

ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА
Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов»
Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки для
мойки резервуаров

Шифр ВКР.35.03.06.244.20.00.00.00.ПЗ

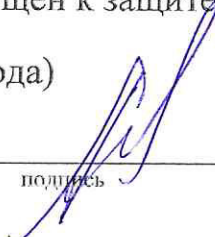
Выпускник студент
Руководитель профессор
ученое звание


подпись
подпись

Парфенов А.Ю.
Ф.И.О.
И.Г.Галиев
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 10 от 31.01 2020 года)

Зав. кафедрой профессор
ученое звание


подпись

Н.Р.Адигамов
Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

/Адигамов Н.Р./

« 14 » 12 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Парфенов А.Ю.

Тема проекта «Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки для мойки резервуаров»

утверждена приказом по ВУЗу от « 10 » 01 2020 г. № 4

2. Срок сдачи студентом законченного проекта 4.02.2020

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

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Анализ существующих конструкций
2. Организация нефтехозяйства в предприятиях АПК
3. Проектирование установки для очистки резервуаров
4. Разработка мероприятий по охране труда
5. Разработка мероприятий по охране окружающей среды
6. Экономическое обоснование конструкции

АННОТАЦИЯ

к выпускной работе Парфенова А.Ю. на тему:
«Проектирование нефтехозяйства с разработкой
установки для мойки резервуаров».

Выпускная работа состоит из пояснительной записки на 78 листах рукописного текста графической части на 6 листах формата А1

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 2 рисунка, 19 таблиц, 2 приложения. Список использованной литературы содержит 15 наименований.

В первом разделе дан анализ нефтехозяйств в предприятиях АПК. Основные требования к хранению топливо-смазочных материалов.

Во втором разделе спроектировано нефтехозяйство.

В третьем разделе разработана установка для мойки резервуаров, произведены необходимые конструктивные и прочностные расчеты. Разработаны мероприятия по охране окружающей среды и по обеспечению жизнедеятельности в производстве. Разработана инструкция по охране труда и технике безопасности при эксплуатации моечной установки. Дано экономическое обоснование конструкции

Записка завершается выводами и предложениями.

ABSTRACT

to the final work of Parfenov A. Yu. on the theme: "Design of the oil industry with the development of the installation for washing tanks."

The final work consists of an explanatory note on 78 sheets of handwritten text a graphic part on 6 sheets of A1 format

The note consists of an introduction, three sections, conclusions and includes 2 figures, 19 tables, 2 annexes. The list of references contains 15 titles.

In the first section, the analysis of oil farms in agricultural enterprises is given. Basic requirements for storage of fuel and lubricants.

In the second section, the oil industry is designed.

In the third section, the installation for washing tanks was developed, the necessary structural and strength calculations were made. Measures have been developed to protect the environment and to ensure life in production. The instruction on labor protection and safety at operation of washing installation is developed. The economic justification of the design is given

The note concludes with conclusions and suggestions.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. АНАЛИЗ НЕФТЕХОЗЯЙСТВ В ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ ТОПЛИВО-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	7
1.1. Анализ состояния вопроса транспортировки, хранения, учета ТСМ и заправки машин в предприятиях АПК.....	7
1.1.1. Характеристика материально-технической базы нефтехозяйства...	8
1.3. Обзор существующих машин для мойки резервуаров и обоснование выбранной конструкции	11
2. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА В ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК.....	20
2.1. Общая организация нефтехозяйства	20
2.2. Определение запаса нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка	22
2.2.1. Определение запаса нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка.....	22
2.2.2. Определение страхового запаса топлива.....	23
2.2.3. Определение максимального запаса нефтепродуктов	25
2.2.4. Определение потребную вместимость резервуарного парка.	26
2.3. Порядок расчета на ЭВМ	26
2.4. Техничко- экономические показатели типового проекта нефтесклада.	28
2.5. Выбор технологического оборудования нефтехозяйства.....	29
2.6. Организация работы нефтехозяйства.....	30
2.6.1. Обязанности работников нефтехозяйства	30
2.6.2. Выбор схемы завоза нефтепродуктов в хозяйстве	31
2.6.3. Потери нефтепродуктов и пути их сокращения	32
2.6.4. Техническое обслуживание оборудование нефтескладов	34
2.7. Физическая культура на производстве	36
2.7.1. Энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности	38

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ МОЙКИ РЕЗЕРВУАРОВ.....	42
3.1. Обоснование необходимости конструкции для мойки резервуаров ...	42
3.2. Определение основных параметров мойки. конструктивные и прочностные расчеты.....	44
3.2.1 Определение рабочего давления мойки.....	44
3.2.2 Расчет расхода моющего раствора	45
3.2.3. Расчет внутреннего диаметра высоконапорного рукава и труб установки.....	47
3.2.4. Расчет производительности моечной установки.	48
3.2.5. Расчет потерь напора в трубопроводах и арматуре.....	49
3.3. Инструкция по безопасности жизнедеятельности при эксплуатации установки для мойки резервуаров.	53
3.3.1 Расчет молниеотвода и заземления нефтехозяйства	56
3.3.2 Расчет и выбор вентилятора.....	58
3.4 Мероприятия по охране окружающей среды.....	59
3.4.1 Планирование мероприятий по охране окружающей среды.....	61
3.5.Экономическая эффективность разработки конструкции	62
3.5.1. Расчет массы и стоимости установки для мойки резервуаров.....	62
3.5.2. Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции	63
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	69
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	70
ПРИЛОЖЕНИЕ	72
СПЕЦИФИКАЦИЯ	78

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство является одно из основных потребителей нефтепродуктов в нашей стране. В настоящее время в сельском хозяйстве расходуются около 40% дизельного топлива и свыше 30% бензина от всего объема, потребляемого по стране.

В связи со значительным ростом расхода нефтепродуктов, большую актуальность приобретает проблема организации высокомеханизированного нефтехозяйства в аграрных предприятиях.

Для хранения запасов нефтепродуктов в хозяйствах создаются нефтесклады. Техничко-экономические показатели процессов хранения, приема и выдачи нефтепродуктов в значительной степени зависит от применяемых проектов, по которым строят нефтесклады.

В настоящее время в сельском хозяйстве только 28% нефтескладов соответствуют требованиям, предусмотренным в типовых проектах. Одна из основных причин этого является сложность обоснования типового проекта, при расчете которого требуется использование большое количество исходных и нормативных данных.

В связи с этим, необходимо обосновать проект нефтесклада для данного хозяйства с применением ЭВМ и повышением уровня механизации обслуживания резервуарного парка, т.е. разработки установки для очистки резервуара без слива нефтепродуктов.

1. АНАЛИЗ НЕФТЕХОЗЯЙСТВ В ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ ТОПЛИВО- СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1.1. Анализ состояния вопроса транспортировки, хранения, учета ТСМ и заправки машин в предприятиях АПК

Сельское хозяйство один из основных потребителей нефтепродуктов ТСМ транспортируется двумя способами: централизованно и собственным транспортом.

В предприятиях вопросы использования нефтепродуктов, учет поступления и расхода ТСМ, а также хранения ТСМ и заправка не полностью удовлетворяют современным требованиям. Завоз ТСМ осуществляется, в основном, собственным транспортом на агрегате АЦ-4,2-53А. Планирование завоза нефтепродуктов основывается на потреблении ТСМ на наиболее напряженный период. Слив ТСМ из автоцистерны осуществляется открытым способом, хотя такой способ не рекоменбдуется. На нефтескладе бензин и дизельное топливо, масла хранятся в наземных резервуарах. Не на всех резервуарах установлены водогрязеспускные пробки. В напряженные периоды топливо расходуется без отстаивания, что противоречит правилам. Поверхности резервуаров и трубопроводы окрашены в серебристый цвет.

Учет ведет заведующий нефтескладом, он же является заправщиком. Учет ведется с момента приема МТС на нефтесклад, а также при выдаче топливно-смазочных материалов. В ведомостях учета ТСМ записывается дата поступления ТСМ, дата и объем выдачи.

Заправка машин осуществляется закрытым способом без применения фильтров ФДГ-30ТМ.

Заправка самоходных машин осуществляется непосредственно в поле из автоцистерны АЦ-4.2-5.3А.

1.1.1. Характеристика материально-технической базы нефтехозяйства

Существующие в предприятиях нефтесклад не полностью оборудован техническими средствами для приема и отпуска нефтепродуктов. На нефтескладе имеются три резервуара, два резервуара по 10 м^3 для бензина и 2 емкости 5 м^3 для моторных и трансмиссионных масел. Другие ТСМ хранятся в бочках.

Для заправки тракторов и автомобилей имеются топливораздаточные колонки КЭР-40-1,0Ц, КЭР-40-0,5. Для заправки в полевых условиях имеются передвижные заправочные агрегаты, также используется автоцистерна АЦ-4,2-53А.

1.2. Основные требования к хранению топливо-смазочных материалов

В большинстве случаев, для хранения жидкого топлива используют цилиндрические вертикальные и горизонтальные резервуары из стали. Конструкция этих резервуаров предусматривает установку различного оборудования для безопасного хранения и выполнения технологических операций с топливом. К этому оборудованию относится дыхательная аппаратура, хлопуши, огневые предохранители, приемо-раздаточные устройства, фильтры, муфты и ограничители, пеногасители и др. Для поддержания рабочего температурного режима в резервуарах используют паровые или водяные нагреватели. В качестве антикоррозийной защиты для них используют лакокрасочные материалы, битумные и мазутные мастики. Вертикальные резервуары устанавливаются над землей и выпускаются объемами до 5000 м^3 . В основном эти топливные резервуары применяют на больших хранилищах го-

рючего. Они имеют форму цилиндра с коническим днищем и крышей различной конструкции (стационарной, плавающей, с понтоном).

Горизонтальные резервуары, в стандартном исполнении, выпускаются объемом до 100 м³ (иногда до 200 м³). Это основные емкости на АЗС для наземного и подземного хранения жидкого топлива. При наземной установке горизонтальные резервуары монтируют на металлический или железобетонный фундамент.

Конструкция подземных резервуаров нередко имеет свои особенности. К этим особенностям относится их двустенное и многокамерное исполнение. Такие резервуары устанавливают на гидроизоляционную посыпку грунта или на фундамент.

Двустенные резервуары представляют собой конструкцию, где основная емкость находится в предохранительном металлическом кожухе. Межстенное пространство абсолютно герметично и заполняется азотом или тосолом. Оно подключается к контролирующей аппаратуре и сигнализирует об утечке хранимого продукта. Кроме контроля над целостностью основной емкости, предохранительный кожух защищает ее от воздействия грунтовых вод. Такая конструкция увеличивает срок эксплуатации резервуара до 50 лет.

Многокамерные резервуары включают в себя несколько емкостей разграниченных герметичными перегородками. Эта конструкция позволяет хранить в одной емкости несколько марок горючего, что очень актуально при ограниченной площади АЗС.

Нередко для хранения жидкого топлива используют пластмассовые емкости. Эти резервуары используют, в основном, для хранения дизельного топлива. Они представляют собой монолитные изделия из высокопрочной пластмассы. Объем хранимого топлива в этих резервуарах может составлять до 18 000 м³. Преимуществом этих резервуаров, по сравнению с металлическими, является их легкость, невосприимчивость к коррозии и более низкая цена.

Резервуарами для хранения жидкого топлива могут быть и эластичные емкости (нефтетанки). Эти резервуары изготавливаются вместимостью до 250 м³, но по индивидуальным проектам они могут изготавливаться значительно больших объемов. Их температурный режим хранения составляет $\pm 60^{\circ}\text{C}$. Использование таких резервуаров является наиболее рациональным вариантом быстрого обустройства хранилища ГСМ.

Техническое обслуживание резервуаров ГСМ это, прежде всего, ежедневный визуальный осмотр резервуара на предмет обнаружения протечек и внешних механических повреждений. При осмотре также проверяют исправность технологического оборудования, переходных мостиков, лестниц, ограждений. Все результаты осмотра заносятся в специальный журнал. По результатам осмотров определяют проведение нужного ремонта. К техническому обслуживанию относятся ремонты без освобождения резервуара от хранимого продукта. Это работы по устранению отпотин, свищей или ремонт поясов на корпусе. Они выполняются низкотемпературной сваркой и с помощью полимерных и эпоксидных материалов.

