конструкции топливораздаточной колонки.....	46
3.6.1 Инструкция по безопасности труда на оператора топливораздаточной колонки.....	46
3.7 Экономическое обоснование конструкции	48
3.7.1 Расчёт массы и стоимости конструкции.....	49
3.7.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение конструкции.....	52
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Современные тенденции, которые характеризуют сельское хозяйство, в целом – это качественное изменение состава техники и материальной базы. Современные машины гораздо больше энергонасыщены и эффективны, более производительны, автотранспорт и логистика более продвинуты и экономны. Внедрение современной техники ставит задачу освоения методов и приёмов, технологий её эффективного использования, и в этом играет большую роль нефтехозяйство.

Нефтехозяйство решает следующие задачи - это такие как бесперебойное снабжение нефтепродуктами, их учет, хранение, уменьшение их потерь, но одной из важнейших задач является обеспечение высококачественным топливом.

Исследования, проведенные ГОСНИТИ, ЛСХИ и другими организациями, показали, что низкое качество топлива нарушает работу очистителей всех видов (фильтров, центрифуг, отстойников, электроочистителей и т.п.), а тем самым снижает мото-ресурс на 30-35%. А именно твердые загрязнения в топливе всех видов вызывают повышенный износ трущихся и прецизионных деталей топливной аппаратуры. В камере сгорания твердые загрязнения вызывают износ цилиндропоршневой группы и увеличивают отложение нагара и лака. В картере в присутствии загрязнений увеличивается износ трущихся деталей, образуются шлаковые отложения, которые забивают трубопроводы. Вода в топливе является причиной повышенного износа прецизионных пар насосов и форсунок. При отрицательных температурах наличие воды приводит к обледенению фильтров или их забиванию кристаллами льда, лед так же образуется плунжерных парах насосов и форсунок, что влечет за собой их поломку при пуске.

Это все ведет к увеличению затрат денежных средств на обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.

Одним из основных путей резкого сокращения затрат денежных средств на обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники является повсеместное улучшение качества топлива за счет усовершенствования фильтрационных элементов на стационарных заправочных средствах нефтехозяйства.

Целью данного проекта является решение выше указанной проблемы путем усовершенствования стационарных средств заправки, а именно усовершенствование топливо-раздаточной колонки с учетом минимальных затрат на ее модернизацию.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Предпосылки организации качественного хранения нефтепродукта

Парк самоходной техники предприятий ежегодно обновляется и потребляет большое количество нефтепродуктов. Поэтому для его бесперебойной работы на каждом предприятии требуется правильная организация нефтехозяйства.

В функции нефтехозяйства входит получение нефтепродуктов с нефтебаз, хранение и выдача с нефтебазы, транспортировка и заправка машинно-тракторных агрегатов, а так же количественное измерение их при приеме, хранении, отпуске и заправке. Нефтепродукты, применяемые в сельском хозяйстве, можно подразделить на следующие основные группы:

- жидкое топливо;
- смазочные и специальные масла;
- присадки к топливам и маслам;
- консистентные смазки.

Жидкое топливо по характеру применения делится на топливо карбюраторных двигателей (бензины), топливо для двигателей с воспламенением от сжатия (дизельное и моторное) и топливо для тепловых установок и бытовых нужд.

Автомобильный бензин выпускается по ГОСТ 2084-74 следующих марок: А-80; АИ-92; АИ-95. Кроме этого выпускаются бензины марок ; АИ-98. Бензины марки АИ-95 сельскому хозяйству не поставляются. Цифры показывают октановое число по моторному методу (А-80) или по исследовательскому методу (АИ-92; АИ-95) , а буквы-назначения и метод определения октанового числа (А - автомобильный и И- исследовательский). Каждая марка бензина применяется в зависимости от конструктивной особенности и степени сжатия двигателя автомобиля.

Дизельное топливо, поступающее в сельское хозяйство, выпускается по ГОСТ 305-82. Оно в свою очередь подразделяется на марки Л, З, А. Летнее, зимнее и арктическое, соответственно. Это обусловлено различными климатическими зонами применения топлива и, соответственно, условиями в которых оно применяется.

Литера Л означает, что данное топливо применимо для дизельных двигателей, которые работают при температуре выше 0°C . Литера З – это топливо для применения в условиях когда температура не опускается ниже -35°C и -45°C или -20°C , в зависимости от подтипа топлива.

В условиях дальнего севера, вечной мерзлоты, когда температура ниже -50°C , применяется арктическое дизельное топливо.

По содержанию серы дизельное топливо делится на два вида: I- содержание ее не более 0,2% , II- не более 0,5% , для топлива марок Л и З и не более 0,4% для арктического топлива.

Для смазки двигателей тракторов, автомобилей, комбайнов и других самоходных машин и стационарных двигателей, промышленность выпускает моторные масла шести групп. Различные группы моторных масел предназначаются для эксплуатации в определенных условиях, которые определены типом двигателя, степенью его форсирования, тепловой и механической напряженностью, типом и свойствами топлива. В сельском хозяйстве используются три группы моторных масел – Б, В и Г. масла группы Б предназначены для малофорсированных карбюраторных и дизельных двигателей, а масла группы В и Г – для среднефорсированных и высокофорсированных карбюраторных и дизельных двигателей.

М- 6₃/ 10В₂

где М – моторное масло;

6 – класс вязкости;

буква з – масло, загущенное вязкостной присадкой;

10 – вязкость ($\text{мм}^3/\text{с}$) при 100°C ;

В – масло предназначено для среднефорсированных двигателей;

индекс 2 – для дизельных двигателей.

Трансмиссионные масла служат для смазки механизмов силовой передачи машин. Для смазки трансмиссии поставляются летние масла ТАП-15 и ТАД-17. Для автомобилей применяются масла ТА₂ – 15В на все сезоны.

Для смазывания подшипников и других узлов трения используют универсальные среднеплавкие смазки: литол, вырабатываемый по ГОСТ 1033-51 и 4366-64.

В зимнее время применяют зимние сорта смазки с более высоким числом генерации, а в летнее – с низким (чем ниже число генерации, тем чаще смазка).

В качестве защитных консистентных смазок в сельском хозяйстве используют смазки УН, СХК, нефтегаз 203 и 204, которые наносят на поверхности некрашенных деталей машин для предохранения их от коррозии во время хранения.

Нардное хозяйство потребляет ежегодно жидких топлив и смазочных материалов на общую сумму в несколько миллиардов. И потребность в нефтепродуктах постоянно увеличивается и уменьшается из-за постоянного увеличения цен на нефтепродукты.

Виды потерь нефтепродуктов

Повышение качества работы предприятия по хранению и перевозке нефтепродуктов связано с вопросом сокращения потерь и повышением (соответствию) экологичности процессов.

Потери подразделяются на несколько подтипов:

1) Качественные, которые происходят из-за утечек, переливания, неполного слива из ёмкостей, неточностей измерительного оборудования. Они возникают при негерметичности стенок и отверстий, уплотнителей резервуаров, при неисправной арматуре трубопроводов, при неправильной или не соблюдении технологии производства работ и последовательности

операций, а так же, из-за неисправного контрольного и измерительного оборудования. Так же к этим потерям относится и потери при сливе, так как часть нефтепродукта, причём замерить количество не всегда удаётся, остаётся в резервуаре. Это особенно актуально при экстренных сливах, на пример при поломке бензовозов. К этим потерям так же относятся незначительные потери нефтепродуктов, которые остаются на стенках трубопроводов и резервуаров, в их неровностях и полостях.

2) Качественно- количественные потери происходят при испарении нефтепродуктов, улетучиваются легкие углеводороды. Потери легких фракций снижают количество нефтепродуктов. В наибольшей степени это относится к бензинам. Масла, мазуты и смазки практически не испаряются и соответственно по этой причине не теряют качества нефтепродукта.

В бензинах из-за потерь легких фракций понижаются октановое число и давление насыщенных паров, повышается температура начала кипения и выкипания различных фракций, что ухудшает пусковые качества бензинов, увеличивает расход горючего и износ двигателя.

Потери от испарения происходят при вытеснении паровоздушной смеси из газового пространства резервуаров и транспортных емкостей в атмосферу, вследствие:

- заполнения резервуара нефтепродуктом (так называемые потери от «больших дыханий»);
- повышения давления в газовом пространстве выше давления дыхательного клапана в результате суточных температурных колебаний газового пространства и поверхности нефтепродукта и за счет изменения давления атмосферного воздуха («малые дыхания»);
- дополнительного насыщения газового пространства парами нефтепродукта после окончания выкачки («обратный выдох»);
- вентиляции газового пространства при наличии двух и более отверстий в крышке или корпусе резервуара, расположенных на разных уровнях.

3) Качественные потери в основном происходят из-за того, что нефтепродукты смешиваются.

Это происходит, например, тогда, когда, по одному и тому же трубопроводу перекачивают в начале один нефтепродукт, а потом другой. Остатки предыдущего нефтепродукта остаются как в насосном агрегате и трубопроводной арматуре, так и в самих трубопроводах. При этом ухудшается качество нефтепродукта и уменьшается его сортность, что влияет на его стоимость и технические характеристики.

Так же, качественные потери происходят из-за засорения нефтепродукта примесями. Это могут быть как механические примеси, так и химические. Примеси попадают из атмосферы, как правило. Так же примеси могут образовываться в следствие коррозии, закисления нефтепродукта, протекания биологических процессов с образованием нерастворимых и полурастворимых продуктов.

Следует отметить, что продукты выделяемые при коррозии являются сильными катализаторами для окислительных процессов и процессов образования в нефтепродукте кислот и смол, как следствие осадков.



Рисунок 1.1 - Классификация потерь нефтепродуктов

Таблица 1.1. - Классификация эксплуатационных потерь Т.С.М.