Резервуары для ГСМ также используются как емкости по хранению жидкого смазочного масла. К ним предъявляют требования аналогичные топливным резервуарам. Это могут быть цистерны, оснащенные безопасным эксплуатационным оборудованием.

Для транспортировки и хранения консистентных смазок, обычно, используют металлические и фанерные бочки с плотно закрывающимися крышками. Эти бочки размещают в закрытых помещениях, подвалах или под навесами для исключения попадания в них влаги.

Для хранения сжиженного углеводородного газа используют цилиндрические резервуары из стали. Их широко применяют в промышленности и в бытовой сфере. Кроме этого существуют модификации газовых резервуаров транспортировочных конструкций локального и конечного вида. Они оборудуются быстросъемными устройствами для быстрого и удобного подключения к внешним магистралям.

Конструкция таких резервуаров выполняется с повышенным запасом прочности, так как внутреннее давление в них может составлять 1.8 мПа. Их изготовление регламентируется нормами ПБ 03-576-03 и европейскими стандартами 97/23/EG. Особое внимание при их строительстве уделяют марке применяемой стали, качеству сборки и сварочных работ. Материалом для них служит сталь марки 09Г2С.

Сжиженный углеводородный газ хранят в резервуарах при двух температурных режимах в зависимости от давления. При первом режиме хранение осуществляется при нормальной температуре и повышенном давлении, а при втором — используют отрицательную температуру и обычное атмосферное давление.

1.3. Обзор существующих машин для мойки резервуаров и обоснование выбранной конструкции

В настоящее время мойка резервуаров из под нефтепродуктов проводится моечными установками ОМ-12394-ГОСНИТИ, ОМ-2308А-ГОСНИТИ, ОМ-12505-ГОСНИТИ. Мойка резервуаров этими установками осуществляется в следующем порядке: моечная установка заполняется водой, и доставляется на площадку оборудованную источником тока. В бочку засыпается моющий препарат и с помощью насоса он размешивается до полного растворения. Далее при помощи сжигания дизельного топлива осуществляется нагрев моющего раствора. Температура моющего раствора должна быть 80-90°. Моечная установка доставляется к резервуару, подлежащему мойке. Кронштейны гидромотора и напорного рукава подсоединяются к стационарной крышке заливной горловины резервуара. Открывается кран напорного патрубка моечной установки и включается нагнетательный насос. Через 2-3 минуты работы нагнетательного насоса включается всасывающая (откачивающая) насосную установку, мойка резервуара проводится в течение 10...20 минут в зависимости от хранимого нефтепродукта.

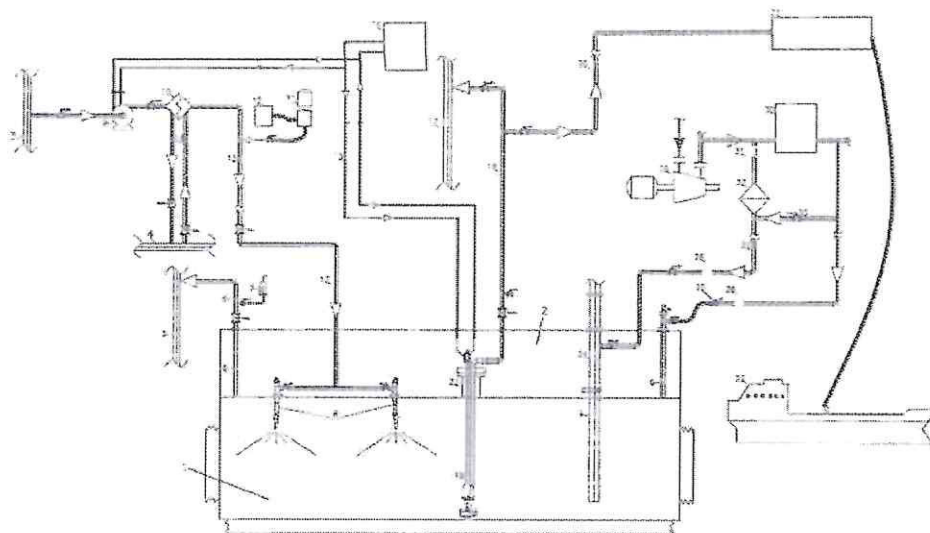
Главным недостатком этих моечных установок, является то, что ими проводится мойка при наличии слоя механических отношений менее или равном 3 см. При слое более 3 см мойку необходимо производить вручную.

Металлические резервуары используют для хранения различных жидкостей и газов, в том числе и нефтепродуктов. Поскольку эти емкости постоянно контактируют как с агрессивными субстанциями, которые в них хранятся, так и внешне подвергаются воздействию атмосферных факторов, это приводит к значительному снижению их рабочего ресурса. Вот почему своевременная гидроочистка и мойка поверхности резервуаров, с последующей окраской является необходимым мероприятием для поддержания их в рабочем состоянии и обеспечения долговечности. Стальные резервуары на сегодняшний день являются самыми оптимальными емкостями, для хранения в больших объемах нефтепродуктов и других агрессивных химических веществ. Чтобы они сохраняли все свои характеристики в течение длительного времени их надо подвергать многослойной окраске, которой предшествует тщательная очистка поверхностей. Причем, именно от того, насколько качественно будет выполнен этот этап, напрямую зависит долговечность окрашенной поверхности. Но такие мероприятия, включающие в себя гидроочистку, мойку и окраску поверхностей относятся к категории работ с повышенной опасностью, требующих для своего выполнения специально обученных исполнителей, оснащенных спецоборудованием. Основными затрудняющими факторами в работе с резервуарами являются: значительная высота и сложная конфигурация емкостей; необходимость выполнения работ в замкнутом пространстве и наличие труднодоступных мест; высокие требования к качеству подготовленной поверхности — очистка от солевых отложений, загрязнений, шелушений, очагов ржавчины и старых лакокрасочных покрытий. Вот почему оптимальным решением этого вопроса на сегодняшний день является привлечение промышленных альпинистов.

Установка выполняет несколько функций: это гидроочистка наружных и внутренних поверхностей резервуаров под высоким и сверхвысоким давлением, которая имеет разное воздействие водяной струи: гидравлическое, представляющее собой обработку одиночной водяной струей; гидродинамическое, сопровождаемое ударами струи по поверхности; гидроабразивное, когда к воде подмешивается абразив для более тщательной обработки поверхностей; антикоррозийная обработка; окраска поверхностей.

Изобретение относится к области безопасной очистки резервуаров для хранения нефти, нефтепродуктов и других опасных жидкостей, соприкосновение которых с воздухом недопустимо. Из резервуара откачивают нефть или опасную жидкую среду с одновременным заполнением освобождающегося пространства инертным, по отношению к содержимому резервуара, газом. Осуществляют мойку резервуара в среде инертного газа горячей морской водой преимущественно с моющими добавками с последующим вытеснением загрязненного инертного газа из резервуара балластной морской водой с последующим ее откачиванием. Вслед за откачкой балластной морской воды резервуар заполняют чистым инертным газом. Осуществляют продувку резервуара инертным газом, дегазацию - замещение, инертного газа воздухом, вентиляцию резервуара воздухом для доступа персонала и проведения освидетельствований и необходимых работ. Комплекс оборудования включает моечные мониторы, контрольно-измерительные приборы, погружные насосы с гидравлическим приводом и трубопроводами для откачки моечной воды, установленные на дне резервуара, центробежные насосы высокого давления с гидравлическим приводом для подачи моечной воды, гидравлическую станцию для обеспечения работы гидравлического оборудования. Технический результат: обеспечение возможности произвести очистку резервуаров автоматически в безопасной инертной среде, избежание доступа в танки-хранилища кислородосодержащей газовой среды и риска воспламенения пирофорных отло-

жений до окончания работ по осушке, мойке, зачистке, дегазации и вентилированию резервуара, безопасность процесса мойки резервуара на сооружении, расположенном в открытом море или же в прибрежных районах. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 2

Рисунок 1.1 – Приспособление для очистки резервуаров с горизонтальными соплами.

При эксплуатации стационарных нефтеналивных резервуаров, железнодорожных и автомобильных цистерн, а также нефтеналивных судов должны предусматриваться такие обязательные технологические операции, как очистка с помощью дополнительного оборудования нефтепродуктов и емкостей для их хранения с последующей утилизацией шламовых отходов. Очистка и мойка резервуаров производится в периоды технического обслуживания и при заливке в резервуары других видов нефти и нефтепродуктов, при этом очистка нефтепродуктов осуществляется как при хранении, так и при отправке потребителю. Периодическая очистка резервуаров и их содержимого существенно повышает чистоту используемых нефтепродуктов и улучшает экологическую ситуацию в указанных отраслях.

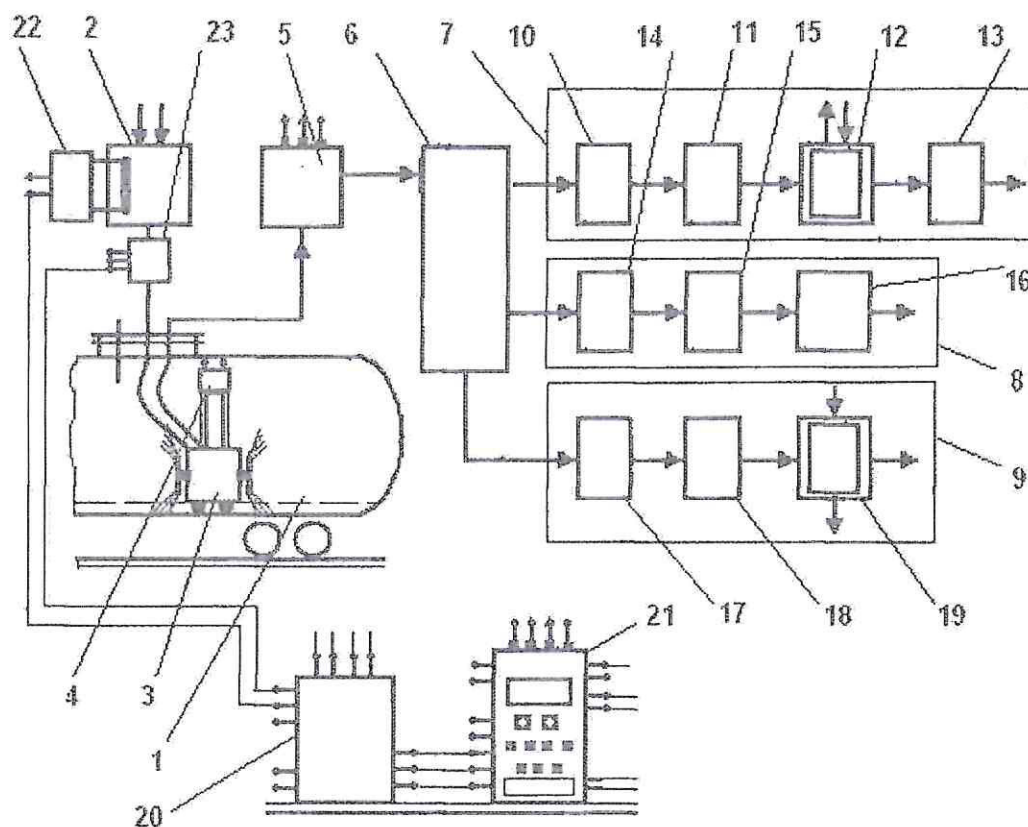


Рисунок 1.2 – Приспособление для очистки резервуаров с вертикальными соплами.

После слива из горизонтального резервуара 1 через его верхнюю горловину нефтепродуктов (нефть, дизельное топливо, бензин, мазут или масла) резервуар 1 устанавливают на позицию отмывки и подготавливают необходимое оборудование к работе. Подготовка заключается в том, что, во-первых, вблизи резервуара 1 размещают емкость 2 для готового моющего раствора со средствами для корректировки его температуры и состава и подачи под давлением в многосопельную моечную машинку 3. Во-вторых, согласно схеме на рис. 1.2 устанавливают соединенное трубопроводной арматурой оборудование в виде накопительной емкости 5 со средствами для вакуумного вывода использованного моющего раствора из резервуара 1, емкость разделителя 6 и оборудование первой, второй и третьей линий 7, 8, 9. Затем через горловину очищаемого резервуара 1 внутрь опускают подвижный модуль многосопельной моечной машинки 3, снабженной механизмом 4 для ее перемещения вдоль и вокруг оси резервуара

1. При этом вход моечной машинки 3 соединяют гибким трубопроводом с выходом емкости 2 для подачи под необходимым давлением через насос 23 предварительно подготовленного моющего раствора в сопловые головки моечной машинки 3. С помощью гибкого заборного трубопровода выход моечной машинки 3 соединяют с входом накопительной емкости 5 со средствами для вакуумного вывода использованного загрязненного моющего раствора из резервуара 1.

В качестве моющего раствора, в частности, может использоваться моющий раствор, включающий поверхностно-активные вещества. При этом состав моющего раствора выбирают исходя из типа хранимого нефтепродукта, вида загрязнений, имеющихся в резервуаре, а также типа сопловых устройств моечной машинки 3. Конструкция механизма 4 может включать средства для автоматического управления перемещением моечной машинки 3 вдоль и вокруг оси резервуара 1 с возможностью изменения углового положения и скорости вращения реактивных сопел распылительной головки и т.д. Кроме того, моечная машинка 3 может включать дополнительные средства в виде вращающихся щеток или скребков (не показаны), контактирующих с очищаемой поверхностью резервуара 1.

При приготовлении моющего раствора при заданной температуре осуществляют доведение в нем моющего средства до необходимой концентрации. Для этого емкость 2 или используемая для этой цели дополнительная емкость с помощью дополнительного насоса (не показаны) заполняется до определенного уровня водой и подогревается нагревателем 22 до заданной температуры. Затем в емкость засыпается расчетная порция моющего средства заданного состава и производится перемешивание раствора. Концентрация моющего раствора периодически контролируется. Количественное значение каждого компонента, входящего в состав моющего средства, зависит от вида нефтепродуктов в резервуаре 1. После окончания подготовительных операций и при достижении заданной температуры моющего раствора клапан (не показан) на выходе емкости 2 автоматиче-

ски открывается и при помощи напорного насоса 23 под давлением более 10 бар моющий раствор поступает в струйные головки моечной машинки 3.

В процессе очистки подаваемый по гибкому трубопроводу готовый моющий раствор обеспечивает смыв налипших на внутренние стенки резервуара I загрязненных нефтепродуктов, а дополнительные средства - механическую очистку наиболее загрязненных стенок, копируя очищаемый профиль резервуара 1. Откачиваемая эмульсия через трубопровод поступает на вход в емкость 5, снабженную вакуумным блоком для всасывания из резервуара 1 использованного моющего раствора. По мере ее заполнения загрязненный моющий раствор поступает на вход емкости разделителя 6, в котором осуществляется естественное гравитационное разделение эмульсии на нефтепродукты, водную фазу и более тяжелые остаточные загрязнения в виде твердых или высоковязких продуктов и шлама, подлежащего утилизации.

При хранении топлива в резервуарах из-за низкого качества топлива на дне резервуара скапливаются механические осадки. По результатам исследований за 2 года на дне резервуара накапливается осадки толщиной 3 - 5 см.

ГОСТ допускает содержание механических примесей в дизельном топливе не более 0,005% или 50 г на 1 т, в неотстоянном и нефильтрованном топливе 200 -300 г осадков приходится на 1т. Это на 4- 6 раз больше допустимого уровня.

В основном в топливе содержатся частицы размером от 1 до 50 мк. Эти частицы очень плохо влияют на работу двигателя. Быстро изнашиваются прецизионные пары топливного насоса высокого давления дизеля, выходят из строя фильтры очистки топлива. В связи с этим требуются большие денежные средства для ремонта или замены этих элементов.

Поэтому требуется очищать резервуар от механических остатков, что позволит увеличить ресурс двигателя, повысить его мощность.

Мойку и очистку резервуаров от механических отложений проводят следующими установками и способами:

1. Моечными установками ОМ-12394 ГОСНИТИ и ОМ 2308А-ГОСНИТИ. Принцип их работы заключается в следующем:

- емкость моечной установки заполняют водой из водопроводной сети;
 - моечную установку доставляют на площадку, оборудованную источником тока, при этом расстояние до пожароопасных объектов должно быть не менее 35 м;
 - в отдельную оболочку засыпают 25 кг моющего препарата МЛ-52 или Лабомид-102, доливают 100 л воды и тщательно размешивают;
 - опустив рукав насосной установки в бочку с моющим раствором и перекачивают раствор в емкость моечной установки;
 - заполняют топливный бак моечной установки дизтопливом;
 - нагревают моющий раствор в установке до температуры 80-90 С;
- доставляют установку к резервуару, подлежащему мойке, подсоединяют кронштейн гидромонитора и напорного рукава к крышке заливной горловины резервуара. Открывают кран напорного патрубка и включают нагнетательный насос через 2...3 минуты работы нагнетательного насоса включают всасывающую насосную установку;
- проверяют наличие на дне резервуара механических отложений. При слое отложений более 3 см необходимо вручную зачистить дно.

Недостатком этой установки является то, что он применим только при слое отложений до 3 см. При большем слое приходится применять ручной труд. Тем более, что работа внутри резервуара рабочих плохо сказывается на их здоровье, т.к. внутри резервуара сохраняются пары бензина.

2. Способ удаления отстоя из резервуара при хранении нефтепродуктов предложенный А.Н.Ефимовым (патент № 1804927 А1) [18]. Сущность метода заключается в том, что перед заливкой нефтепродукта в донную часть чистого резервуара вводят гель-смесь воды и полиакриламида, взятого в количестве 0,4-3,0% от массы смеси. Гель не смешивается с нефтепродуктом. В

процессе хранения выпадающие в осадок частицы под действием собственной тяжести погружаются в массу геля и равномерно распределяются по его объему. При содержании в смеси 60-80% осадков ее удаляют через сливной патрубок самотеком.

Недостатком такого метода является то, что после слива на дне емкости остается тонкий слой геля и осадков, который приходится собирать вручную [20].

3. Установка для очистки резервуаров от осадка, предложенная А.В.Земцовым. Установка состоит из двухосной тележки, на которой смонтированы вакуумная установка и 2 герметичные емкости со штуцерами и вентилями. Принцип работы заключается в том, что из герметичных емкостей выкачивают воздух, при этом вентили, соединяющие емкости со всасывающим рукавом, закрыты. При достижении определенного вакуума наконечником опускают на дно резервуара и через этот рукав начинает поступать смесь остатков и топлива, которая наполняет герметичные емкости.

Недостатком этого метода является то, что установка имеет малую производительность и рукав с приемным наконечником при всасывании находится на одном месте, что ухудшает качество очистки.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА В ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

2.1. Общая организация нефтехозяйства

Нефтехозяйство сельхозпредприятия — специализированное подразделение, представляющее собой совокупность сооружений, оборудования, технических средств и части инженерной службы, предназначенных для выполнения операций снабжения нефтепродуктами, их транспортированием, приема, отпуска, хранения и заправки машин.

Нефтехозяйство организуется с целью бесперебойного обеспечения машинно-тракторного парка и других объектов производственного назначения сельскохозяйственного предприятия нефтепродуктами требуемого качества.

Нефтехозяйство осуществляет следующие функции: получение нефтепродуктов со снабжающей нефтебазы, хранение нефтепродуктов; заправку машинно-тракторного парка топливом и смазочными материалами, а также отпуск нефтепродуктов для других производственных нужд; учет расходования нефтепродуктов в нефтехозяйстве; борьбу с качественными и количественными потерями нефтепродуктов; сбор отработанных нефтепродуктов в хозяйстве; 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 факторов.

В состав нефтехозяйства предприятия входит: транспортные средства для доставки нефтепродуктов; склады для хранения нефтепродуктов; стаци-

онарные пункты заправки машинно-тракторного парка нефтепродуктами; передвижные средства заправки.

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, наличие технологической и нормативной документации, а также состав исполнителей.

Основные направления улучшения деятельности нефтехозяйства: организации центральной доставки нефтепродуктов; создание типового нефтесклада с оптимальной вместимостью; создание запасов нефтепродуктов, обеспечивающих гарантированное удовлетворение спроса в период между поставками; уменьшение числа стационарных постов заправки и увеличение загрузки подвижных заправочных агрегатов; оптимизация числа как стационарных, так и передвижных средств заправки, исключая непроизводительные затраты времени на простой техники при заправке; соблюдение периодичности и правил технического обслуживания нефтескладского оборудования.

Перечень технологического оборудования, применяемого для хранения, выдачи, учета и контроля качества нефтепродуктов, оговорен в типовых проектах складов нефтепродуктов и масло. Анализируя показатели использования нефтехозяйства можно сделать следующие выводы:

- годовой объем топлива колеблется примерно на одном уровне;
- энергоемкость была небольшой в 2012 году;
- стоимость основных фондов изменяется с каждым годом в связи с индексацией цен.

складов.

Служба нефтехозяйства предназначена для обеспечения бесперебойной и рациональной работы нефтехозяйства. Состав службы: заведующий центральным нефтескладом (руководитель службы) и сотрудники (кладовщик и заправщики).

2.2. Определение запаса нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка

При проектировании нефтехозяйств рассчитывают оптимальный объем, чистоту и периодичность доставки нефтепродуктов, максимальный уровень запасов нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка, страховой запас нефтепродуктов. По результатам расчета выбирают типовой проект нефтесклада и модель регулирования запасами нефтепродуктов.

Для расчетов применяем следующие исходные данные: годовой расход дизельного топлива 295 тонн в год, бензина — 69 тонн в год, расстояние доставки нефтепродуктов - 75 км. дорожные условия от распределительной нефтебазы до центральной усадьбы — асфальт, время задержки доставки нефтепродуктов — 2 дня. Все расчеты выполняются на компьютере и по результатам расчета выбирается типовой проект нефтесклада.

2.2.1. Определение запаса нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка

Определение оптимальных объемов доставки (оптимальная грузоподъемность автоцистерны) определяется по минимуму затрат на доставку и хранение нефтепродуктов:

$$V_{a.п.} = \sqrt{Q_r \cdot K_{д.хр.}}, \quad (2.1)$$

где Q_r - годовая потребность дизельного топлива или бензина, т;

$K_{д.хр}$ - коэффициент затрат на доставку и хранение нефтепродуктов, для дизельного топлива $(0,026+0,013R_d)$, для бензина $(0,02+0,01 R_d)$.

Оптимальная частота и периодичность доставки нефтепродуктов определяется из выражения:

$$N_{ц} = \frac{Q_r}{V_{ф.ц.}}, \quad (2.2)$$

$$t_{ц} = \frac{T}{N_{ц}}, \quad (2.3)$$

где T - длительность расчетного периода, дни.

2.2.2 Определение страхового запаса топлива

На практике существуют модели управления запасами топлива, отличающиеся между собой тем, что они имеют постоянные или переменные объемы доставки.

Модели с переменными объемами доставки бывают: с постоянным максимальным уровнем запаса, с двумя уровнями, с несколькими точками заказа.

При выборе модели с постоянным максимальным запасом, контроль уровня топлива определяется оперативно (постоянно) или периодический через равные промежутки времени. В момент контроля определяется необходимый объем доставки как разница между максимальным и фактическим уровнем.

При выборе модели с двумя уровнями запаса, контроль уровня топлива осуществляется периодический. В этой модели устанавливаются точка зака-

за (допустимый нижний уровень). Заказ на доставку топлива подается в случае снижения уровня топлива ниже контрольной точки.

При выборе модели с несколькими точками заказа, контроль уровня осуществляется периодический. При этом каждая контрольная точка уровня соответствует определенному объему топлива. При снижении уровня топлива первой контрольной точки подается заказ на доставку топлива одной автоцистерной, второй точки- две автоцистерны и т.д.