Эксплуатационные		
1	2	3
Качественные	Смешанные	Количественные
1. Смешивание различных сортов ТСМ. 2. Обводнение. 3. Окисление (осмоление). 4. Загрязнение.	1. При больших дыханиях. 2. При малых дыханиях. 3. При вентиляции газового пространства. 4. При насыщении газового пространства.	1. Использование не по назначению. 2. Утечки, разливы, подтекания при неисправном оборудовании. 3. Остатки в таре и трубопроводах после слива.

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
		4. Потери при удалении остатков, осадков, фильтрации топлива и масел. 5. Перерасход при нарушении технического состояния машин. 6. Перерасход при нерациональной организации машиноиспользования.

Способы сокращения потерь нефтепродуктов

Потери нефтепродуктов при хранении на складах довольно велики. Скорость испарения топлива и насыщения его парами газового пространства пропорциональна поверхности испарения, которая зависит от степени заполнения горизонтального резервуара. Поэтому они должны быть по возможности полностью залиты. При этом уменьшается объем газового пространства и соответственно снижается испарение. Уменьшение колебания температуры в резервуаре значительно снижает потери от малых дыханий.

Наибольшее рациональным методом термостаривания резервуаров является заглубление их в грунт. В резервуаре присыпленном слоем грунта толщиной не менее 0,2 метра, потери бензина в 3-4 раза меньше. Чем в наземном. Когда невозможно заглубить резервуары, их следует размещать под навесом или в тени, чтобы снизить действие солнечной радиации. Нагрев можно уменьшить правильной окраской. Наибольшие потери наблюдаются

при использовании черной краски, минимальные, окраска белой или алюминиевой краской.

Большие дыхания возникают в результате вытеснения паров топлива из резервуара при его заполнении, а также вследствие поступления наружного воздуха в резервуар при его выкачивании из него топлива. Уменьшить такие потери можно, прежде всего сокращением количества внутри складских перекачек. Заполнить резервуары в летнее время следует по возможности ночью, когда давление минимально, а сливать топливо целесообразно днем при максимальном давлении в газовом пространстве. Если необходимо полностью опорожнить резервуар, нужно перекачивать с максимальной скоростью, чтобы концентрация отставания в резервуаре паров была наименьшей. При частичном сливе топлива скорость перекачки должна быть минимальной.

Наряду с потерями от испарения, при больших и малых дыханиях топлива частично испаряется вследствие вентиляции резервуара из-за не герметичности крышек люков и заглушек патрубков, неисправности дыхательных и предохранительных клапанов и т.д. поэтому необходимо следить за исправностью арматуры, наличием прокладок под крышками и заглушками. Значительные потери могут вызвать в стенках резервуара, трубопроводов и тары, которые имеют, как правило, коррозионное происхождение. В этом случае, когда нет сквозных повреждений сварного шва и стенок бочек, резервуаров, но материал стенки или шва, имеет пористую структуру, на наружной поверхности стенки появляются влажные пятна. Они могут привести к большим потерям топлива. Предотвращение утечек зависит в основном от своевременного проведения организационно-технических мероприятий и профилактического ремонта складского оборудования. В случае возникновения подтеканий и отпотевания в сварных швах или стенках резервуаров, дефектное место вырубает и заваривают. В последнее время повреждение резервуаров устраняют с помощью полимеров.

Потери нефтепродуктов от смешивания происходят, как правило, вследствие несовершенства технологической схемы приема и выдачи ТСМ или в результате небрежности обслуживающего персонала. Возможность смешивания нефтепродуктов вследствие их случайного налива в один и тот же резервуар можно полностью устранить, если обеспечить точный учет заполненных резервуаров и их распределения по сортам, планировать внутри складские перекачки с учетом технологической схемы склада. Смешивание ТСМ вследствие налива в назначенные резервуары можно предотвратить тщательной зачисткой резервуаров с последующей промывкой. Смешивание нефтепродуктов из-за перетекания из резервуара в резервуар предотвращают своевременным ремонтом задвижек и винтелей.

Правильная организация работ на нефтескладах, своевременное обслуживание и ремонт оборудования, поддержание его в состоянии постоянной технической готовности позволяет сберечь нефтепродукты от испарения, утечек и смешивания.

1.2 Обзор существующих конструкций

Рассмотрим промышленные фильтры изготовленные по ТУ 3600-019-00220575-2002. Они работают под давлением не более 16 мПа и температуре не ниже 70⁰С.

Фильтры изготавливаются:

- Тип 1 – фильтры сетчатые;
- Тип 2 – фильтры угловые, предназначены для защиты насосного и др. оборудования от механических примесей;
- Тип 3 – фильтры патронные, предназначены для тонкой очистки жидкостей от механических примесей.

Основные параметры фильтров приведены ниже

Фильтры сетчатые

Производительность, м³/час до 20000

Номинальная тонкость фильтрации, мкм 200

Допустимое гидравлическое сопротивление, Па 105

Температура среды, рабочая, °С от минус 60 до 300

Давление расчетное, МПа не более 16,0

Условный проход штуцеров, мм от 50 до 600

Диаметры корпусов, мм от 273 до 1020

Среда: нефтепродукты (конденсат, гликоль, вода и др. жидкости)

Фильтры угловые

Производительность, м³/час до 100

Номинальная тонкость фильтрации, мкм 200

Допустимое гидравлическое сопротивление, Па 105

Температура среды, рабочая, °С от минус 60 до 300

Давление расчетное, МПа не более 32,0

Условный проход штуцеров, мм от 25 до 250

Диаметры корпусов, мм от 273 до 1020

Среда: нефтепродукты (конденсат, гликоль, вода и др. жидкости)

Фильтры патронные

Производительность, м³/час до 3000

Номинальная тонкость фильтрации, мкм 20

Температура среды, рабочая, °С

а) для жидкостей от минус 60 до 90

б) для газов от минус 60 до 90

Давление расчетное, МПа не более 16,0

Поверхность фильтрации, м² до 14

Диаметры корпусов, мм от 159 до 1220

Среда: нефтепродукты (конденсат, гликоль, вода и др. жидкости)

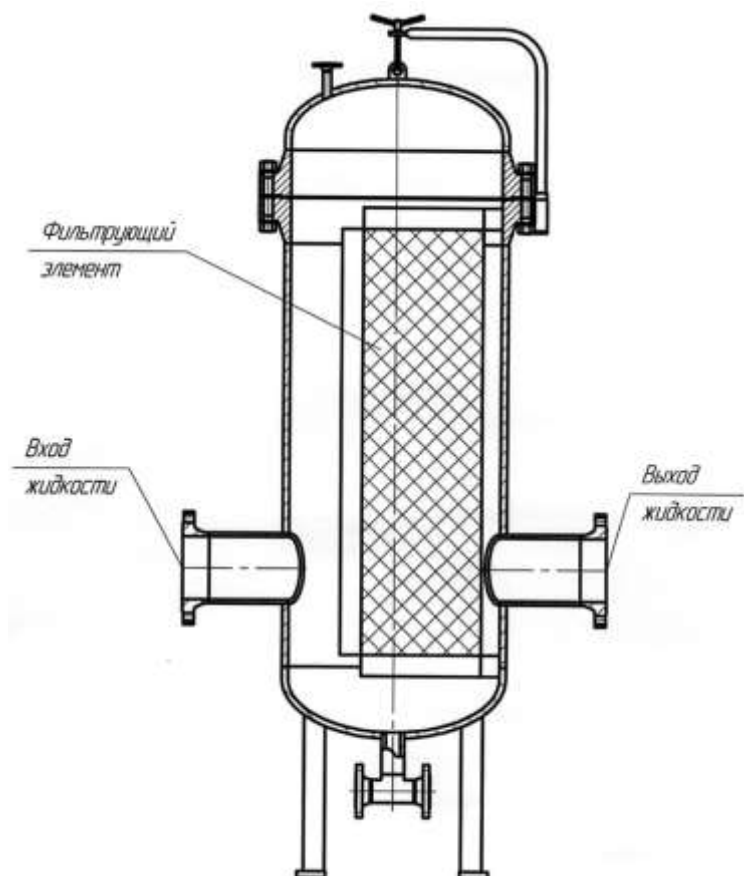


Рисунок 1.2 – Фильтр сетчатый

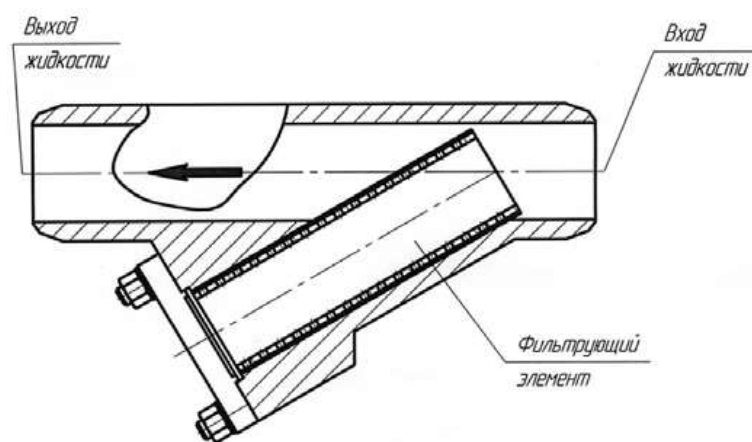


Рисунок 1.3 – Фильтр угловой

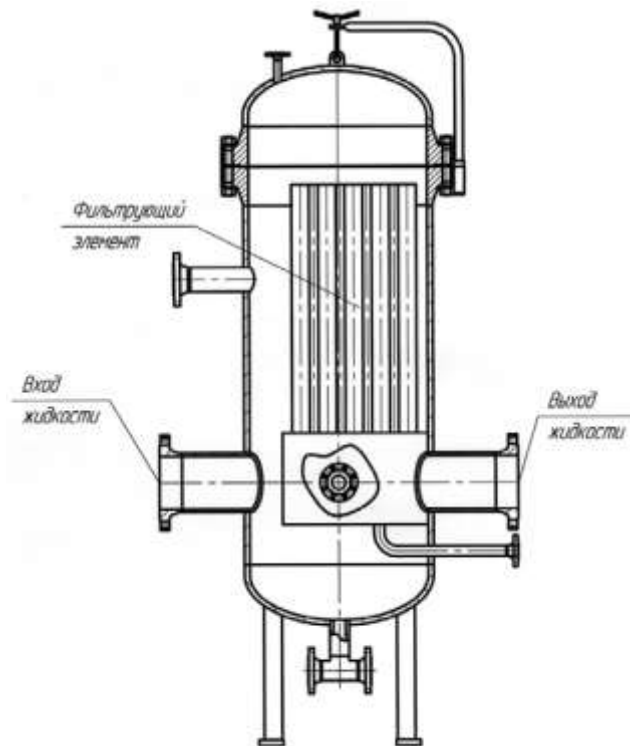


Рисунок 1.4 – Фильтр патронный

По ТУ 3683-020-00220575-2002 изготавливаются фильтры-сепараторы (см. рис 1.5). Они работают под давлением не более 16 мПа и температуре не ниже 70⁰С.