Для регулирования запасами топлива в напряженные периоды следует выбрать модель с переменным объемом доставки с периодическим контролем, в остальное время – модель с постоянным объемом.

Выбор типового проекта нефтесклада. Известны типовые проекты НС вместимостью 40, 80, 150, 300, 600, 1200 м³. Исходными данными являются: годовой расход ДТ и Б; расстояние доставки нефтепродуктов R_d ; время задержки доставки нефтепродуктов t_d .

Страховой запас топлива для модели управления с постоянным объемом доставки при оперативном контроле за уровнем топлива в резервуарах определяется по формуле:

$$S_z = (\lambda_G - 1) \cdot G \cdot t_d^\gamma, \quad (2.4)$$

где λ_G - коэффициент неравномерности суточного расхода нефтепродуктов (см. таблицу 5);

G - среднесуточный расход топлива. т;

t_d - время задержки доставки нефтепродуктов, дни;

γ - эмпирический показатель степени (см. таблицу 2.2.).

- с постоянным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем топлива в резервуарах определяется по формуле:

$$S_3 = (\lambda_G - 1) \cdot G \cdot \left(t_d + \frac{t_n}{2} \right)^\gamma, \quad (2.5)$$

где t_n - периодичность контроля уровня запаса нефтепродуктов, дни.

Страховой запас нефтепродуктов для модели с переменным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем топлива в резервуарах определяется из выражения:

$$S_3 = (\lambda_G - 1) \cdot G \cdot (t_d + t_n)^\gamma. \quad (2.6)$$

Таблица 2.2.-Значения коэффициентов γ и λ_G

Коэф- фициент	T=36 5 дней	T=180 дней		T=30 дней	
		ве- сенне- летний	осен- не- зимний	ве- сенне- летний	осен- не- зимний
λ_G	4	3	3	2	2
γ при t_d+t_n : до 5 суток	1	1	1	1	1
более 5 су- ток	0,75...0,83	0,75...0,83	0,25	0,75...0,83	0,25

2.2.3 Определение максимального запаса нефтепродуктов

- максимальный запас топлива для модели с переменным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем определяется по формуле:

$$V_{\max} = S_3 + G \cdot (t_d + t_n). \quad (2.7)$$

- максимальный запас топлива для модели с постоянным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем определяется по формуле:

$$V_{\max} = S_3 + V_{\text{а.п.}} \quad (2.8)$$

2.2.4 Определение требуемой вместимости резервуарного парка.

Требуемая вместимость резервуарного парка определяется по формуле:

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

где ρ - плотность нефтепродукта (дизельного топлива 0,83 т/м³, бензин 0,76 т/м³);

f - коэффициент заполнения резервуара.

Общая вместимость резервуарного парка определяется как сумма требуемых вместимостей резервуаров для хранения дизельного топлива и бензина.

С учетом полученной общей вместимости резервуарного парка выбирается проект нефтехозяйства из числа известных 40, 80, 150, 300, 600, 1200 м³.

2.3. Порядок расчета на ЭВМ

Алгоритм расчета объема резервуарного парка и страхового запаса топлива представлен на рис. 2.1.

Исходные данные для проведения расчетов:

$Q(1)$ - годовой плановый расход дизельного топлива, т

$Q(1) = 295,2$

$Q(2)$ - годовой плановый расход бензина, т

$$Q(1)=69,33$$

$R(1)$ - плотность дизельного топлива, т/м³

$$R(1)=0,83$$

$R(2)$ -плотность бензина, т/м³

$$R(2)=0,75$$

R - расстояние доставки нефтепродуктов, км

$$R=75$$

$T1$ - время задержки доставки нефтепродуктов, дни

$$T1=2; 3; 4; 5; 6$$

В целях оптимизации емкости резервуарного парка, расчеты ведутся для различных продолжительности времени задержки доставки топлива.

$T2(1)$ - периодичность контроля запаса дизельного топлива, дни

$T2(2)$ - периодичность контроля запаса бензина, дни

В целях оптимизации емкости резервуарного парка, расчеты ведутся для различных $T2(1)$ и $T2(2)$.

$L(1)$ - стоимость хранения 1 т дизельного топлива, руб/т

$$L(1)=77,6$$

$L(2)$ - стоимость хранения 1 т бензина, руб/т

$$L(2)=100,6$$

$T3$ - расчетный период, дни

$$T3=365$$

$L1$ - коэффициент неравномерности суточного расхода топлива,

$$L1=4 \text{ (см. табл. 2.2.)}$$

A - эмпирический показатель степени

$$A=1 \text{ (см. табл. 2.2.)}$$

F - коэффициент заполнения резервуара

$$F=0,95$$

Расчеты ведутся по трем моделям управления запасами топлива: модель с постоянным объемом доставки при оперативном контроле уровня запаса

топлива; модель с постоянным объемом доставки при периодическом контроле запасов топлива; модель с переменным объемом доставки при периодическом контроле запасов.

В результате расчетов можно сделать следующие выводы: наиболее эффективнее применение моделей с постоянным объемом доставки при оперативном контроле топлива, при минимальное времени задержки доставки топливно- смазочных материалов.

Учитывая, что в настоящее время на нефтескладах существует периодический контроль уровня запасов на первом этапе следует применять регулирование запасов нефтепродуктов с периодическим контролем за уровнем, в напряженные месяцы – модель с переменным объемом доставки, в остальное время – модель с постоянным объемом доставки.

В дальнейшем по мере оснащения резервуарного парка нефтесклада средствами оперативного контроля уровнем запаса (уровнемерами с дистанционным объемом показаний) следует применять модель с постоянным объемом поставки при оперативном контроле. По результатам расчетов установлено, что для СПК наиболее рационально выбрать типовой проект 704-2-87.

2.4. Техничко- экономические показатели типового проекта нефтесклада

Площадь участка,	0,21
Расход тепла, ккал/ч	14208
Потребная мощность электроэнергии, кВт	19,54
Вместимость резервуарного парка для нефтепродуктов, м:	
Дизельное топливо	50
Бензина	25

Число раздаточных колонок для	
дизельного топлива	1
Бензина	2
Число приемораздаточных	
стояков	3
Сметная стоимость, т.руб	500,3
В том числе:	
строительно-монтажных работ	369,1
оборудования	141,2

В типовой проект вносим изменения по результатам расчетов и экономических соображения. Итак принимаем: вместимость резервуаров для дизтоплива – 55 м³, для бензина – 25 м³. дополнительный резервуар – 5 м³, топливо- раздаточные колонки для дизтоплива и бензина – 2 шт. Также изменяем расположение колонок по сравнению с типовым проектом. Располагаем колонки так, чтобы отделить транспортные потоки машин и тракторов. Бензиновые колонки в один, дизельные – в другой ряд.

2.5. Выбор технологического оборудования нефтехозяйства

В современном нефтескладе все операции приема и заправки нефтепродуктов должны быть механизированы. Для приема нефтепродуктов из автоцистерн, выдачи топлива в автоцистерны и топливомаслозаправщики, перекачки из одной емкости в другую применяются агрегаты приемораздаточные ОЗ-9721 и ОЗ-23820. Для заправки автомобилей, тракторов и самоходных машин применяют топливораздаточные колонки 1 КЭД-50-05-1 в количестве 4 штук. Для хранения производственных запасов масел, заправки тракторов и автомобилей маслами, сбора и хранения отработанных масел, смазывания составных частей машин пластичными смазками. промывки смазочной системы дизелей применяются комплекты ОЗ-

16032ГОСНИТИ. Для хранения диз.топлива и бензина применяем следующие емкости:

Дизтопливо:	25 м	1 шт
	10 м	3 шт
Бензин:	10 м	1 шт
	5 м	1 шт

Также дополнительный резервуар емкостью 5 м для дизтоплива.

Для контроля качества поступающих и хранящихся нефтепродуктов применяем ручную лабораторию РЛ.

При эксплуатации оборудования необходимо соблюдать все требования пожарной безопасности.

2.6. Организация работы нефтехозяйства

2.6.1. Обязанности работников нефтехозяйства

Служба нефтехозяйства создается для надежного обеспечения хозяйства нефтепродуктами. Штат этой службы определяют в соответствии с годовым расходом нефтепродуктов и конкретными условиями хозяйства. В хозяйствах, имеющих центральный нефтесклад и годовой расход нефтепродуктов свыше 500 т, необходимо иметь заведующего нефтескладом и кладовщика. Если на посту заправки машин при центральном нефтескладе заправляется свыше 30 машин в день, вводят должность заправщика. Следовательно, в нефтехозяйстве необходимо иметь заведующего, и кладовщика-заправщика, а также водителя-заправщика для бензовоза.

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

Заведующий нефтехозяйством определяет потребности хозяйства в нефтепродуктах и составляет план их завоза; подготавливает необходимые документы для заключения договора с нефтеснабжающими организациями на поставку нефтепродуктов; обеспечивает своевременный завоз; контролирует качество нефтепродуктов; ведет правильный и своевременный учет нефтепродуктов; обеспечивает сбор, хранение и сдачу отработанных масел на регенерацию; обеспечивает соблюдение правил техники безопасности и пожарной охраны.

Кладовщик-заправщик обеспечивает своевременный завоз нефтепродуктов на пост заправки; правильный прием, хранение и заправку нефтепродуктов; ежедневно учитывает расход нефтепродуктов и смазочных материалов каждой машиной; учитывает движение нефтепродуктов на посту заправки; соблюдает правила техники безопасности и пожарной охраны при приеме и хранении и заправке нефтепродуктов.

Водитель-заправщик механизированного заправщика агрегата обеспечивает своевременную доставку нефтепродуктов к месту работы трактора и качественную заправку, учет выданного нефтепродукта, соблюдение правил технической и пожарной безопасности при работе в поле.

2.6.2. Выбор схемы завоза нефтепродуктов в хозяйстве

В настоящее время внедряется централизованная система завоза нефтепродуктов, т.е. завод осуществляется автоцистернами специализированных подразделений АПК. Сосредоточение машин на одном предприятии дает возможность полнее и эффективнее использовать автоцистерны, сократить транспортные расходы, снизить потери нефтепродуктов, позволяют лучше сохранить их качество.

Установлено, что наилучшие технико-экономические показатели достигаются при следующей схеме снабжения: нефтебаза — автоцистерна — нефтесклад — хозяйство — топливный бак.

Повышение производительности труда и снижение себестоимости централизованного завоза нефтепродуктов можно достигнуть следующими путями:

- увеличение грузоподъемности автоцистерны;
- организация диспетчерского управления транспортным процессом;
- внедрение закрытой системы приемо-сдаточных операций, устраняющих потерю топлива и масел.

Централизованный завоз нефтепродуктов позволяет:

- освободить хозяйства республики от несвойственных им функций, обеспечения нефтепродуктами;
- обеспечить более полную загрузку транспортных средств;
- обеспечить более оперативное решение вопросов обеспечения хозяйства нефтепродуктами.

2.6.3. Потери нефтепродуктов и пути их сокращения

Потери нефтепродуктов бывают эксплуатационными и аварийными. Эксплуатационные потери делятся на следующие виды: от смешивания различных сортов топлива; от испарений; от утечек; при очистке резервуара; при очистке нефтепродуктов; от несоблюдения сроков и правил ТО. На испарение приходится около 75% от всех потерь. Потери от испарения делятся: от «больших дыханий (при заполнении резервуара); от «малых дыханий» (от колебания температуры); от вентиляции газового пространства через неплотности резервуара; от насыщения газового пространства (когда в большой резервуар заливают мало топлива); от кипения (когда в следствии нагревания давление паров становится больше поверхностного давления).

Пути сокращения потерь нефтепродуктов можно разделить на 8 групп.

1. Сокращение газового пространства в резервуаре (заполнение на 95%);

2. Сокращение колебаний температур в резервуаре (покраска резервуара в светлый тон)
3. Хранение топлива под избыточным давлением (применение дыхательных клапанов);
4. Улавливание паров нефтепродуктов (покрытие поверхности топлива в резервуаре – микробаллонные покрытия);
5. Ликвидация свободной воды в резервуаре (применение отстойников водоотделителей)
6. Использование резервуаров с противокоррозионным покрытием внутри;
7. Рациональная организация эксплуатации нефтескладского оборудования;
8. Соблюдение правил ТО.

Самый простой способ сокращения газового пространства в резервуаре – это заполнение резервуаров, предназначенного для длительного хранения нефтепродуктов на 95-98%. При этом потери от испарения становятся в 1,5 раза меньше, чем для резервуара, заполненного наполовину, и в 6 раз меньше, чем у заполненного на 10 %. Другим, не менее эффективным путем является покрытие поверхности нефтепродукта в резервуаре веществом, способным плавать на поверхности и не растворяться в нефтепродукте. Достоинство этого метода в том, что он может быть применен на резервуарах любой конструкции.

Один из основных факторов, влияющих на испарение топлива – температурный режим резервуара. Этот режим зависит от наружных тепловых воздействий, теплотехнических характеристик стенок резервуара и массы хранимого топлива. Наибольшее воздействие на температурный режим резервуара оказывает прямая солнечная радиация. Для ее снижения, в сельском хозяйстве резервуары окрашивают лаком с добавлением алюминиевой пудры.

Одним из средств, позволяющих уменьшить потери от испарения при транспортировании и хранении является применение дыхательных клапанов. В сельском хозяйстве на резервуарах применяются дыхательные клапаны, рассчитанные на работу под избыточным давлением в газовом пространстве 0,025...0,3 МПа и вакуумом 0,001 МПа. Такой диапазон давления позволяет сократить потери от «малых и больших дыханий».

2.6.4. Техническое обслуживание оборудование нефтескладов

Опыт эксплуатации нефтескладов колхозов и совхозов показывает, что уровень технического состояния оборудования нефтескладов, который оценивается степенью исправности всех узлов и агрегатов, а также соответствием регулировочных параметров техническим требованиям, зависит от своевременного и качественного выполнения операций планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта.

Установлено также, что потери горючих и смазочных материалов при несвоевременном проведении технического обслуживания и ремонта нефтескладского оборудования достигают 2...2,5 % дизельного топлива, 3...3,5% автомобильного бензина и 5...6% моторного масла.

По объему проводимых работ техническое обслуживание нефтескладского оборудования подразделяется на ежедневное техническое обслуживание (ЕТО), первое техническое обслуживание и второе техническое обслуживание.

Ежедневное техническое обслуживание проводят работники нефтесклада и заправочного пункта хозяйства.

Проведение технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2 возложено на специализированные бригады районных ремонтно-технических предприятий.

Ремонт нефтескладского оборудования осуществляется агрегатным методом. Неисправные сборочные узлы и агрегаты, работоспособность которых нельзя восстановить проведением операций технического обслужива-

ния, заменяют на исправные, имеющиеся в обменном фонде специализированной бригады, и передаются для ремонта в специализированный цех ремонтно-технического предприятия.

Правила технического обслуживания разработаны в соответствии с принятой в сельском хозяйстве планово-предупредительной системой технического обслуживания. Они включают весь комплекс работ по техническому обслуживанию стационарного оборудования складов, проводимых в обязательном порядке по графику. Неисправности, возникшие в процессе эксплуатации между плановыми обслуживаниями, устраняются по разовым заявкам хозяйств.

Ежесменное техническое обслуживание заключается в подготовке оборудования к работе, контроле герметичности всех соединений, работоспособности измерительных устройств, а также прослушивание работы всех агрегатов. У маслораздаточных колонок проверяют работоспособность включающего устройства и автомат отключения.

При ТО-1, кроме очистительных работ, проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней, надежность контактных зажимов и крепления агрегатов; давления, создаваемое насосом; подачу насоса; погрешность измерителя объема; работу газоотделителя, клапанов дыхательного клапана и раздаточного крана; при необходимости промывают или заменяют фильтроэлементы при перепаде давления на фильтре более 0,12 мПа.

При 2 ТО на заправочном оборудовании проверяют работу насоса и электродвигателя, заменяют при необходимости лопасти ротора насоса и смазку подшипника; проверяют работу отчетного устройства, обращая особое внимание на работоспособность механизма возврата стрелок или роликов в нулевое положение.

Из резервуаров сливают нефтепродукты, очищают и проливают их от загрязнения, проверяют на герметичность в соответствии требованиями ТУ на данный тип резервуар.

При необходимости подкрашивают оборудования.

Периодичность номерного обслуживания заправочного оборудования задается в количестве отпущенного нефтепродукта или по времени. Так, ТО-1 проводят после отпуска 200 тыс. л. нефтепродукта, но не реже одного раза в три месяца; ТО-2 проводится в 2 раза реже.

Периодичность технического обслуживания резервуаров задается оп времени: ТО-1 проводят через каждые 6 месяцев независимо от вида хранимого нефтепродукта, ТО-2 для резервуаров с дизельным топливом проводится один раз в год, для резервуаров с бензином и маслами — один раз в два года. Кроме того, ТО-2 проводят каждый раз при смене сорта нефтепродукта в резервуаре.

2.7 Физическая культура на производстве

Переутомление -- это патологическое состояние, развивающееся у человека вследствие хронического физического или психологического перенапряжения, клиническую картину которого определяют функциональные нарушения в центральной нервной системе.

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

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

I стадия. Для нее характерно отсутствие жалоб или изредка человек жалуется на нарушение сна, выражающееся в плохом засыпании и частых пробуждениях. Весьма часто отмечается отсутствие чувства отдыха после сна, снижение аппетита, концентрации внимания и реже -- снижение работоспо-

способности. Объективными признаками заболевания являются ухудшение приспособляемости организма к психологическим нагрузкам и нарушение тончайших двигательных координаций.

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

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

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

У человека в состоянии переутомления часто имеет место повышенная потливость. У женщин отмечаются нарушения менструального цикла, а у

мужчин в ряде случаев может быть понижение или повышение половой потенция. В основе этих изменений лежат нервные и гормональные расстройства.

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

2.7.1 Энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности

Чем больше мышечная работа, тем сильнее возрастает расход энергии.

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

Считается, что наибольший КПД человека при привычной для него работе не превышает 0,30-0,35. Следовательно, при самом экономном расходе энергии в процессе работы общие энергетические затраты организма минимум в 3 раза превышают затраты на совершение работы. Чаще же КПД ра-

вен 0,20-0,25, так как нетренированный человек тратит на одну и ту же работу больше энергии, чем тренированный. Так, экспериментально установлено, что при одной и той же скорости передвижения разница в расходе энергии между тренированным спортсменом и новичком может достигать 25-30%.

Непосредственно в рамках трудового процесса физическая культура представлена главным образом производственной гимнастикой, которая в основном имеет три формы: вводная гимнастика, физкультурные паузы и физкультминуты. Для понимания их сути и отличительных особенностей требуется хотя бы в основных чертах представлять динамику оперативной работоспособности в течение рабочего дня, поскольку смысл всех форм производственной гимнастики заключается прежде всего в оптимальном оперативном управлении динамикой работоспособности, содействии максимальной производительности труда без ущерба для здоровья работающих. Оперативная работоспособность человека, как показали исследования в лабораториях и на производстве, на протяжении рабочего дня претерпевает ряд закономерных последовательных изменений. В типичном случае – при достаточно высоком темпе трудовых действий, значительной напряженности и продолжительности рабочего дня – показатели ее вначале возрастают, затем стабилизируются и в конце снижаются. При этом чередуется три периода (или фазы):

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

период стабилизации, когда наблюдаются устойчиво высокие показатели работоспособности.

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

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

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

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

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

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

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

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

То же самое можно отнести к использованию факторов физической культуры во время обеденного перерыва. При его значительной продолжи-

тельности (около часа) и хорошо организованном обеде, занимающем не более половины этого времени, с большой пользой может быть применен ряд физических упражнений, направленных на активизацию восстановительных процессов и общую оптимизацию состояния организма. С этой целью применяются прогулочная ходьба, непродолжительные игры и развлечения спортивного характера, не связанные с большой нагрузкой (настольный теннис, бадминтон) и ближе к концу перерыва — гимнастические упражнения общего и специализированного воздействия. Используются все шире компоненты физической культуры с восстанавливающей, корригирующей, общеобразовательной направленности в после рабочее время.

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

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ МОЙКИ РЕЗЕРВУАРОВ

3.1. Обоснование необходимости конструкции для мойки резервуаров

В настоящее время мойка резервуаров из под нефтепродуктов проводится моечными установками ОМ-12394-ГОСНИТИ, ОМ-2308А-ГОСНИТИ, ОМ-12505-ГОСНИТИ. Мойка резервуаров этими установками осуществляется в следующем порядке: моечная установка заполняется водой, и доставляется на площадку оборудованную источником тока. В бочку засыпается моющий препарат и с помощью насоса он размешивается до полного растворения. Далее при помощи сжигания дизельного топлива осуществляется нагрев моющего раствора. Температура моющего раствора должна быть 80...90°. Моечная установка доставляется к резервуару, подлежащему мойке. Кронштейны гидромотора и напорного рукава подсоединяются к стационарной крышке заливной горловины резервуара. Открывается кран напорного патрубка моечной установки и включается нагнетательный насос. Через 2...3 минуты работы нагнетательного насоса включается всасывающая (откачивающая) насосную установку, мойка резервуара проводится в течение 10...20 минут в зависимости от хранимого нефтепродукта.

Главным недостатком этих моечных установок, является то, что ими проводится мойка при наличии слоя механических отношений менее

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Устройство для очистки резервуа- ров стадия Лист Листов каф ЭРМ		
Разраб.	Парфенов А.Ю.						
Провер.	Галиев И.Г.						
Реценз.							
Н. Контр.	Галиев И.Г.						
Утверд.	Адигамов Н.Р.						

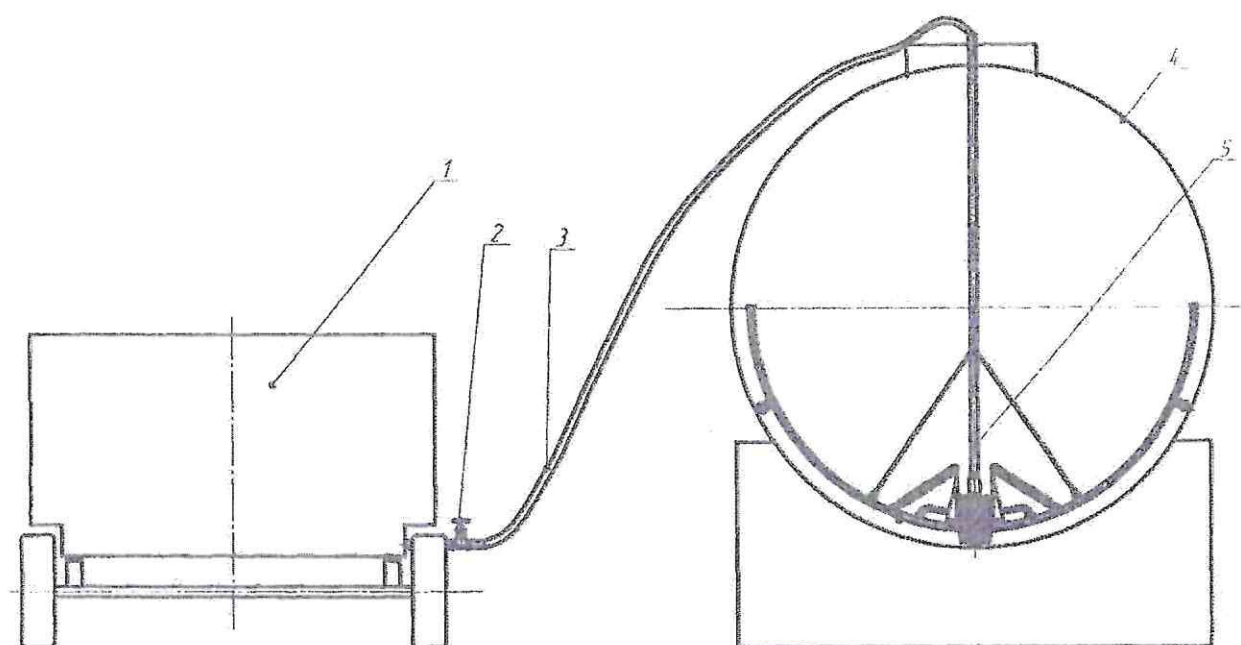
или равном 3 см. При слое более 3 см мойку необходимо производить вручную.