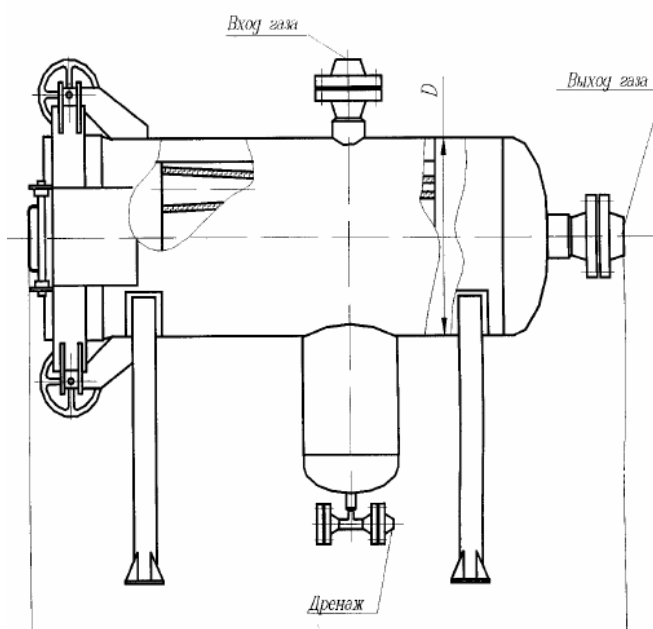


Рисунок 1.5 – Фильтр сепаратор.

Для наших задач данные фильтры слишком габаритные и дорогостоящие.

Рассмотрим фильтры FuelManager фирмы Stanadyne (см .рис .1.6). Дизельный сепаратор топлива FuelManager фирмы Stanadyne, является уникальным запатентованным модульным устройством, состоящим из топливного фильтра и влагоотделителя, позволяющим использовать его практически в любой дизельной топливной системе. Дизельный сепаратор топлива FuelManager спроектирован для использования на дизельных двигателях грузовых и легковых автомобилей, самоходной техники, дизелях тяжелого оборудования, морских и речных судов, строительной и сельскохозяйственной дизельной техники. Полностью модульная система имеет сменные компоненты, которые можно легко самостоятельно добавлять или убирать. Все топливные сепараторы FuelManager задерживают твёрдые частицы и воду и могут быть адаптированы для разнообразного применения. Дополнительные модульные возможности могут быть дополнены производителем, дилером и, во многих случаях, самим пользователем. Эти дополнительные модули, включая прозрачный стакан-водосборник, 12-ти или 24-х вольтовый электронный датчик наличия воды в дизельном топливе, 12-ти или 24-х вольтовый электрический подогреватель дизельного топлива, используемый на линии возврата топлива для предотвращения образования кристаллов парафинов в холодное время года, ручной топливopодкачивающий насос, электрический питательный насос, автоматическая система удаления воздуха, индикатор загрязнённости фильтрующего элемента и тому подобные.

Во всех фильтрах StanadyneFuelManager используется запатентованная система "KeyTrack". Эта уникальная особенность фильтра, исключает неправильную установку сменного фильтрующего элемента. Фильтрующие элементы для топливных сепараторов FuelManager предлагаются в пяти различных уровнях фильтрации. Рассмотрим на примере фильтра 30 микрон.

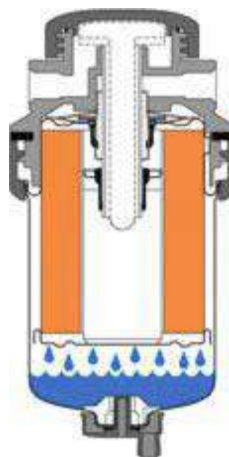


Рисунок 1.6 – Фильтр на 30 микрон.

Этот предварительный фильтр-влагоотделитель, имеющий в своём составе фильтрующий элемент из специального, химически обработанного картона, не пропускает и не размывается водой, обеспечивая тем самым очень эффективную предварительную фильтрацию дизельного топлива. Используется совместно с фильтром тонкой очистки дизельного топлива.

Сепарирование в данных фильтрах происходит за счёт применения специального материала, который не пропускает воду благодаря различным свойствам смачиваемости топливом и водой.

Максимальная производительность фильтров данной фирмы составляет 600 л/час. Предполагается использование двух фильтров – грубой и тонкой очистки.

Рассмотрим другой вид фильтров, где сепарация происходит за счёт эффекта тонкостенного разделения (см. рис 1.7): фильтр WS250.

Топливный фильтр/сепаратор воды Vetus типа WS750 имеет две следующие основные части:

- Сепаратор, который отделяет от топлива воду и частицы примесей; его работа основана на том факте, что вода и частицы примесей тяжелее топлива.
- Фильтрующий элемент, который отфильтровывает частицы примесей

Эффективность отделения воды фильтром / сепаратором воды Vetus типа WS750 может достигать 90%. Совместно с фильтром тонкой очистки, установленным на двигателе, эффективность очистки может достигать 99%.

Фильтр/сепаратор воды Vetus типа WS750 предназначен для очистки только дизельного топлива. Поставляется с защитным теплоотражающим экраном.

Технические характеристики фильтра:

Максимальная производительность 750 л/час;

Рекомендуемая производительность 450 л/час;

Размер ячейки сетки 2 μ м;

Соединения (входное и выходное) (7/8);

Диаметр шланга 15 мм (5/8);

Объем водосборника 800 см³;

Вес 5.4 кг;

Рассмотрим как фильтр работает:

1. Загрязненное топливо поступает во входное отверстие.
2. Т-болт направляет поток топлива вниз в центральную трубку.
3. Топливо проходит через невозвратный клапан.
4. Топливо растекается тонким слоем по поверхности конуса (давление в потоке топлива падает).
5. В процессе стекания по поверхности конуса 80% твердых частиц и капель воды отделяется от топлива и оседает в водоприемнике.
6. В процессе подъема топлива оставшиеся капельки воды отделяются, сливаются и ссекают вниз.
7. Топливо проходит через фильтрующий элемент и фильтруется, и затем через выходное отверстие поступает в топливный насос и далее в топливную систему.

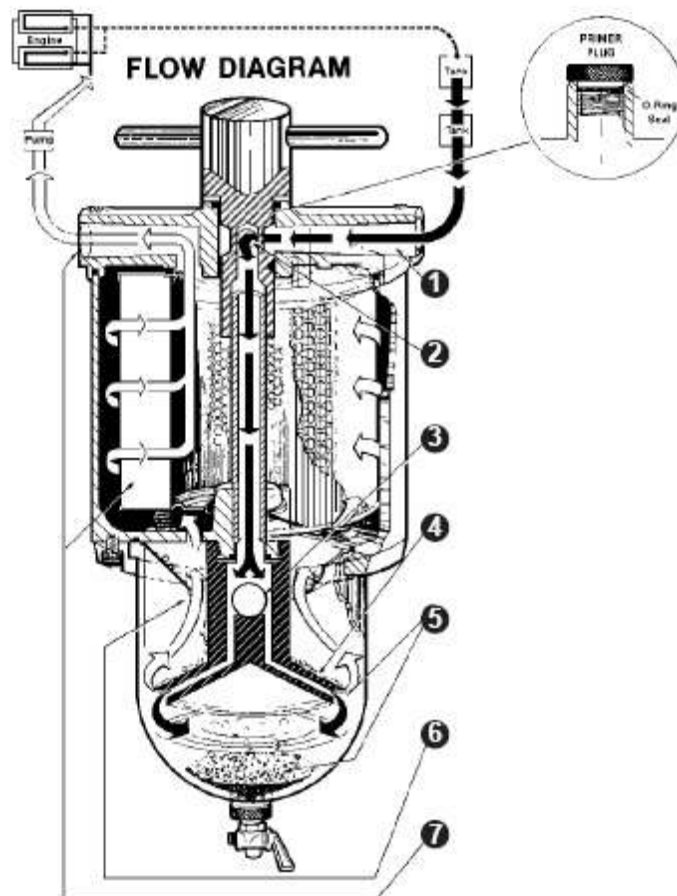


Рисунок 1.7 – Фильтр- сепаратор, устройство.

1-входное отверстие; 2-Т-болт; 3- невозвратный клапан; 4-конус; 5- водоприемник; 6- сливное отверстие; 7-фильтрующий элемент.

В фильтре отсутствует подогреватель.и его цена оставляет желать лучшего.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Проектирование материально-технической базы нефтехозяйства.

Расчет потребности топлива смазочных материалов (ТСМ) и емкостей для их хранения

Потребность в нефтепродуктах для сельскохозяйственных предприятий определяется исходя из работы стационарных двигателей: ремонта, обкатки тракторов, комбайнов, автомобилей, техническое обслуживание за ними и холостых переездов; работы тракторов, комбайнов, автомобилей и самоходных машин и прочие нужды хозяйства.