В проектируемой установке этот недостаток устранен, мойка производится более интенсивно. Большая скорость струи (до 50 м/с) обусловленная высоким напором перед форсункой, обеспечивает качественное удаление загрязнений.

Эта операция повторяется до полного удаления загрязнений.

Проектируемая установка может применяться для мойки резервуаров со всеми другими насосными установками, обеспечивающими рабочее давление.

Установка рассчитана для мойки резервуаров внутренним диаметром не менее 1840 мм, и не более 3242 мм. Для мойки резервуаров из под нефтепродуктов вместимостью от 5 до 75 м³. Это обеспечивает конструкцию распределителя. Давление установки на стенки резервуара регулируется пружиной.



1- установка для подготовки, нагрева и нагнетания моющей жидкости (ОМ-2308А-ГОСНИТИ); 2- кран; 3- шланг; 4- резервуар; 5- устройство для интенсивной мойки

Рисунок 3.2 - Схема установки (устройства в резервуаре)

Установка работает следующим образом.

ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2

К резервуару подвозят установку для подготовки, нагревания и нагнетания моющей жидкости (ОМ-2308А-ГОСНИТИ). Подсоединяют шланг 3 с краном 2. Устройство для интенсивной мойки опускают на дно пустого резервуара. Открывают кран 2 и моющая жидкость под давлением через шланг 3 подается к устройству 5. Интенсивная мойка осуществляется за счет скорости струи (до 50 м/с) обусловленная высоким напором перед форсункой.

Движение вдоль резервуара осуществляется за счет подаваемой жидкости в сопла, которая подается через крыльчатку. Через крыльчатку вращение подается на шкивы, далее вращение подается, посредством клиноременной передачи, на шкивы ведущего колеса. Реверс в движении моющей установки осуществляется за счет автоматического устройства, который работает следующим образом: при движении устройства в одном направлении до конца резервуара, толкатель касается противоположной стенки и посредством делителя потоков осуществляется перенаправление подаваемой жидкости, крыльчатка начинает вращаться в другом направлении.

3.2. Определение основных параметров мойки. конструктивные и прочностные расчеты

3.2.1 Определение рабочего давления мойки

Для обеспечения эффективного разложения осадков нефтепродуктов и удаления загрязнений необходима большая скорость струи. Рекомендовано применять скорость струи равную 30 м/с.

Давление позволяющее обеспечить такую скорость струи определяется по формуле:

$$P = 0,01 \left(\frac{v}{\phi} \right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot g} \quad (3.1)$$

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ		Лист
							3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

где P – давление, МПа;

v – средняя скорость струи, м/с;

φ – коэффициент скорости, по [] $\varphi=0,82$

g – ускорение свободного падения, м/с²

$$P = 0,01 \left(\frac{30}{0,82} \right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot 9,8} = 0,68 \text{ МПа}$$

3.2.2 Расчет расхода моющего раствора

Расход моющего раствора установной определяется по формуле:

$$Q = q \cdot n \quad (3.2)$$

где Q – расход моющего раствора м³/с;

q – расход раствора через форсунку, м³/с

n – количество форсунок.

Количество форсунок определяется по формуле:

$$n = \frac{L}{e} \quad (3.3)$$

где n – количество форсунок;

L – длина установки по окружности, мм;

e – (длина) расстояния между форсунками, мм

Применяемая во внимание ширину струи и её высокую скорость рекомендовано принять $l=100$ мм.

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Длина установки устанавливается в соответствии с характеристикой резервуаров по [6] стр 76 таблицы; краткая характеристика резервуаров, находится наименьший резервуар и устанавливается его внутренний диаметр по формуле:

$$d_{\text{вн}} = d_{\text{нар}} - 2h \quad (3.4)$$

где $d_{\text{вн}}$ – внутренний диаметр резервуара, мм;

$d_{\text{нар}}$ – наружный диаметр резервуара, мм;

h – толщина листа, мм.

$$d_{\text{AI}} = 1846 - 2 \cdot 3 = 1840 \text{ мм}$$

Длина проектируемой установки по окружности определяется по формуле:

$$L = \frac{\pi(d_{\text{вн}} - 200)}{2} \quad (3.5)$$

$$L = \frac{3.14(1840 - 200)}{2} = 2576 \text{ мм}$$

$$n = \frac{2576}{100} = 25,76$$

Принято $n=26$

Расход раствора через форсунку определяется по формуле:

$$q = M \cdot v \cdot \omega \quad (3.6)$$

где q – расход раствора через форсунку, $\text{м}^3/\text{с}$;

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ		Лист
							5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

M – коэффициент расхода форсунки, принимая во внимание тип сечения, $\mu=0,73$;

v – скорость струи, м/с;

ω – площадь поперечного сечения форсунки, м²;

$$\omega = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad (3.7)$$

где D – диаметр отверстия форсунки, м.

$$\omega = \frac{3,14 \cdot 0,0025}{4} = 4,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2;$$

$$q = 0,73 \cdot 30 \cdot 4,9 \cdot 10^{-6} = 0,0001 \text{ м}^3 / \text{с}$$

$$Q = 0,0001 \cdot 26 = 0,0026 \text{ м}^3 / \text{с} = 9 \text{ м}^3 / \text{с}$$

3.2.3. Расчет внутреннего диаметра высоконапорного рукава и труб установки

Диаметр определяется по формуле:

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{v_{\text{дон}}}} \quad (3.8)$$

где d – внутренний диаметр, м;

Q – расход моющего раствора, м³/с

v – допустимая скорость движения раствора в трубопроводе, м/с.

Диаметр рукава

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

$$V = \frac{N}{P_f} \quad (3.10)$$

где V – скорость движения установки, м/с.

$$V = \frac{2,0}{1,9} = 0,1 \text{ м / с}$$

Производительность установки определяется по формуле:

$$\omega_r = V \cdot S / n \quad (3.11)$$

где ω_r – часовая производительность, м²/ч;

S – ширина захвата по окружности, м;

n – среднее число проходов при мойке.

$$\omega_r = \frac{360 \cdot 2,89}{4} = 260 \text{ м}^2 / \text{ч}$$

3.2.5. Расчет потерь напора в трубопроводах и арматуре

Потери напора определяются по формуле:

$$h = h_d + h_m \quad (3.12)$$

где h – потери напора, м;

h_d – потери напора по длине, м;

h_m – потери напора в местных сопротивлениях, м.

Потери напора по длине определяется по формуле:

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ		Лист
							8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

$$h_{\text{д}} = \lambda \frac{L \cdot v^2}{d \cdot 2 \cdot g} \quad (3.13)$$

где λ – коэффициент потерь напора по длине;

v – скорость движения раствора, м/с;

d – внутренний диаметр, м;

g – ускорение свободного падения, м/с².

Рукав высоконапорный:

$$h_{\text{д}}^{\text{р}} = 0,02 \frac{12 \cdot 8^2}{0,02 \cdot 2 \cdot 9,8} = 39,2 \text{ м}$$

Трубопровод установки:

$$h_{\text{д}}^{\text{тр}} = 0,035 \frac{1,2 \cdot 8^2}{0,015 \cdot 2 \cdot 9,8} = 9,1 \text{ м}$$

$$h = 39,2 + 9,1 = 48,3 \text{ м} = 0,483 \text{ МПа.}$$

Потери напора в местных сопротивлениях определяется по формуле:

$$h_{\text{м}} = \sum \xi_{\text{м}} \frac{V^2}{2g} \quad (3.14)$$

где $\xi_{\text{м}}$ – коэффициент потерь напора в местных сопротивлениях;

$$h_{\text{м}} = 0,13 + 0,13 + 0,13 + 1,13 + 1,13 + 1,13 + 1,13 \cdot \frac{8^2}{2,98} = 16 \text{ м}$$

$$h = 0,48 + 0,16 = 0,64 \text{ МПа.}$$

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

С учетом потерь определяем рабочее давление, которое должен производить насос моечной машины:

$$P_p = P + h \quad (3.15)$$

где P_p – давление вырабатываемое насосом, МПа;

P – давление;

h – потери напора, МПа.

$$P_p = 0,68 + 0,64 = 1,32 \text{ МПа.}$$

Осадка под действием силы $F_1 = 150 \text{ Н}$ определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{F_2}{F_2 - F_1}, \quad (3.16)$$

$$\lambda = \frac{6 \cdot 251}{251 - 150} = 15 \text{ мм}$$

Диаметр проволоки определяется по формуле:

$$d \geq \sqrt{\frac{k \cdot 8 \cdot F_2 \cdot C}{n \cdot [\tau]}}, \quad (3.17)$$

где d – диаметр проволоки, мм;

C – индекс пружины задается $C=6$;

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Для пружины выбирается стальная углеродистая проволока II класса по ГОСТ 9389-75; из табл.16.1 [2] находим

$$[\tau] = 0,4 \cdot \sigma_B = 0,4 \cdot 1400 = 560 \text{ МПа};$$

k – коэффициент

$$k = \frac{4c + 2}{4c - 3} = \frac{4 \cdot 6 + 2}{4 \cdot 6 - 3} = 1,24, \quad (3.18)$$

$$d \geq \sqrt{\frac{1,24 \cdot 8 \cdot 251 \cdot 6}{3,14 \cdot 560}} = 2,9 \text{ мм}$$

Принимаем $d=3$ мм.

Число рабочих витков пружины определяется по формуле:

$$Z = \frac{\sigma \cdot d^4 \cdot \lambda}{8 \cdot F_2 \cdot D_0^3}, \quad (3.19)$$

Полное число витков

$$Z_1 = Z + 2 = 8 + 2 = 10 \quad (3.20)$$

Шаг пружины определяется по формуле:

$$t = d + \frac{\lambda}{Z} + S_p, \quad (3.21)$$

где S_p – зазор между витками, мм;

$$t = 3 + \frac{15}{8} + 0,1 \cdot 3 = 5,2 \text{ мм}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ

Лист

11

Определяем высоту пружины при полном сжатии

$$H_3 = (Z_1 - 0,5) \cdot d = (10 - 0,5) \cdot 3 = 28,5 \text{ мм}$$

Высота свободной пружины определяется по формуле:

$$H_0 = H_3 + Z \cdot (t - d) \quad (3.22)$$

$$H_0 = 28,5 + 8 \cdot (5,2 - 3) = 46,1 \text{ мм}$$

Вычисляем соотношение H_0/D_0

$$46,1/18 = 2,5 \leq 2,6$$

Так как условие соблюдено, то проверка пружины на устойчивость не нужна.

3.3. Инструкция по безопасности жизнедеятельности при эксплуатации установки для мойки резервуаров.

Утверждаю
руководитель предприятия

ИНСТРУКЦИЯ по безопасности труда при работе с установкой для мойки резервуаров

Общие требования безопасности.

1. К работе допускаются лица не моложе 18 лет мужского пола, прошедшую медицинскую комиссию на допуск к работе и прошедшие инструктаж по ТБ.

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Требования безопасности по окончанию работ.

1. Отключить моечную установку, извлечь установку из резервуара.
2. Собрать рукава высокого давления, моечную установку установить в зону хранения.
3. Сдать в технически исправном состоянии моечную установку механику.
4. Снять спец.одежду, вымыть лицо и руки.
5. Сообщить зав.маш. двором об окончании работ и о недостатках обнаруженных во время работы.

Разработал: Архипов С.Г.

Согласовано: ответственный за ТБ

3.3.1 Расчет молниеотвода и заземления нефтехозяйства

Так как молниеотвод не охватывает всю территорию машинного двора, требуется установить новые молниеотводы. По предлагаемому проекту машинный двор имеет территорию 247х130 м, по этому обезопасить всю территорию не возможно. Предлагается защитить объекты где непосредственно ведутся работы, т.е. территория размером 47х30 м. Молниеотвод должен охватывать территорию радиусом в 23 м.