В процессе производства механизированных работ в нефтехозяйстве расходуются ТСМ. Происходит это периодически.

Различают весенне-летний, летне-осенний, осенне-зимний периоды сельскохозяйственных работ, соответственно которым хозяйства запасают топливо и смазочные материалы для тракторов, комбайнов, автомобилей.

Судя по практике, самый интенсивный период расхода нефтепродуктов – это лето и осень. Это понятно, так как именно летом плотность производства механизированных работ наиболее высока и они довольно энергоёмкие по сравнению с другими видами работ. Можно привести примеры: вспашка, боронование, уборка, транспортирование и другие.

Специфические условия сельскохозяйственного производства – состояние дорог, рассредоточенность бригад требует создания определенных запасов топлива и смазочных материалов.

Существует несколько методов определения емкости. Обычно, емкость тары для хранения запаса топлива определяют по формуле[],

$$V_T = \frac{Q_2 \cdot E_{MAX}}{100 \cdot \gamma \cdot \lambda}; \quad (2.1)$$

где Q_2 – годовой расход топлива, т;

E_{max} – максимальный запас постоянно хранимого в хозяйстве топлива, %;

γ - удельная масса топлива, т/м³;

λ - коэффициент заполнения емкостей ($\lambda=0,95$);

- для дизельного топлива $\gamma = 0,85$;
- для бензинов $\gamma = 0,76$;
- для дизельного масла и автола $\gamma = 0,9$;
- для трансмиссионного масла $\gamma = 0,93$.

Максимальный запас топлива должен храниться в хозяйстве ($E_{\max}$), зависит от коэффициента неравномерности расхода топлива по месяцам, определяют по формуле [],

$$E_{\max} = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{ср}}}; \quad (2.2)$$

где $Q_{\max}$ – максимальное количество топлива израсходованное в один из месяцев года;

$Q_{\text{ср}}$ – средне месячный расход.

Для дизельного топлива:

$$E_{\max} = \frac{78935,2}{3386,2} = 2,3;$$

по таблице применяем значение ξ и определяем $E_{\max}$.

Для бензина:

$$E_{\max} = \frac{19500}{7550,37} = 2,48;$$

для дизельного топлива:

$$V_{\text{д.т}} = \frac{246 \cdot 9,4}{100 \cdot 0,85 \cdot 0,95} = 28,63 \text{ м}^3;$$

для бензина:

$$V_{\text{б.}} = \frac{83 \cdot 9,4}{100 \cdot 0,76 \cdot 0,95} = 10,1 \text{ м}^3;$$

для дизельного масла:

$$V_{\text{д.м}} = \frac{3550,5}{1502,3} = 2,23;$$

$$V_{\text{д.мас.}} = \frac{11 \cdot 7,8}{100 \cdot 0,9 \cdot 0,95} = 1 \text{ м}^3;$$

Таблица 2.1 - Соотношение значений V и E_{max}.

V	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
E _{max} .	4,0	4,8	5,6	6,4	7,8	9,4	10,8	12,1

Емкость резервуаров для хранения смазочных материалов определяется для каждого вида смазочных материалов в отдельности определяют по формуле[],

$$V_{\text{см}}^i = \frac{V_{\text{д.т}} \cdot \alpha_i}{100}; \quad (2.3)$$

где V_{д.т} – емкость для хранения дизельного топлива, м³;

α_i – расход смазочных материалов в % от расхода дизельного топлива.

Для расчетов можно применять:

- расход дизельного масла $\alpha_i = 4,5 \dots 5,0\%$;
- расход трансмиссионного масла $\alpha_i = 1,0 \dots 1,1\%$;
- расход солидола $\alpha_i = 0,2 \dots 0,3\%$ от расхода топлива.

Для дизельного масла:

$$V_{\text{см}}^i = \frac{28,63 \cdot 5}{100} = 1,43 \approx 1,5 \text{ м}^3;$$

для трансмиссионного масла:

$$V_{\text{см}}^i = \frac{31 \cdot 1,1}{100} = 0,31 \approx 0,4 \text{ м}^3;$$

для солидола:

$$V_{\text{см}}^i = \frac{28,63 \cdot 0,3}{100} = 0,085 \approx 0,10 \text{ м}^3;$$

для моторных масел автомобилей:

$$V_{\text{см}}^i = \frac{10,1 \cdot 3,5}{100} = 0,32 \approx 0,3 \text{ м}^3;$$

для трансмиссионных масел:

$$V_{\text{см}}^i = \frac{10,1 \cdot 1}{100} = 0,1 \text{ м}^3;$$

для солидола:

$$V_{\text{см}}^i = \frac{10,1 \cdot 0,3}{100} = 0,03 \text{ м}^3.$$

Таблица 2.2 - Норма расхода масел

№	Вид масла	В % отосн. топл.	Кол-во, (т)
1	Моторное масло для дизельных тракторов	4,5 – 5,0	12,0
2	Моторное масло для автомобилей	3,5	1,89
3	Трансмиссионное масло для тракторов	1,0 – 1,1	3,5
4	Трансмиссионное масло для автомобилей	1,0	0,65
5	Отработанное масло	0,07 – 1,0	3,00
6	Пусковой бензин равен 0,5% от дизельного топлива	0,5	0,165

Общий объем резервуаров находим по формуле[],

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{д.т}} + V_{\text{б}} + V_{\text{д.мас}} + V_{\text{т.мас.}} + V_{\text{с}}; \quad (2.4)$$

$$V_{\text{общ}} = 28,63 + 10,1 + 1,7 + 0,5 + 0,13 = 40,45 \text{ м}^3.$$

Потребность в резервуарах K_p и таре хранения топлива смазочных материалов определяется по формуле [],

$$K_p = \frac{D_o + D_3 + D_4}{D_4}; \quad (2.5)$$

где D_o , D_3 , D_4 – число дней отстоя топлива в каждом резервуаре заполнения, использования топлива из одного резервуара.

Число дней отстоя $D_o \geq 4$, число дней заполнения D и использования D_4 принимается с учетом условий конкретного хозяйства.

Если $D_0 = 6$ дней, $D_3 = 4$ дня, $D_4 = 5$ дней

$$K_p = \frac{6 + 4 + 5}{5} = 3 \text{ резервуара.}$$

Количество бочек находят по формуле определяют по формуле[],

$$K_6 = \frac{V_{cm}^i}{V_6}; \quad (2.6)$$

где V_6 – емкость одной бочки, m^3 ;

для дизельных масел:

$$K_6 = \frac{1,2}{0,2} = 6 \text{ шт.};$$

для трансмиссионных масел:

$$K_6 = \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \approx 3 \text{ шт.};$$

для моторных масел автомобиля:

$$K_6 = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 \approx 2 \text{ шт.}$$

Требуется $0,125 m^3$ солидола.

Таблица 2.3 - Потребность в резервуарах и таре.

№	Вид нефтепродукта	K_6 , р,шт.
1.	Моторное масло для тракторов	6
2.	Моторное масло для автомобилей	2
3.	Трансмиссионное масло	3
4.	Топливо	3

Исходя из этих данных, устанавливаем, что для предприятия наиболее рационально строить нефтесклад емкостью $50 m^3$.

Проектом предусмотрены следующие резервуары:

- резервуар для дизельного топлива емкостью $5 m^3 \times 2$;

- резервуар для дизельного топлива емкостью $3\text{ м}^3 \times 2$;
- резервуар для бензина емкостью $5\text{ м}^3 \times 2$;
- резервуар противопожарный емкостью 100 м^3 .

Выбор технологического оборудования нефтехозяйства для приема, заправки, контроля качества ТСМ

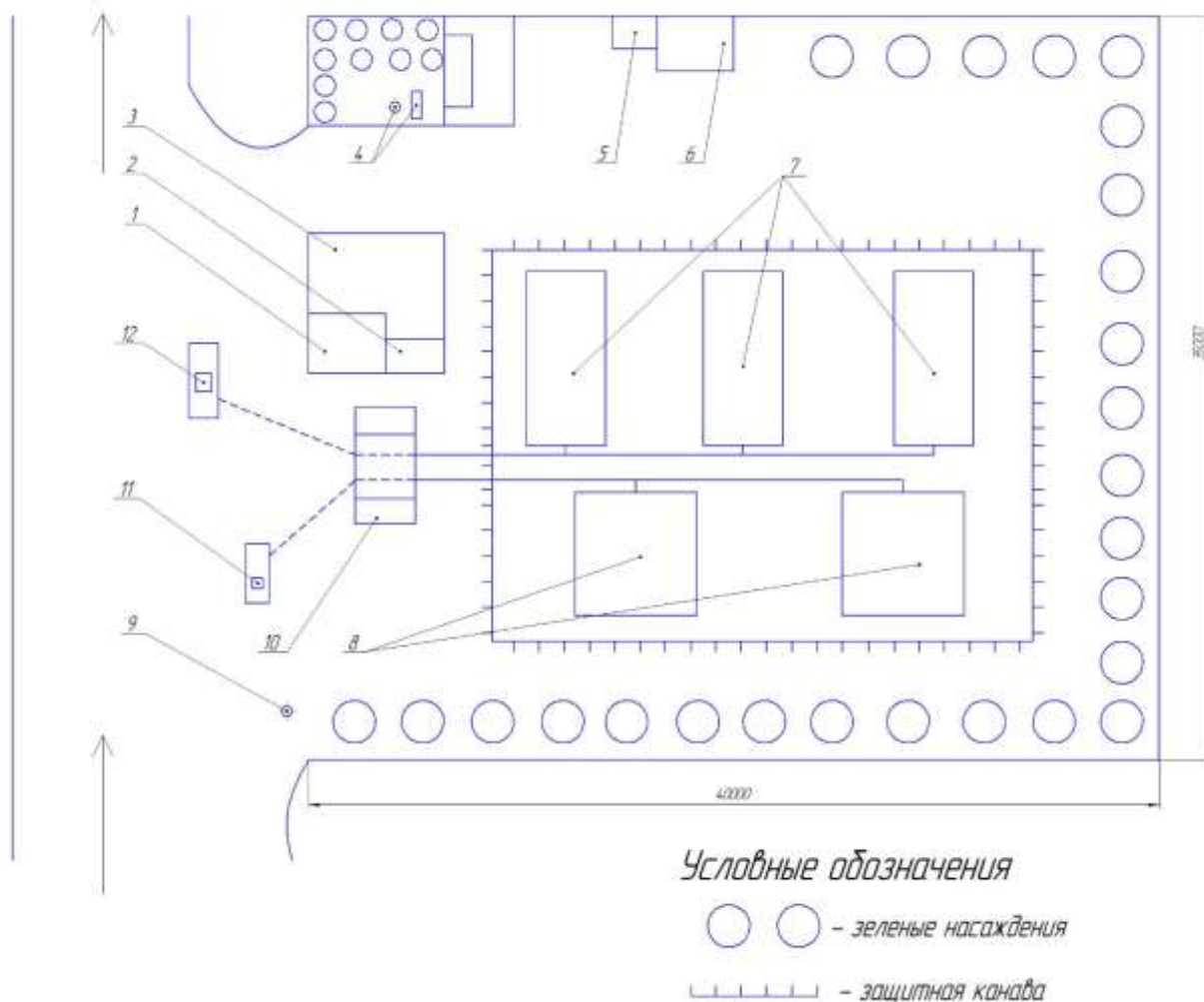


Рисунок 2.1 – План поста заправки.

1-операторская; 2-лаборатория; 3-бытовое помещение; 4-грязеотстойник с бензомаслоуловителем; 5-пожарный щит; 6-пожарный сарай; 7-резервуары для дизельного топлива; 8-резервуары для бензина; 9-колодец для отстоя; 10-насосная станция; 11-колонка топливораздаточная для бензина; 12-колонка топливо раздаточная для дизельного топлива

2.2 Планирование мероприятий по улучшению условий труда

Планирование организационных мероприятий по безопасности жизнедеятельности

1. Внедрить систему трехступенчатого контроля.

Ответственный: руководитель хозяйства.

Срок: 01.07.19.

2. Приобрести литературу по безопасности жизнедеятельности на производстве.

Ответственный: специалист по БТ.

Срок: 01.06.19.

3. Провести аттестацию начальников участков.

Ответственный: специалист по БТ
руководитель.

Срок: 01.08.19.

План мероприятий по улучшению условий труда оператора по заправке топлива

1. Приобрести спецодежду.

Ответственный: заведующий складом.

Срок: 01.07.19.

2. Разработать и установить молниеотвод.

Ответственный: главный инженер.

Срок: 01.07.19.

3. Оборудовать комнату для отдыха и личной гигиены.

Ответственный: главный инженер, специалист по охране
труда.

Срок: 01.07.19.

Расчет молниеотвода

Молниеотвод защищает здание и сооружение от прямых ударов. Он состоит из молниеприемника, непосредственно воспринимающий удар

молнии; токоотвода (спуска), соединяющего молниеприемник с заземлителем; заземлителя, через который ток молнии стекает в землю.

Зона защиты молниеотвода – это часть пространства, примыкающая к молниеотводу, внутри которого здание или сооружение защищено от прямых ударов молнии с определенной степенью надежности. Зона защиты типа А обладает степенью надежности 99,5% и выше. Стержневые молниеотводы представляют собой вертикальные стержни или мачты, тросовые-горизонтальные тросы или провода, закрепленные на двух опорах, по каждой из которых прокладывают токоотвод к отдельному заземлителю.

Одиночный тросовый молниеотвод.

Здесь h – высота троса в точке наибольшего провеса. С учетом стрелы провеса при известной высоте опор $h_{оп}$ и длине пролета $a < 120$ м высота троса h будет определяться из выражения [],

$$h = h_{оп} - 2, \text{ м}; \quad (2.7)$$

где h – высота троса в точке наибольшего провеса;

$h_{оп}$ – высота опор, м;

$$h = 15 - 2 = 13 \text{ м}.$$

$$h_0 = 0,85 \cdot h, \text{ м}$$

где h – высота троса, м;

h_0 – высота защиты, м;

$$h_0 = 0,85 \cdot 13 = 11,05 \text{ м};$$

Значения радиуса защиты на уровне земли определяется из выражения [],

$$R_0 = (1,35 - 0,0025h) h, \quad (2.8)$$

где R_0 – радиус защиты на уровне земли, м;

h – высота троса в точке наибольшего провеса, м;

$$R_0 = (1,35 - 0,0025 \cdot 13) \cdot 13 = 17,127 \text{ м}.$$

Значение радиуса защиты на уровне высоты защищаемого сооружения определяем из выражения[],

$$R_x = (1,35 - 0,0025h)(h - \frac{h_x}{0,85}) = 11,7 \text{ м.} \quad (2.9)$$

где R_x — радиус защиты на уровне высоты защищаемого сооружения, м;

h_x – высота защищаемого сооружения, м;

$$R_x = (1,35 - 0,0025 \cdot 13)(13 - \frac{3,5}{0,85}) = 11,7 \text{ м.}$$

Размещение молниезащиты представлено на листе дипломного проекта «Генерального плана нефтесклада».

2.3 Экологические мероприятия

Вопрос охраны окружающей среды на сегодняшний день занимает одну из важнейших значений в хозяйстве. Развитие Машино тракторного парка влечет за собой использование новых, современных по конструкции оборудования техники и машин отрицательно воздействующих на окружающую среду. Применение топливо смазочных материалов с высокой концентрацией, химических веществ, синтетических средств, разных химических растворителей и так далее. Требуется тщательной переработки отходов производства, применение новых современных средств очистки. Также механизация и автоматизация производства приводят к увеличению отходов, мусора, пыли, дыма и другие вещества. Все это ведет к ухудшению состояния окружающей среды.

На предприятиях республики, за последнее десятилетие сильно возросло количество техники, что пагубно влияет на экологическую обстановку в районе. Кроме того, существовавший ранее парк сельскохозяйственной техники состарился, состояние тракторов и самоходных машин резко ухудшилось, и как следствие, произошло увеличение непроизводственных потерь топливо смазочных материалов. Это усложнило ситуацию не только с технической , но и с экологической точки зрения безопасности машин. Ежегодные потери топлива, масел при заправке

и эксплуатации тракторов и самоходных уборочных машин в среднем достигает 12-23% от общего количества расходуемых топливо смазочных материалов.

Испарение нефтепродуктов происходит вследствие «больших и малых дыханий» резервуаров и цистерн, заполнение топливных баков, утечек, разлива и слива.

Причинами утечек нефтепродуктов являются:

- переполнение резервуаров при сливе нефтепродуктов из резервуаров;
- разъединение соединений в технических обвязках и поломки в напорно-всасывающих трубопроводах резервуаров;
- переполнение топливных баков при заправке автомобилей;
- аварии на трубопроводах и обвязках колонок в результате старения металла;
- неисправности раздаточных кранов и повреждения напорных рукавов;
- неисправность сливо-наливных устройств резервуаров и дыхательных клапанов, разгерметизация люков резервуаров.

Загрязнение почвы и водоемов возможно сточными, ливневыми и тальными водами, содержащими нефтепродукты.

Возможно проведение ряда мероприятий, направленных на снижение потерь нефтепродуктов от испарения.

Первое, улучшение метеорологических условий хранения:

- снижение температуры нагрева нефтепродукта за счет рациональной окраски средств хранения, заглубления и устройство навесов.

Второе, улучшение режимов работы средств хранения:

- налив нефтепродуктов закрытой струей при низких температурах (утром или вечером);
- слив нефтепродуктов при повышенных температурах;
- хранение нефтепродуктов в полностью закрытых резервуарах.

Потери от утечки, разлива и разбрызгивания происходит при приеме, выдаче. Эти потери в основном зависят от обслуживающего персонала,

своевременных осмотров, ТО и ремонта технического оборудования и поэтому при внимательном и добросовестном отношении к работе устранимы.

Для снижения загрязнения окружающей среды, а так же снижения потерь топлива от испарения применяют абсорбционные установки.

На основе закона по охране атмосферного воздуха, принятым в 1982г. контроль воздуха и воды должен осуществляться органами на ведомственном уровне санэпидемстанции.

2.4 Производственная гимнастика на рабочем месте

Производственная гимнастика — набор элементарных физических упражнений, которые выполняются сотрудниками организации на рабочем месте и включаются в режим рабочего дня с целью повышения работоспособности, укрепления здоровья и предупреждения утомления сотрудников. Комплекс упражнений для производственной гимнастики составляется с учётом особенностей трудового процесса.

Формы выполнения производственной гимнастики могут быть различными: это вводная гимнастика или физкультурная пауза, или физкультурная минутка, или микропауза активного отдыха.

При разработке комплексов упражнений необходимо учитывать:

1) рабочую позу которую сотрудник занимает наибольшее время при выполнении рабочего процесса, а так же положение туловища (согнутое или прямое, свободное или напряженное);

2) рабочие движения могут быть быстрые или медленные, амплитуда движения, их симметричность или асимметричность, однообразие или разнообразие, степень напряженности движений, что важно учитывать при разработке рекомендаций;

3) характер трудовой деятельности (нагрузка на органы чувств, психическая и нервно-мышечная нагрузка, эмоциональная нагрузка, необходимая точность и повторяемость движений, монотонность труда);

4) степень и характер усталости по субъективным показателям (рассеянное внимание, головная боль, ощущение болей в мышцах, раздражительность);

5) возможные отклонения в здоровье, требующие индивидуального подхода при составлении комплексов производственной гимнастики;

6) санитарно-гигиеническое состояние места занятий рекомендуется комплексы проводить на рабочих местах, через определенные постоянные промежутки времени.

Вводная гимнастика - организованное, систематическое выполнение специально подобранных физических упражнений перед началом рабочего дня с целью быстрее адаптации организма. Типичный комплекс вводной гимнастики состоит из 6-8 упражнений, близких к рабочим движениям и оказывающих разностороннее влияние на организм. Продолжительность вводной гимнастики - 5-7 мин.

В комплекс вводной гимнастики обычно включают следующие компоненты:

- разминочная ходьба;
- упражнения на поддержание с глубоким дыханием;
- упражнения для мышц туловища и плечевого пояса (наклоны, повороты туловища с большой амплитудой и активными движениями рук);
- упражнения на растягивание мышц ног, а также упражнения общего воздействия (полу шпагаты, приседания, бег на месте, подскоки);
- упражнения для мышц рук и плечевого пояса (на растягивание и мышечное усилие, для сохранения хорошей осанки);
- упражнения на точность движений и концентрацию внимания.

Кроме того может быть рекомендовано физкультурная пауза - выполнение физических упражнений, составленных с учетом особенностей

конкретного вида трудовой деятельности. Физкультурная пауза позволяет предупредить наступающее утомление и обеспечить поддержание определенного уровня работоспособности. Продолжительность физкультурной паузы - не более 5-10 мин.

Комплекс физкультурной паузы составляется, как правило, по индивидуальным рекомендациям врача, у которого наблюдается работник предприятия.

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

3.1 Обоснование темы конструкторской разработки

Дизельное топливо является достаточно распространенным нефтепродуктом, поэтому к вопросам его эксплуатации приковано пристальное внимание. В соответствии с нормативно-техническими требованиями эксплуатационные дизельные топлива не должны содержать механических примесей размером более 5 мкм и воды.

Твердые загрязнения могут попадать в горючее в процессе его транспортировки и хранения. Обводнение топлива происходит чаще всего из-за его контакта с увлажненным воздухом или перепада температур, за которым следует конденсация влаги.

Эксплуатация загрязненного топлива может привести к ускоренному износу прецизионных пар топливного насоса высокого давления и силовых отверстий форсунок. В результате имеет место неравномерная подача топлива, ухудшается процесс его сгорания и увеличивается расход. Пуск двигателя становится затрудненным, а его мощность падает. Наличие воды ухудшает смазочные свойства дизельного топлива. Кроме того, возрастает скорость коррозионных процессов, нарушается горение, ухудшается прокачиваемость и фильтруемость.

Для решения задачи очистки дизельных топлив используются специальные фильтры-сетки. Их основная задача – задержка твердых примесей размером свыше 80 мкм. Если частица меньше, то она без проблем проходит дальше. С такими примесями призваны справиться топливные фильтры. Данные устройства состоят из корпуса и фильтрующего элемента.

					ВКР 23.03.03.411.19			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат				
Разраб.		Чубаков А.А.			Фильтр топливо- раздаточной колонки		Лит.	Лист
Провер.		Матяшин А.В.						Листов
Реценз.								1
Н. Контр.							Казанский ГАУ	
Утверд.		Адигамов Н.Р.						

При грубой очистке удаляются только самые крупные примеси, размер которых составляет около 100 микрон. Такие частицы можно заметить невооруженным глазом. С помощью тонкой очистки из топлива удаляются частицы размером от 15 до 50 микрон. Как показывает практика, именно они представляют наибольшую опасность для двигателя и топливной системы.

Процессы фильтрации позволяют бороться с наличием в нефтепродуктах не только механических примесей, но и воды.

Сепарацию можно считать одной из разновидностей фильтрации. Ее используют в случае высокого уровня загрязнения дизельных топлив. Сепараторы помогают удалить из нефтепродукта твердые вещества даже в случае их небольшой концентрации. Способствуют они также и удалению воды.

Принцип работы фильтра-сепаратора базируется на разделении воды и углеводородов за счет разницы их плотностей. При воздействии центробежных сил более тяжелая вода стекает по стенкам емкости, после чего выводится через специальный слив.

Сейчас на рынке доступны фильтры-сепараторы, способные удалять до 93% воды из обрабатываемого дизельного топлива. Кроме того, такие устройства способны удалять из топлив твердые частицы и загрязнения.

Вывод:

Для модернизации топливораздаточной колонки (ТРК), а именно, конструкторская разработка подразумевает разработку внедряемого в ТРК фильтра-сепаратора, необходимо так же и предусмотреть и подогрев поступающего в фильтр топлива, для устранения эффекта забивания фильтра кристаллами парафинов, образующихся в топливе при низких температурах.

Проектируемая установка должна содержать устройство подогрева, безопасное для эксплуатации (взрывобезопасное, искрозащищенное оборудование), и сам фильтр-сепаратор. Кроме этого

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

необходимо предусмотреть оборудование управления включением устройства подонрева.

3.2 Назначение конструкции

Конструкция предназначена для установки в топливораздаточную колонку в качестве дополнительного фильтра-сепаратора для отделения влаги и механических примесей, содержащихся в топливе. Конструкция имеет подогреватель для работы её в холодное время года. Подогреватель предотвращает образование кристаллов парафинов в топливе и как следствие, фильтр не забивается. Производительность установки немного превышает производительность большинства раздаточных колонок.

3.3 Устройство и принцип действия конструкции

Устройство спроектированной нами конструкции фильтра-сепаратора представлено на рисунке 3.7. Рассмотрим подробнее.

Фильтр подсоединяется на входе насоса топливораздаточной колонки. Кроме фильтра в конструкцию входит система управления электропитанием нагревательного кабеля. Она состоит из реле включения (твёрдотельное, искробезопасное) и программируемого терморегулятора.

Всё оборудование имеет сертификаты на применение в системах топливопроводов.

Сам фильтра состоит из корпуса 1, внутри которого прижат прокладками 2 и 3 фильтрующий картридж 4. С верху фильтра установлена распределительная головка 5. Топливо поступает по фланцу 6 и попадает в полость нагрева 7, где расположен нагревательный кабель 8. Температура нагрева контролируется термодатчиком 9. Нагретое топливо по каналам 13 поступает в полость фильтрации 15 и направляется на материал фильтрующего картриджа. Материал фильтра устроен таким образом, что вода не проходит через него а, благодаря эффекту поверхностного натяжения

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

остаётся снаружи, и при повышении её концентрации образует капли, которые стекают вниз (из-за разности плотности топлива и воды)

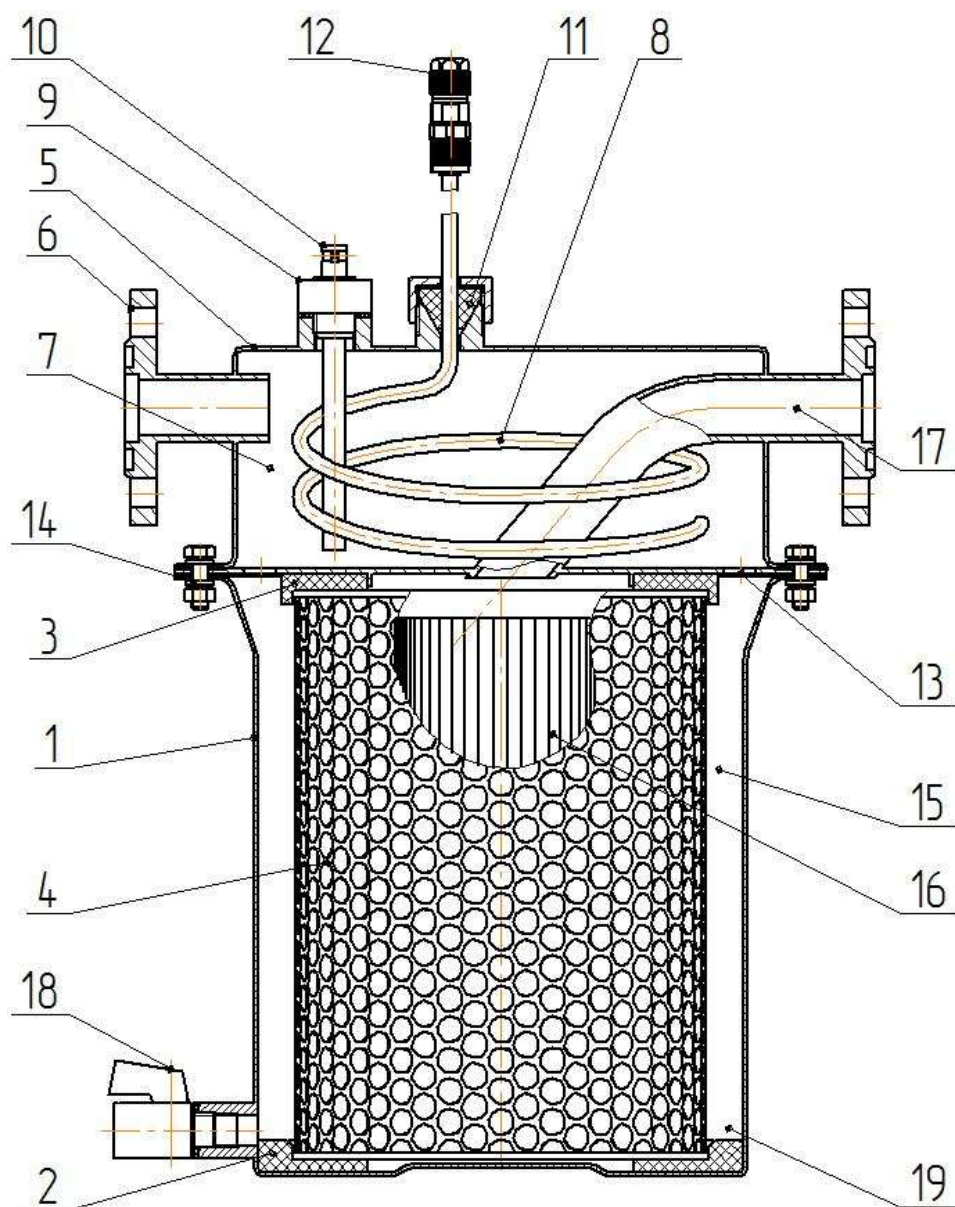


Рисунок 3.1 – устройство конструкции.