Общая высота молниеотвода определяется по формуле [3]:

$$h = \frac{R_0}{1,5}, \quad (3.23)$$

где R_0 - защитная зона ,м.

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

Высота опоры молниеотвода определяется по формуле:

$$h_0 = 0,92 \cdot h, \quad (3.24)$$

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ		Лист
							16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

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

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

$$R_c = \frac{\rho \cdot 0,366}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + 0,5 \lg \frac{4h+1}{4h-1} \right), \quad (3.25)$$

где ρ - сопротивление почвы, Ом/м;

l - длина стержня, м;

d - диаметр стержня, м;

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

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

Определяем количества стержней в контуре по формуле:

$$N_{ст} = \frac{R_c \cdot \eta_c}{R_k \cdot \eta_a}, \quad (3.26)$$

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

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3.2 Расчет и выбор вентилятора

Вентиляционная система состоит из следующих элементов:

1. Приточной камеры, в состав которой входят вентилятор с электродвигателем, калорифер для подогрева воздуха в холодное время года и жалюзная решетка для регулирования объема поступающего воздуха;
2. Круглого стального воздуховода длиной 1.5 м;
3. Воздухораспределителя для подачи воздуха в помещение.

Потери давления в вентиляционной системе определяются по формуле:

$$H = R \cdot l + \frac{V^2 \cdot p}{2}, \quad (3.27)$$

H - потери давления, Па;

R - удельные потери давления на трение в воздуховоде, Па/м;

l - длина воздуховода, м;

V - скорость воздуха, ($V = 3$ м/с);

p - плотность воздуха, ($p = 1.2$ кг/м³).

Необходимый диаметр воздуховода для данной вентиляционной системы:

$$d = \frac{V}{900 \cdot V \cdot p} = \frac{926}{900 \cdot 3 \cdot 3.14} = 0.405$$

Принимаем в качестве диаметра ближайшую большую стандартную величину - 0.45 м, при которой удельные потери давления на трение в воздуховоде - $R=0.24$ Па/м.

					Лист	
					18	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	

Местные потери возникают в железной решетке ($\xi=1.2$), воздухоораспределителе ($\xi=1.4$) и калорифере ($\xi=2.2$). Отсюда, суммарный коэффициент местных потерь в системе:

$$\xi = 1.2 + 1.4 + 2.2 = 4.8$$

Тогда

$$H = 0.24 \cdot 1.5 + 4.8 \cdot \frac{9 \cdot 1.2}{2} = 26.28 \text{ Па}$$

С учетом 10 %-го запаса:

$$H = 110\% \cdot 26.28 = 28.01 \text{ Па}$$

$$V_{\text{вент}} = 110\% \cdot 1442 = 1586.2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

По каталогу выбираем вентилятор осевой серии МЦ4: расход воздуха - 1600, давление - 40 Па, КПД - 65% , скорость вращения - 960 об/мин, диаметр колеса - 400 мм, мощность электродвигателя - 0.032 кВт.

3.4 Мероприятия по охране окружающей среды

Анализируя производственную деятельность нефтехозяйства видны значительные упущения и недостатки по отношению к охране окружающей среды: при строительстве нефтескладе соблюдены нормы расстояний до окружающих построек, лесных массивов. В случае аварии или утечек ТСМ могут попасть в реку, лес и т.д. На нефтескладе имеются течи ТСМ в случаях луж у топливо раздаточных колонок, которые загрязняют окружающую территорию. Сбор отработанных нефтепродуктов и сдача их для регенерации проводятся не регулярно, поэтому имеются случаи слива отработанных

ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19

масел на землю, что является грубейшим нарушением. Мойка машин проводится вне специальных площадок. Имеются случаи, когда МОКа проводится на берегах реки и озера и грязная вода стекает в водоемы и загрязняет их. При мойке резервуаров грязный моющий раствор сливается на землю. Учитывая эти недостатки, нарушение требований охраны окружающей среды разработанная технология мойки с помощью проектируемой установки позволяет:

- исключить ручной труд при мойке резервуаров, что обеспечивает охрану здоровья рабочих, так как в резервуарах скапливаются вредные пары нефтепродуктов. Применение установки также будет способствовать охране окружающей среды, так как загрязнения, очищаемые в ручную выбрасывались на землю. При мойке резервуаров необходимо обеспечить сбор моющего раствора с загрязнениями, который будет вытекать через водогрязеспускную пробку резервуара для последующей очистки от загрязнений моющий раствор может использоваться многократно, для этого надо проводить отстаивание грязного раствора в специальных емкостях, которые необходимо установить. Применение проектируемой установки обеспечит качественную мойку резервуаров, поэтому качество топлива будет хорошими двигатели машин будут выбрасывать выхлопные газы с меньшим количеством вредных газов.

Контроль и учет за выбросами выхлопных газов по ГОСТу 17.22.01-84 «Выхлопные газы дизельных двигателей». Контроль и учет должен осуществляться министерством экологии РФ.

Учет экологических параметров окружающей среды необходимо проводить по ГОСТу 12.1.036-81 на основании закона об охране окружающей среды.

Контроль осуществляется министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, с привлечением местных властей.

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

3.4.1 Планирование мероприятий по охране окружающей среды

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 пойку скота в водоемах.

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 исключающее 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 исключающие попадания нефтепродуктов в воду.

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

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

3.5.Экономическая эффективность разработки конструкции

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

3.5.1. Расчет массы и стоимости установки для мойки резервуаров

Масса конструкции определяется по формуле [13]:

$$G = (G_k + G_r)K \quad (3.28)$$

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

G_r - масса готовых изделий, кг;

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

Таблица 3.1- Масса сконструированных изделий

	Наименование детали	Объем м ³	Удельный вес, кг/см ³	количество	Масса, кг.
	Труба	379	0,0079	4	12
	Распределитель	513	0,0078	1	4
	Крышка	13	0,0078	2	0,1
	Пружинный блок	192	0,0078	1	1,5
	Форсунка	5,4	0,0078	26	1,1
	Пластина	13	0,0078	4	0,4
	Итого				19,1

Масса готовый изделий

$G_r = 1,2$ кг;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
						22

Масса всей установки

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

Балансовая стоимость новой конструкции определяется на основе сопоставления массы

$$G_{61} = \frac{G_{60} \cdot G_1 \cdot \iota}{G_0} \quad (3.29)$$

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 ($\iota = 0,95$);

3.5.2. Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции

Таблица 3.2 – Исходные данные для расчета показателей

	Наименование	Ед.изм	Варианты	
			Исходный	Проектир.
	Масса конструкции	кг	25	22,3
	Балансовая стоимость	руб	800	678
	Количество обслуживающего персонала	чел	2	2
	Тарифная ставка	руб/чел.ч	37,2	37,2
	Норма амортизации	%	14,2	14,2
	Норма затрат на ремонт и ТО	%	9,5	9,5
	Годовая загрузка	Час	120	120
	Потребляемая мощность	кВт	1,5	1,5

Часовая производительность машины берется из конструктивных расчетов и аналога

$$W_1 = 260 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$W_0 = 100 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяется металлоемкость процесса по формуле [13]:

$$M_e = \frac{G}{W_1 T_{\text{год}} T_{\text{сл}}} \quad (3.30)$$

где M_e – металлоемкость, кг/м³;

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

$T_{\text{сл}}$ – срок службы, лет;

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

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

Определяем энергоемкость по формуле:

$$\Theta_e = \frac{N_e}{W_1} \quad (3.31)$$

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

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

Определяем фондоемкость

$$F_e = \frac{G_6}{W_1 T_{\text{год}}} \quad (3.32)$$

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

					Лист	
					24	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	

$$F_{\text{с0}} = \frac{800}{100 \cdot 120} = 0,07 \text{ т.руб} / \text{м}^2$$

Определяем трудоемкость

$$T_{\text{с}} = \frac{\Pi_{\text{р}}}{W_1} \quad (3.33)$$

$$T_{\text{с1}} = \frac{2}{260} = 0,008 \text{ чел.ч} / \text{м}^3$$

$$T_{\text{с0}} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ чел.ч} / \text{м}^3$$

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

$$S = C_{\text{з.п}} + C_{\text{э}} + C_{\text{р.т.о}} + A \quad (3.34)$$

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

$C_{\text{э}}$ – затраты на электроэнергию, руб/м²;

$C_{\text{р.т.о}}$ – затраты на ремонт и ТО руб/м²;

A – амортизационные отчисления, руб/м².

Затраты на заработную плату

$$C_{\text{з.п1}} = ZT = 33 \cdot 0,008 = 0,264 \text{ руб} / \text{м}^3$$

$$C_{\text{з.п0}} = ZT = 3,3 \cdot 0,02 = 0,066 \text{ руб} / \text{м}^3$$

Затраты на ремонт и ТО

$$C_{\text{р.т.о}} = \frac{C_6 H_{\text{р.т.о}}}{100 \cdot W_1 \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.35)$$

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

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

$$C_{\text{р.т.о}_1} = \frac{670 \cdot 9,5}{100 \cdot 260 \cdot 120} = 0,002 \text{ т.руб/м}^2$$

$$C_{\text{р.т.о}_0} = \frac{800 \cdot 9,5}{100 \cdot 100 \cdot 120} = 0,006 \text{ т.руб/м}^2$$

Амортизационные отчисления

$$A = \frac{C_6 \cdot a}{100 W_1 T_{\text{год}}} \quad (3.36)$$

где a – норма амортизационных отчислений, %.

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

$$A_0 = \frac{800 \cdot 14,2}{100 \cdot 100 \cdot 120} = 0,009 \text{ т.руб/м}^2$$

Затраты на электроэнергию

$$C_3 = \Pi_e \cdot \Xi_e \quad (3.37)$$

$$C_{3_1} = 0,3 \cdot 0,006 = 0,0018 \text{ т.руб/м}^2$$

$$C_{3_0} = 0,3 \cdot 0,015 = 0,0045 \text{ т.руб/м}^2$$

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

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

Определяем приведенные затраты по формуле [13]:

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	26

$$S_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e \quad (3.38)$$

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

F_e – фондоемкость, руб/м².

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

$$C_{\text{прив}_2} = 69 + 0,15 \cdot 70 = 79,5 \text{ руб/м}^3$$

Определяем годовую экономию по формуле [13]:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 + S_1) W_4 \cdot T_{\text{год}} \quad (3.39)$$

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

Годовой экономический эффект

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}_2} - C_{\text{прив}_1}) W_1 T_{\text{год}} \quad (3.40)$$

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

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{b_1}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.41)$$

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

Коэффициент эффективности капиталовложений

					ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_6} = \frac{1}{T_{\text{ок}}} \quad (3.42)$$

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

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 МТП.

- разработанная в работе конструкция установки для мойки резервуаров является более эффективной, что позволяет механизировать мойку резервуаров при слое загрязнения более 3 см. 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 МТП/ С.А. Иофинов, Г.П. Лышко, Р.Ш. Хабатов.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.:Агропромиздат,1989.- 147 с.
2. Алелуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация МТП.- М.: Агропромиздат,2001.-367с.
3. Руденко А.И. Нефтехозяйство колхозов и совхозов.- М.,2010.-286 с.
4. Ленский А.В. Система ТО МТП.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 2009.-224 с.
5. Оборудование стационарное складов нефтепродуктов. Технология технического обслуживания.- М.:ГОСНИТИ, 2009.
6. Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Гидравлические расчеты систем водоснабжения. Справочник.- Л.: ВСтройиздат,2006.
7. Степанов П.М. и др. Гидравлические расчеты. – Новочеркасск, 2009.-104 с.
8. Быстицкая А.П. Скребицкая И.А. Новое оборудование для заправки машин топливом смазочными материалами. – М.,2011.-306 с.
9. Гуревич Д.Ф. Трубопроводная арматура: Справочное пособие.2-е изд.,перераб.и доп. – Л.:Машиностроение,1991.
10. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя. В 3-х т.- 5-е изд., перераб. и доп. – М. Машиностроение, 1989.
11. Справочник по единой системе конструкторской документации.- Харьков: Прапор, 2012.
12. Тематика и методические указания по оформлению дипломных проектов.- Казань,1994.
13. Абрамов И.М. Проектирование технологических процессов обработки материалов. Методические указания к дипломному проектированию. – Казань, 1992.