1 – корпус; 2 – прокладка; 3 – прокладка верхняя; 4 – фильтр; 5 – головка; 6 – фланец; 7 – полость нагрева; 8 – нагревательный кабель; 9 – датчик температуры; 10 – разъем; 11 – уплотнитель; 12 – разъем; 13 – отверстия; 14 – болтовое соединение; 15 – полость фильтрации; 16 – полость отфильтрованного топлива; 17 – выходной фланец; 18 – кран слива воды.

На протяжении всего времени работы до замены фильтр требуется прочищать от воды раз в месяц. Срок годности фильтра ограничен

количеством его промывок. Всего рекомендуется снимать фильтр и промывать его обратным током не более 10 раз. После 6 количества промывок фильтрующая способность фильтра уменьшается и он начинает пропускать частицы менее 20 микрон.

3.4 Конструктивные расчёты

3.4.1 Расчёт прокладки

Исходные данные:

ширина прокладки, $b_n = 5$ мм

средний диаметр прокладки, $D_{cn} = 65$ мм;

толщина прокладки, $h_n = 5$ мм;

давление в гидросети, $P = 0,63$ МПа;

Таблица 3.1 – Нормативные параметры прокладки

Тип и материал прокладки	Коэффициент m	Удельное давление обжатия прокладки $q_{обж}$, 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:

(3.1)

Реакция прокладки в рабочих условиях определится по формуле:

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

$$R_n = 3,14 \cdot 65 \cdot 4 \cdot 10 = 6164 \text{ Н}$$

Условие прочности прокладок:

(3.2)

Условие прочности выполняется $0,08 < 18,0$. Прокладку можно изготавливать из более мягких сортов резины.

3.4.2 Расчёт фильтра

Расчет фильтров выполняют, исходя из производительности.

Общая площадь фильтрования F , приближенно определяется по формуле:

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

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

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

α - коэффициент, учитывающий на промывку, α принимает значения от 1,03 до 1,1 в зависимости от числа промывок в сутки (0,01 раз). Принимаем $\alpha=1,1$.

ω_n – скорость фильтрования при нормальном режиме работы фильтра, м/ч, принимаем $\omega_n=1$ 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, м³/ч.

f – площадь фильтрования, м².

Среднечасовой расход на промывку определяется по формуле:

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

где d – расход на одну промывку фильтра, м³;

r – число промывок в сутки.

Расход на одну промывку фильтра определяется по формуле:

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

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

где i – интенсивность взрыхления, $\frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$;

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 фильтрования

$$\Omega_{\text{н}} = (3 + 1,1) / 1.865 = 2,19 \text{ м/ч}$$

Подставляя указанные значения в формулу для F , получим:

$$F = \frac{31,1}{2,19} = 1,506.$$

Скорость фильтрования не превышает допустимую (10 – 12 м/ч), следовательно выбираем фильтр с площадью фильтрования $F = 1,865 \text{ м}^2$ и диаметром $D_y = 120 \text{ мм}$.

3.4.3 Расчёт толщины труб

Толщина стенки трубы определяется по формуле:

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

$$\delta_T = p_{\max} d_{BH} / (2[\sigma]_p) \quad (3.7)$$

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

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:

$$d_H = d_{BH} + 2\delta_T \quad (3.8)$$

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

По полученным данным подбираем трубопроводы.

Размеры трубопроводов и их длина представлены в спецификации.

3.5 Операционно-технологическая карта на обслуживание топливораздаточной колонки.

К основным видам нефтескладского оборудования относятся средства заправки машин топливом и нефтепродуктами (топливораздаточные колонки), а так же средства для временного хранения нефтепродуктов (резервуары, различные емкости). []

Рекомендуемая технология разработана в соответствии с принятой в сельском хозяйстве планово-предупредительной системой технического обслуживания. Она включает весь комплекс работ по техническому обслуживанию стационарного оборудования (топливораздаточной колонки) в том числе:

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

1. Ежемесянное техническое обслуживание (ЕТО);
2. Техническое обслуживание №1 (ТО-1);
3. Техническое обслуживание №2 (ТО-2).

Техническое обслуживание (топливораздаточной колонки) предусматривает выполнение комплекса работ:

1. Разборочные;
2. Очистительно-моечные;
3. Регулировочные;
4. Заправочно-смазочные;
5. Сборочно-крепежные;
6. Проверка работоспособности.

При этом ТО-1 проводится после отпуска 200 тыс.л. топлива, а ТО-2 проводится после отпуска 400 тыс.л. топлива. Неисправности, возникающие в процессе эксплуатации между плановыми обслуживаниями, устраняются по разовым заявкам.

Работы по техническому обслуживанию и устранению неисправностей выполняются на месте эксплуатации данного оборудования (на нефтехозяйстве) выездной бригадой. В обязанность бригад по техническому обслуживанию оборудования входит выполнение объемов работ ТО-1 и ТО-2 в сроки предусмотренные правилами технического обслуживания. Ежемесянное техническое обслуживание проводится работниками нефтехозяйства. Операционно-технологическая карта на обслуживание топливораздаточной колонки приведена в графической части дипломного проекта.

3.6 Требование безопасности к конструкции топливораздаточной колонки

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

1. Конструкция устанавливается по центру агрегата на внутреннюю раму и закрывается кожухом. Расстояние от фундамента до центра фильтра 700 мм.

2. Подтекание топлива не допускается.

3. Для безопасности работы установка должна быть заземлена.

4. Все работы связанные с ремонтом и техническим обслуживанием должны производиться при выключенном электродвигателе.

5. Конструкция должна быть доступной для сборки, разборки, чистки и мойки.

6. При обнаружении неисправностей и подтеканий нефтепродукта до их устранения, работать с установкой запрещается.

3.6.1 Инструкция по безопасности труда на оператора топливораздаточной колонки.

«Утверждено»

«Утверждаю»

на заседании профкома

Руководитель ЗАО

«Матюшино»

по протоколу №5

от 2 мая 2019 года

от 1 июня 2019 года

Инструкция по безопасности труда для оператора топливораздаточной колонки.

Общие требования безопасности.

К обслуживанию и работе на установке по заправке топлива допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и инструктаж по ТБ и противопожарной безопасности на рабочем месте.

При работе с агрегатом вредными и опасными факторами являются:

- взрыво- и пожаро опасность топлива;
- токсичность нефтепродуктов и их паров;

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

- наличие вращающихся частей;
- подъезжающие для заправки машины и трактора.

Требования безопасности перед началом работы:

- одеть спецодежду;
- убедиться в отсутствии посторонних предметов на установке;
- проверить исправность агрегата.

Требования безопасности во время работы:

- в процессе работы следить за давлением, расходом топлива;
- замену фильтрационного элемента производить согласно правилам по

ТБ;

- лицам, работающим на установке, запрещается оставлять без надзора работающую установку.

Требования безопасности при аварийных ситуациях:

- при появлении не характерных шумов и стуков необходимо немедленно отключить установку;
- сообщить лицу, ответственному за исправное состояние об аварии;
- при несчастных случаях немедленно сообщить в медицинский пункт и оказать доврачебную помощь.

Требования безопасности по окончании работ:

- после окончания работ отключить установку, закрыть винтили и обесточить ее;
- проверить состояние установки после работы;
- привести в порядок рабочее место;
- снять спецодежду, выполнить личную гигиену;
- сообщить при обнаружении неисправностей ответственному лицу.

Ответственность.

За нарушение правил безопасности, требований данной инструкции и производственной санитарии несет дисциплинарную, материальную и уголовную ответственность оператор обслуживающий агрегат.

Разработал : Главный инженер Чубаков А.А, _____

Согласовано: Специалист по охране труда _____

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.7 Экономическое обоснование конструкции

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – это расчёт, который содержит технические и экономические исследования в целях определения целесообразности задуманного проекта. ТЭО также может выступать, как важная составная часть бизнес-плана, в котором, кроме него, присутствует характеристика компании и производимых её продуктов, анализ рынков сбыта, детальный анализ рисков и маркетинговой стратегии. По этому важно знать и уметь составлять и рассчитывать экономическое обоснование конструкции.

ТЭО составляется в следующем порядке:

- собираются исходные данные и общая информация;
- анализируются существующие технические и финансовые возможности и показатели;
- анализируются материальные факторы;
- рассчитываются капитальные затраты для достижения поставленных целей;
- рассчитываются эксплуатационные затраты;
- рассчитывается срок окупаемости;
- рассчитывается коэффициент эффективности капитальных вложения, как условный показатель эффективности.

Сейчас любое решение, будь оно организационного плана, технического или экономического, в условиях предприятия необходимо обосновывать, так как сельское хозяйство довольно сложная сфера деятельности и требует грамотного и расчётливого подхода. В современных реалиях необходимо достигать максимальных результатов при минимальных затратах.

3.7.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K \quad (3.9)$$

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 3.2.

Таблица 3.2 - 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	Головка	1,08	0,78	0,85	1	0,85
2	Корпус	1,30	0,78	1,02	1	1,02
3	Прокладки	0,06	0,78	0,05	8	0,4
4	Мелкие дет.	0,32	0,78	0,25	4	1
Итого:						3,27

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - 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	Болты (компл.)	16	0,005	0,08	2,5	40
2	Датчик температуры	1	0,05	0,05	300	300
3	Кран	1	0,08	0,08	252	252
4	Фильтр	1	0,58	0,58	6800	6800
5	Реле	1	0,1	0,1	850	850
6	Программатор	1	0,1	0,1	3500	3500
7	Коробка	1	0,15	0,15	1500	1500
Итого:			1,14		13242	

Определим массу конструкции по формуле, подставив значения из таблиц 3.2 и 3.3:

$$G = (3,27 + 1,14) \cdot 1,15 = 5,07 \text{ кг}$$

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:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.10)$$

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

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб.

($C_3=0,02\dots0,15$);

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

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

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

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

$$C_6 = (3,27 \cdot (0,15 \cdot 1,50 + 9,00) + 13242,00) \cdot 1,20 = 15926,60 \text{ руб.}$$

3.7.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

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

Таблица 3.4 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
1	2	3
Масса конструкции, кг	5,07	12
Балансовая стоимость, руб.	15926,60	32500
Потребная мощность, кВт	0,25	0,28
Часовая производительность, ед/ч	50	45
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	5	5

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3
Норма амортизации, %	14	14
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	600	600

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

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

Производительность установки рассчитывается по формуле:

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_{\text{ч}}} \quad (3.11)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

$W_{\text{ч}}$ – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.11) получим:

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{0,3}{45} = 0,01 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\mathcal{E}_{e1} = \frac{0,3}{50} = 0,01 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.12)$$

где G – масса конструкции, кг;

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

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

$$M_{e0} = \frac{12,00}{45 \cdot 600 \cdot 5} = 9E-05 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{5,07}{50 \cdot 600 \cdot 5} = 3E-05 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{W_q \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.13)$$

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{32500}{45 \cdot 600} = 1,2037 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{15926,60}{50 \cdot 600} = 0,5309 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_q} \quad (3.14)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{1}{45} = 0,0222 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{1}{50} = 0,02 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зп}} + C_{\text{э}} + C_{\text{рто}} + A \quad (3.15)$$

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

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

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

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_e \quad (3.16)$$

где Z – часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зп}0} = 5 \cdot 0,0222 = 0,11 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп}1} = 5 \cdot 0,02 = 0,10 \text{ руб./ед}$$

Затраты на электроэнергию определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = \Pi_{\text{э}} \cdot \Theta_e \quad (3.17)$$

где $\Pi_{\text{э}}$ – комплексная цена за электроэнергию, руб/кВт, $\Pi_{\text{э}}=2,88$.

$$C_{\text{э}0} = 2,6 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ руб./ед.}$$

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

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot N_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.18)$$

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

Полученные значения подставим в формулу:

$$C_{\text{рто0}} = \frac{32500 \cdot 15}{100 \cdot 45 \cdot 600} = 0,18056 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{рто1}} = \frac{15926,60 \cdot 15}{100 \cdot 50 \cdot 600} = 0,07963 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.19)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{32500 \cdot 14}{100 \cdot 45 \cdot 600} = 0,16852 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{15926,60 \cdot 14}{100 \cdot 50 \cdot 600} = 0,07432 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.15:

$$S_0 = 0,11 + 0,02 + 0,1806 + 0,1685 = 0,48 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 0,10 + 0,01 + 0,0796 + 0,0743 = 0,27 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_{\text{н}} \cdot F_{\text{е}} = S + E_{\text{н}} \cdot k \quad (3.20)$$

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

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 0,48 + 0,1 \cdot 1,2037 = 0,59655 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 0,27 + 0,1 \cdot 0,5309 = 0,3199 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\Xi_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.21)$$

$$\Xi_{\text{год}} = (0,48 - 0,27) \cdot 50 \cdot 600 = 6281,08 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.22)$$

$$E_{\text{год}} = (0,60 - 0,32) \cdot 50 \cdot 600 = 8299,53 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бл}}}{\Xi_{\text{год}}} \quad (3.23)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{15926,60}{6281,08} = 2,5356 \text{ лет}$$

					ВКР 23.03.03.411.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\Delta_{\text{год}}}{C_6} \quad (3.24)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{6281,08}{15926,60} = 0,3944$$

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

Таблица 3.5 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	2	3	4	5
1	Часовая производительность, ед/ч	45	50	111
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	1,2037	0,5309	44
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	0,0062	0,0050	80
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	$9 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$	38
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,0222	0,0200	90
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	0,48	0,27	56
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	0,60	0,32	54
8	Годовая экономия, руб./ед.	6281,08		
9	Годовой экономический эффект, руб.	8299,53		

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	2,54
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,39

Как видно из таблицы 3.5 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 2,54 года, и коэффициент эффективности равен: 0,39.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В данной выпускной квалификационной работе разработана установка для очистки топлива. Учитывая технологические особенности доставки и хранения нефтепродуктов, разработана технологическая часть выпускной квалификационной работы.

В связи с этим применение нового фильтровального элемента позволит увеличить срок эксплуатации элементов систем питания и техники в целом. При этом часовая производительность установки увеличилась, уменьшились металлоемкость, трудоемкость процессов.

В данной работе проектируемая установка по дополнительной очистки топлива отличается от существующей меньшей себестоимостью, трудоемкостью. Внедрение нового устройства дает годовую экономию в размере 6281,08 рубля.

Исходя из вышеуказанного на предприятиях рекомендуется внедрять следующее:

1. Внедрить установку для очистки топлива.
2. Внедрить предусмотренные в проекте мероприятия по безопасности труда и технике безопасности.
3. Внедрить мероприятия по охране окружающей среды на предприятии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аллилуев В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка/ В.А.Аллилуев, А.Д. Ананьин, В.М. Михлин// – М.:Агропромиздат,1991г. – 367с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя.- М.: 1980-234с.
3. Булгариев Г.Г. Методические указания по анализу хозяйственной деятельности предприятий в дипломных проектах (ИМиТС)/ Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, М.Н. Калимуллин, Н.В. Булатова//-Казань,2011г.-36с.
4. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ (ИМиТС)/ Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, М.Н. Калимуллин, Н.В. Булатова//-Казань,2009г.-64с.
5. Быстрицкая А.П. Выбор емкости резервуарного парка нефтескладов в сельском хозяйстве.- Труды ГОСНИТИ. 1982-236с.
6. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. – М.: Колос, 1973г.– 199с.
7. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин/ П.Ф. Дунаев, О.П.Леликов//- М.: Высшая школа, 2000г.-289с.
8. Единая система конструкторской документации: Общие положения.- М.: Издательство стандартов, 1976г. – 320с.
9. Жуленков В.И. Курсовой проект по проектированию предприятий технического сервиса (методические указания)/ В.И.Жуленков., Х.С. Фасхутдинов, М.Х. Фасхутдинов//- Казань: КГСХА,2002г.-45 с.
10. Зайцев Б.Г. Справочник молодого токаря/ Б.Г. Зайцев// -М: Высшая школа, 2012г.
11. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве/ Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов//-М.:Колос,2000. -187с.

12. Картошкин А.П. Топливо для автотракторной техники. - Москва: Академия, 2013.
13. Кириченко Н. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы / Н. Б. Кириченко // - Москва : Академия, 2008.
14. Кузнецов А. В. Топливо и смазочные материалы / А. В. Кузнецов // - М. : КолосС, 2010г
15. Кукин П.П. Безопасность жизнедеятельности технологических процессов и производств. Охрана труда./ П.П.Кукин, Н.Л.Лапин, Н.И.Пономарёв, Н.И.Сердюк// - М.: Высшая школа, 2002 – 129с.
16. Кухмазов, К.З. Нефтехозяйство сельскохозяйственного предприятия: учебное пособие / К.З. Кухмазов, З.Ш.. Хабибуллин, Ю.В. Гуськов. - Пенза: РИО ПГСХА, 2002. - 180 с.
17. Лимарёв В.Я. Материально – техническое обеспечение агропромышленного комплекса/ В.Я. Лимарёв, М.Н. Ерохин//–М.: Известия, 2002г. – 464 с.
18. Новиков Н.А. Методические рекомендации по дипломному проектированию на факультете технического сервиса в агропромышленном комплексе /Н.А. Новиков, Н.А. Очаковский, Н.А. Вискребенцев // - М.: МГАУ, 2002.-84с.
19. Попов И.В. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка / Попов И.В.// - ОГАУ, 2012.
20. Проничев Н.П. Справочник механизатора. Учебное пособие / Проничев Н.П.// - Академия, 2003.
21. Пучин Е.А., Кушнарёв Л.И. Повышение эффективности использования машин в АПК // Технический сервис в АПК. Сборник научных трудов. -М: МГАУ, 2002г.
22. Ранин Я.Ф. Ремонт и ТО заправочного оборудования.- М.: 1982-100с.
23. Руденко А.И. Нефтехозяйство колхозов и совхозов – М.: 1985-286с.
24. Рунчев М.С. Совершенствование методов использования техники в полеводстве.- М.: 1990-186с.

25. Рыбаков К.В., Карнекина Т.П. Повышение чистоты нефтепродуктов.- М.: 1986-109с.
26. С. А. Чернавский Курсовое проектирование деталей машин / Чернавский С. А., Боков К. Н., Чернин И. М. // - ИНФРА-М, 2011.
27. Сальников А.В. Потери нефти и нефтепродуктов. – Ухта: УГТУ, 2012.
28. Тимингс Р.Л. Справочник инженера-механика / Тимингс Р.Л. // - Москва, 2008.
29. Типовые нормы выработки и расхода топлива на тракторно-транспортные работы в сельском хозяйстве.- М.: Агропромиздат. 1989-230с.
30. Хлыбов В.Ф Основы устройства и эксплуатации заправочного оборудования. - Типография ВА РВСН имени Петра Великого, 2003г.
31. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов// - М.:Высшая школа,2002. – 671с