14. Охрана труда в сельском хозяйстве. - М.: Колос, 2013. – 541 с.
15. Алимов Н.И. Ильин В.Г. Гражданская оборона на объектах сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 2011.- 335 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1.

Годовой расход ДТ и Б - 581.406

Расстояние доставки топлива -110

Время задержки доставки - 2

Периодичность контроля запасов ДТ и Б - 5 8

Общая потребность резервуарного парка:

- модель с пост. объем.при опер. контр. - 53
- модель, с пост. объем. дост. при перио. контр. - 83
- модель с перемен. объем. дост. при период контр. – 73

Годовой расход ДТ и Б - 581.406

Расстояние доставки топлива – 110

Время задержки доставки – 4

Периодичность контроля запасов ДТ и Б - 3 5

Общая потребность резервуарного парка:

- модель с пост. объем. дост. при опер., конт. - 50
- модель с пост. объем. дост. при перие. конт. - 81
- модель с перем. объем, дост. при перио. конт. – 67

Годовой расход ДТ и Б- 581.406

Расстояние доставки топлива -110

Время задержки доставки - 4

Периодичность контроля запасов ДТ и Б - 3 5

Общая потребность резервуарного парка;

- модель с пост, объем, достг. при опер, контр. - 49.
- модель с пост, объем, достг. при перио. конт. - 77
- модель с перем. объем, дост. при перио. контр. – 59

Годовой расход ДГ и Б - 581.406

Расстояние доставки топлива - 110

Время задержки доставки - 2

Периодичность контроля запасов ДГ и Б - 2 3

Общая потребность резервуарного парка:

- модель с пост. объем. дост. при опер. контр. - 52
- модель с пост. объем. дост. при перно. конт. - 68
- модель с перем. объем. дост. при перно. конт. - 44

Годовой расход ДГ и Б - 581.406

Расстояние доставки топлива - 110

Время задержки доставки - 5

Периодичность контроля запасов ДГ и Б - 2 3

Общая потребность резервуарного парка:

- модель с пост. объем, дост. при опер. конт. - 47
- модель с пост. объем, дост. при перно. конт. - 91
- модель с перем. объем, дост. при перно. конт. - 98

Приложение 2.

10 REM Программа для выбора типового проекта нефтесклада для хозяйства

20 DIM Q(2), R(2), L(2), V1(2), V2(2), V3(2), V4(2), V5(2), V6(2), T2(2)

30 INPUT Q(1), Q(2), R1(1), R1(2), R, T1, T2(1), T2(2), L(1), L(2), T3, L1, A, F

40 V7=0

50 V8=0

60 V9=0

70 FOR I = 1 TO 2

80 REM Определение оптимального объема доставки топлива

90 V(I)=SQR((Q(I)*(0,2+0,1*R))/L(I))

100 REM Определение частоты доставки топлива

```

110 N(I)=Q(I)/V(I)
120 REM Определение частоты периодичности доставки топлива
130 T(I)=T3/N(I)
140 REM Определение страхового запаса топлива
150 REM Модель с постоянным объемом доставки при оперативном
160 REM контроле за уровнем
170 S1(I)=(L-1)*Q(I)/T3*T1^A
180 REM Модель с постоянным объемом доставки при оперативном
190 REM контроле за уровнем
200 S2(I)=(L1-1)*Q(I)/T3*(T1+T2(I)/2)^A
210 REM Модель с постоянным объемом доставки при оперативном
220 REM контроле за уровнем
230 S3(I)=(L1-1)*Q(I)/T3*(T1+T2(I)/2)^A
240 REM Определение максимального запаса топлива
250 V1(I)=S1(I)+V(I)
260 V2(I)=S(I)+Q(I)/T3*(T1+T2(I))+V(I)
270 V3(I)=S3(I)+Q(I)/T3*(T1+T2(I))
280 NEXT I
290 REM определение потребной вместимости резервуарного парка
300 FOR I=1 TO 2
310 V4(I)=V1(I)/(R1(I)*F)
320 V5(I)=V2(I)/(R1(I)*F)
330 V6(I)=V3(I)/(R1(I)*F)
340 V7=V7+V4(I)
350 V7=INT(V7)
360 V8=V8+V5(I)
370 V8=INT(V8)
380 V8=V8+V5(I)
390 V9=INT(V9)
400 NEXT I

```

```
410 PRINT «Годовой расход ДТ и Б-»; Q(1)+/-Q(2)
420 PRINT «Расстояние доставки топлива-»; R
430 PRINT «Время задержки доставки -»; T1
440 PRINT «Периодичность контроля запасов ДТ и Б -»; T2(1); T2(2)
450 PRINT «Общая потребность резервуарного парка.»;
460 PRINT «-модель с пост. объем. пост. при опер. конт.-»; V7
470 PRINT «-модель с пост. объем. пост. при опер. конт.-»; V8
480 PRINT «-модель с пост. объем. пост. при опер. конт.-»; V9
490 PRINT
500 PRINT
510 PRINT «Вы будите менять периодичность контроля?»
520 PRINT «время задержки доставки, да-1, нет-2»
530 INT X
540 IF X=1 GOTO 560
550 GOTO 740
560 PRINT «Ввести новые значения T1, T2(1), T2(2), A»
570 INPUT T1 T2(1), T2(2), A
580 GOTO 40
600 REM Q(1) – годовой расход ДТ (т)
610 REM Q(2) – годовой расход Б (т)
620 REM R1(2) – плотность ДТ (т/м)
630 REM R1(2) – плотность Б (т/м)
640 REM R – расстояние доставки нефтепродуктов (км)
650 REM T1 – время задержки доставки ТСМ (дни)
660 REM T2(1) – периодичность контроля запаса ДТ (дни)
670 REM T2(2) – периодичность контроля запаса Б (дни)
680 REM L(1) – стоимость хранения ДТ
690 REM L(2) – стоимость хранения Б
700 REM T3 – расчетный период
710 REM L1 – коэффициент неравномерности доставки ТСМ
```

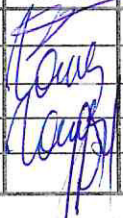
720 REM A – эмпирический показатель степени

730 REM F – коэффициент заполнения резервуаров

740 END

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			ВКР.23.03.03.244.20.01.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
A4			ВКР.23.03.03.244.20.00.00.00.ПЗ	Пояснительная записка		
				<u>Сборочные единицы</u>		
		1	ВКР.23.03.03.244.20.01.01.00	Распределитель	1	
		2	ВКР.23.03.03.244.20.01.02.00	Дуга	1	
		3	ВКР.23.03.03.244.20.01.03.00	Дуга	1	
		4	ВКР.23.03.03.244.20.01.04.00	Блок пружинный	1	
		5	ВКР.23.03.03.244.20.01.05.00	Колесо	2	
		7	ВКР.23.03.03.244.20.01.07.00	Сопло	22	
				<u>Детали</u>		
		8	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.01	Вал приводной	1	
		9	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.012	Задвижка	1	
		10	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.03	Колесо турбинное	1	
		11	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.04	Крышка	2	
		12	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.05	Крышка	2	
		13	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.06	Ниппель	5	
		14	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.07	Пластина	1	
		15	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.08	Прокладка	2	
		16	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.09	Прокладка	2	
		17	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.10	Пружина	2	
		18	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.11	Пружина	2	
		19	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.12	Ступица	1	
		20	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.13	Хомут	5	
		21	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.14	Шарнир	4	

ВКР.23.03.03.244.20.01.00.00.СБ					Установка для мойки резервуаров		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработ.		Парфенов А.Ю.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Галиев И.Г.			У	1	3
Н. Контроль		Галиев И.Г.			коф. ЭРМ		
Утвержден		Абдулганов Н.Р.					

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
				<u>Детали</u>		
		22	ВКР.23.03.03.244.20.01.00.15	Шкив	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
				Винты ГОСТ 17473-82		
		21		M4x10	8	
		22		M4x12	8	
				Гайки ГОСТ 5916-80		
		23		M4. 5	8	
		24		M10. 5	2	
		25		Шайбы 4. 65 ГОСТ 6402-80	16	
				Шайбы ГОСТ 1658-78		
		26		6 01.05	2	
		27		10 01.05	2	
		28		10 02 05	4	
		29		Штифт 6x24	2	
				ГОСТ 7805-89		
		30		Шплинт 3x20	2	
				ГОСТ 397-76		
		31		Канат 5.20-Г-I-СС-П-Р-160	1	
				ГОСТ 3062-79		
		32		Зажим 7 ГОСТ 13186-77	2	
		33		Прокладка А-30-16	5	
				ГОСТ 15180-80		
		34		Колесо ГОСТ 2157-82	1	
		35		Ремень 0-400Ш	2	
				ГОСТ 1284-88		

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

ВКР.23.03.03.244.20.01.00.00.СБ

Лист

2

[illegible]

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Пардусова А. Ю.

Направление Механизация агропарного-технического машиностроения

Профиль Сервис агропарного-технического машиностроения

Тема ВКР Проектирование гидротехнических устройств с руч-
работной установкой для мойки резервуаров

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 83 страниц, в т.ч. пояснительная записка 78 стр.; включает: таблиц 19, рисунков и графиков 2, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 15 наименований; графический материал состоит из 6 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР _____

Тема соответствует содержанию ВКР

2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи _____

Инженерная задача обоснована

3. Качество оформления текстовых документов отличное

4. Качество оформления графического материала отличное

5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.)

Разработана новая установка для мойки резервуаров, которая имеет практическую значимость при проектировании гидротехнических устройств.

транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК- 9)	
способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости (ПК-10)	ОТН
способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11)	Хор
владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12)	Хор
владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-13)	Хор
способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14)	ОТН
владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15)	Хор
способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16)	ОТН
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-17)	ОТН
владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-37)	ОТН
способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ПК-38)	ОТН
способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-39)	Хор
способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40)	Хор
способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-41)	ОТН

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично, а ее автор Парфенов А.Ю достоин (не достоин) присвоения квалификации «бакалавр»

Рецензент:

К. Т. и., доцент / Юсупов Р.И.
учёная степень, ученое звание подпись Ф.И.О

« 05 » 02 20 20 г.

С рецензией ознакомлен*

Парфенов А.Ю / Парфенов А.Ю
подпись Ф.И.О

« 05 » 02 20 20 г.

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

О Т З Ы В

о работе Парфенова А.Ю. на тему: «Проектирование нефтехозяйства с разработкой установки для мойки резервуаров».

Использование высококачественного топливно-смазочного материала, а также хорошая организация нефтехозяйства является одним из важных направлений повышения эффективности использования машинно-тракторного парка.

Анализ уровня использования тракторов в хозяйстве, т.е. фактическое состояние эксплуатации техники, позволили выявить Парфенову А.Ю. недостатки в области технической эксплуатации тракторного парка, в частности такого фактора, как хранение, заправка и качество ТСМ. Повышение уровня данного фактора непосредственно связано с проектированием нефтехозяйства с использованием установки для интенсивной мойки резервуаров. Данная цель в настоящей выпускной работе достигнута.

В процессе выполнения ВКР Парфенов А.Ю. проанализировал и изучил литературные источники по нефтескладским оборудованьям, устройствам очистки и промывки резервуаров.

В ходе выполнения ВКР Парфенов А.Ю. проявил высокую дисциплинированность, трудолюбие, систематически посещал консультации, соблюдал график выполнения проекта и в назначенный срок представил к защите.

Решая задачи ВКР, он провел все необходимые технико - экономические и инженерные расчеты, где сумел правильно применить свои знания по общетехническим и специальным дисциплинам.

Исходя из вышеуказанного, считаю, что Парфенов А.Ю. заслуживает присвоения ему квалификации бакалавра.

Руководитель проекта
д.т.н. профессор кафедры ЭРМ

И.Г.Галиев

С отзывом ознакомлен: