

ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Направление «Агроинженерия»

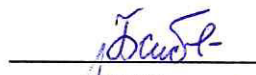
Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема Проектирование технического сервиса техники с разработкой
установки для сбора отработанного масла

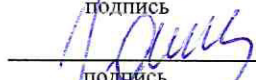
Шифр ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ

Выпускник студент


подпись

Сибгатуллин Б.Х.
Ф.И.О.

Руководитель профессор
ученое звание


подпись

И.Г.Галиев
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 10 от 31.10 , 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 «Агроинженерия»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

/Адигамов Н.Р./

« 14 » 12 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Сибгатуллин Б.Х.

Тема проекта Проектирование технического сервиса техники с разработкой установки для сбора отработанного масла

утверждена приказом по вузу от « 10 » января 2020 г. № 4

2. Срок сдачи студентом законченного проекта 05.02.2020

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 Казанский ГАУ

4. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

1. Анализ устройств для слива и сбора отработанных масел _____

2. Проектирование ТО МТП _____

3. Конструктивная часть _____

4. Разработка инструкции по безопасности жизнедеятельности

5. Разработка мероприятий по охране окружающей среды

6. Экономическое обоснование конструкции

О Т З Ы В

к выпускной работе Сибгатуллина Б.Х. на тему
«Проектирование технического сервиса техники с
разработкой установки для сбора отработанного
масла»

Хорошая организация технического обслуживания является одним из важных направлений повышения эффективности использования машинно-тракторного парка.

Анализ использования техники в хозяйствах показал низкий уровень технической эксплуатации тракторов, в частности организация технического обслуживания. Повышение уровня данного фактора непосредственно связано с проектированием технического сервиса с использованием устройства для сбора отработанного масла. Данная цель в настоящем ВКР достигнута.

В процессе выполнения ВКР Сибгадуллин Б.Х. проанализировал и изучил литературные источники по техническому обслуживанию, оборудованию, устройствам для сбора масла.

В ходе выполнения ВКР Сибгадуллин Б.Х. проявил высокую дисциплинированность, трудолюбие, систематически посещал консультации, соблюдал график выполнения проекта и в назначенный срок представил к защите.

Решая задачи выпускной работы, 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 Сибгадуллин Б.Х. заслуживает присвоения ему квалификации бакалавр.

Руководитель проекта
д.т.н. профессор кафедры ЭРМ

 И.Г.Галиев

С отзывом ознакомлен:

 Сибгатуллин Б.Х.

6.02.2020г.

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Сидячушина Б.Х.

Направление Агроинженерия

Профиль _____

Тема ВКР Проектирование технического сервиса
техники с разработкой установки для сбора
отработанного масла

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 64 страниц, в т.ч. пояснительная записка 61 стр.; включает: таблиц 17, рисунков и графиков 3, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 19 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 хорошее

4. Качество оформления графического материала хорошее

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

Разработанная установка для сбора от-
работанного масла при имеет практическую
значимость в техническом сервисе.

Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования ПК-9	<i>Отлично</i>
Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами ПК-10	<i>Отлично</i>
Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции ПК-11	<i>Хорошо</i>
Средняя компетентностная оценка ВКР	<i>Отлично</i>

* Уровни оценки компетенции:

«Отлично» – студент освоил данную компетенцию на высоком уровне. Он может применять (использовать) её в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями и умениями по всем аспектам данной компетенции. Владеет полными навыками применения данной компетенции в производственных и (или) учебных целях.

«Хорошо» – студент полностью освоил компетенцию, эффективно применяет её при решении большинства стандартных производственных и (или) учебных задач, а также в некоторых нестандартных ситуациях. Обладает хорошими знаниями и умениями по большинству аспектов данной компетенции.

«Удовлетворительно» – студент не полностью освоил компетенцию. Он достаточно эффективно применяет освоенные знания при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам данной компетенции.

«Неудовлетворительно» – студент не освоил или находится в процессе освоения данной компетенции. Он не способен применять знания, умение и владение компетенцией как в практической работе, так и в учебных целях.

7. Замечания по ВКР

- 1) В тексте пояснительной записки отсутствует ссылка на некоторые использованные литература.
- 2) В ПЗ в конце каждого раздела желательно было бы представить краткие выводы, а также отступления и общие выводы.
- 3) На сборочном чертеже не приведена рамочная для сборки трапециевидного маховика и для сборки моторного маховика, какой объем?
- 4) На листе «Ремонтно-технологический участок» не показаны подвал и электроэнергия.

Аннотация

к выпускной работе Сибгатуллина Б.Х. на тему
«Проектирование технического сервиса техники с
разработкой установки для сбора отработанного мас-
ла»

Выпускная работа состоит из пояснительной записки на 61 листах печатного текста и 6 листов графической части на формате А1.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, выводов и предложений, включает в себя три рисунка и 17 таблиц, литератур 19 наименований.

В первом разделе дан анализ конструкций для слива и сбора отработанного масла.

Во втором разделе, по данным использования тракторов рассчитан на ЭВМ число ТО и ремонтов, мастеров наладчиков, механизированных заправщиков и агрегатов ТО.

В третьем разделе разработано устройство для сбора масла, произведены конструктивные и прочностные расчеты. Разработана инструкция безопасности труда для оператора, использующего устройство. Разработаны мероприятия по охране окружающей среды и дана технико-экономическая оценка конструктивной разработки.

Записка завершается выводами.

Annotation

to the final work of Sibgatullin B. H. on the theme " Design of technical service equipment with the development of the installation for the collection of waste oil»

The final work consists of an explanatory note on 61 sheets of printed text and 6 sheets of graphic part in A1 format.

The explanatory note consists of an introduction, three sections, conclusions and proposals, includes three figures and 17 tables, including 19 titles.

In the first section the analysis of designs for draining and collecting the processed oil is given.

In the second section, according to the use of tractors is calculated on the computer the number of maintenance and repairs, master adjusters, mechanized operators and units of maintenance.

In the third section the device for collecting oil is developed, constructive and strength calculations are made. A safety manual has been developed for the operator using the device. Environmental protection measures were developed and a technical and economic assessment of the design was given.

The note concludes with conclusions.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СЛИВА И СБОРА ОТРАБОТАННОГО МАСЛА.....	7
1.1 Обоснование конструкторской разработки.....	7
1.2 Обзор существующего оборудования для слива и отбора масел	7
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТЕХНИКИ.....	12
2.1.Состояние системы ТО в предприятии.....	12
2.1.1. Содержание технического обслуживания тракторов	14
2.1.2. Планирование технического обслуживания	19
2.1.3. Контроль поставки тракторов на техническое обслуживание.....	23
2.1.4. Проектирование технологии технического обслуживания МТП....	24
2.2.Физическая культура на производстве	27
2.2.1. Энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности.	29
3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ СЛИВА ОТРАБОТАННОГО МАСЛА.....	33
3.1 Назначение разрабатываемой конструкции приспособления	33
3.2 Модернизация существующей конструкции	33
3.3 Расчёт элементов конструкции.....	35
3.3. Основные мероприятия для улучшения охраны труда в МТП.....	41
3.4. Меры пожарной безопасности в МТП.	42
3.5. Инструкция по охране труда при эксплуатации конструкции устройства для сбора отработанного масла.	43
3.5.1. Общие требования безопасности.....	43
3.5.2. Требования безопасности перед началом работ.....	44
3.5.3.Требования безопасности во время выполнения работ.....	44
3.5.4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.....	45
3.5.5. Требования безопасности по окончании работ.....	45

3.5.6 Расчет молниеотвода и заземления парка.....	45
3.6 Разработка мероприятий по охране окружающей среды.....	47
3.6.1 Экологическая оценка предлагаемой технологии.....	48
3.7 Расчёт экономической эффективности от внедрения разработанной конструкции	48
Спецификация	61

ВВЕДЕНИЕ

Применение существующей системы ремонтно-обслуживающих воздействий не обеспечивают надежность функционирования производственных процессов растениеводства из-за отсутствия методов оптимизации и обеспечения работоспособности машинно-тракторного парка с учетом многообразия меняющихся факторов. На данный момент в стране сложилось тяжелое социально-экономическое состояние. Падение темпов производства и инфляция, все больше сказываются на жизнедеятельности людей. Все эти явления отрицательно отозвались и на с/х. Резко снизилось производство с/х продукции. На темпы производства с/х продукции влияет то, что цены на технику не регулируются, а на с/х продукты под контролем и эта пропорция сильно переваливается в сторону промышленности. В итоге данные показывают на то, что колхозы и совхозы не оправдывают себя и это показывает на то, что надо переходить на более новые и современные формы ведения сельского хозяйства.

И в наше время все более актуально и проблемно стоит вопрос об эксплуатации МТП в хозяйствах. Повышение качества эксплуатаций ТО и хранение машин приведет к увеличению срока службы, улучшению их параметров производства.

Поэтому актуальными становятся исследования, направленные на разработку эффективных эксплуатационных мер по реализации потенциальных возможностей техники, выявлению и использованию резервов сбережения трудовых и материальных ресурсов при производстве ремонтно-обслуживающих работ, позволяющих в значительной мере снизить уровень затрат на содержание машинно-тракторного парка.

1. ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СЛИВА И СБОРА ОТРАБОТАННОГО МАСЛА

1.1 Обоснование конструкторской разработки

Оборудование для слива и сбора отработанных масел является необходимым элементом технологического оснащения поста для смазочно-заправочных работ. Причем от степени совершенства данного оборудования зависят как условия работы слесарей, культура производства, пожарная безопасность, так и объем необоснованных потерь смазочных материалов, подлежащих регенерации. Поэтому в настоящее время использование непригодных для этой цели емкостей, воронок и прочего оборудования необоснованно.

В связи с этим в зону ТО-1 предлагается изготовить бак для слива трансмиссионных масел, так как на данном предприятии сбор отработанного моторного масла - централизованный и при этом имеет место недостаточная оснащенность оборудованием для слива и сбора трансмиссионных масел.

1.2 Обзор существующего оборудования для слива и отбора масел

Простейшие ручные установки для слива масла применяются при техническом обслуживании автомобилей, в двигателях и КПП которых установлены сливные пробки. Применяемое в таких случаях оборудование стоит недорого, и очень удобно в использовании. Оно имеет удобное и хорошо продуманные вспомогательные устройства. Например, тележечные маслосборники для сбора масла в сливные емкости.

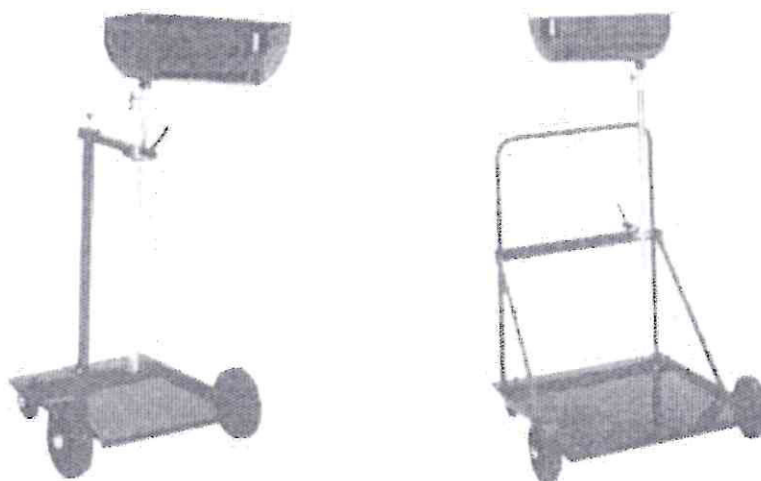


Рисунок 1.1 - Тележечные маслосборники

Установленный на тележке маслосборник оснащён фильтром, который выполнен в виде волнорезной решетки. Помимо функций фильтрования сливаемого масла решётка используется для размещения демонтированных масляных фильтров. Корпус маслосборника закрепляется на опоре и устанавливается на тележку, где его положение регулируется по высоте и вращается вокруг оси опоры. Центр маслосборника смещён относительно оси опоры. Это позволяет расширить зону работ и увеличить точность попадания стекающей струи масла. Для приёма сливаемого масла на тележку устанавливается бочка, либо иная удобная для работ ёмкость.

Усовершенствованные аналоги установок такого типа представляют собой передвижные баки различной ёмкости (24 л, 80 л или 115 л), оснащённые маслосборниками (рисунок 1.2).

Такие установки более эффективны, так как могут использоваться не только при проведении работ на подъёмнике, но и на осмотровых канавах. Кроме того, слив масла из бака при его заполнении осуществляется пневмопереливом через сливной кран со шлангом. О наполнении бака судят по выносному индикатору уровня.

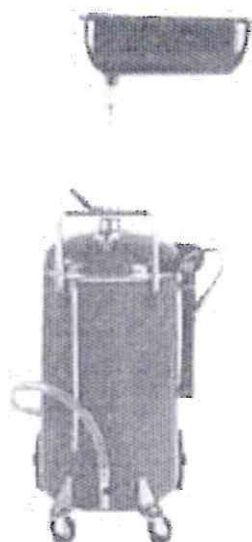


Рисунок 1.2 - Передвижной бак для слива масла

Подъёмники за последнее время стали основным видом осмотрового оборудования для станций технического обслуживания. Осмотровые канавы применяются чаще всего в производственных цехах АТП, а также на СТО по обслуживанию грузовых автомобилей. В осмотровой канаве сливать масло можно, используя специальные канавные маслосборники. Они могут быть передвижные роликовые (рисунок 1.3), с возможностью установки в любой точке по профилю канавы, а также настенные шарнирные (рисунок 1.4).

Настенные шарнирные маслосборники консольно крепятся к стене осмотровой канавы и имеют вылет, ограниченный длиной рычагов. Из кюветы маслосборника отработанное масло сливается в предназначенную для этого ёмкость вручную, либо с помощью насоса, работающего в паре с установкой.

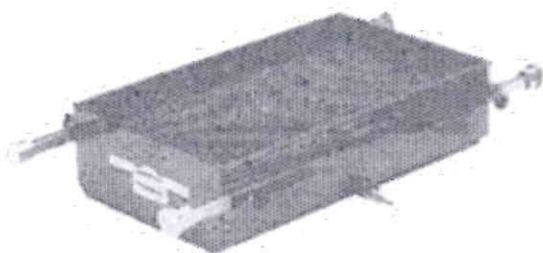


Рисунок 1.3 - Передвижная ем-

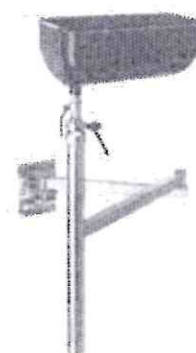
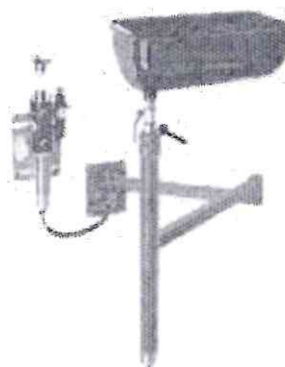


Рисунок 1.4 - Переносные емкости

кость для слива масла

В настоящее время имеется также оборудование, позволяющее сливать отработанное масло без использования подъемника или осмотровой канавы. Для таких случаев предусмотрены подкатные маслосборники (рисунок 1.5), а также установки с подкатной сливной ванной. Опорожнение ёмкости осуществляется за счет пневматического или ручного перелива.

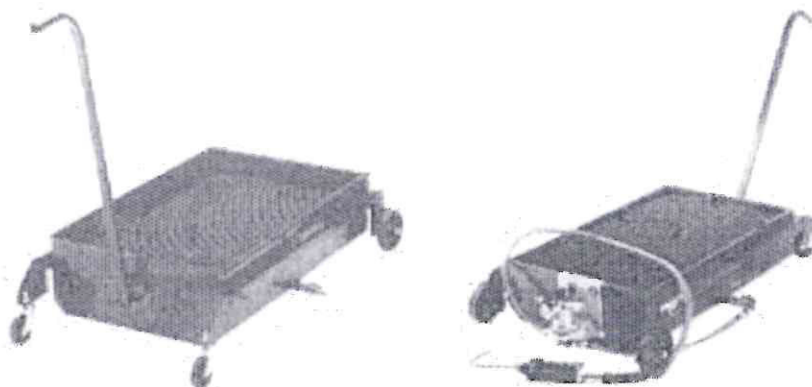


Рисунок 1.5 - Подкатные маслосборники

Основным недостатком представленных моделей является их высокая цена и направленность их в первую очередь на обслуживание легковых автомобилей в условиях станций технического обслуживания различной мощности.

Передвижная основа для сбора смазочных жидкостей из окрашенной стали, с решеткой из оцинкованной стали, подходит для бочек на 208 л. (рис. 1.6). Имеет четыре поворотных крепления с тормозом, с ручкой для облегченного передвижения, даже в небольших помещениях.

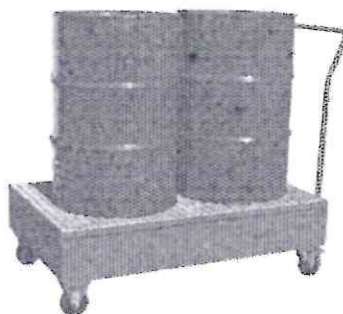


Рисунок 1.6 - Передвижная основа для сбора смазочных жидкостей

Устройство предназначено для слива и сбора масла из моторов, трансмиссий и дифференциалов грузовых автомобилей на смотровых ямах (рис. 1.7). Бак оснащен решеткой для фильтров. Слитое масло из бака перекачивается в другой резервуар для хранения с помощью насоса. Сделать это можно из зафиксированного положения насоса (снаружи на корпусе бака), а также установив насос непосредственно в бак.

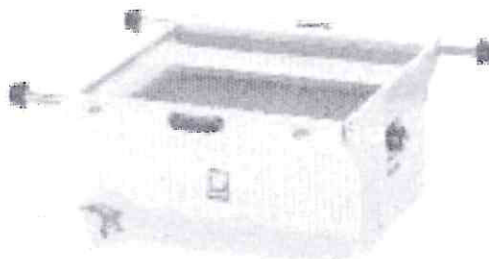


Рисунок 1.7 - Тележка - ванна MECLUBE 120 л, на роликах, для слива масла на смотровых ямах, арт. 046-1457-G00 (1457G).

Технические характеристики: объем ванны – 120 л; решетка для фильтров; регулируемые опоры для бака (ролики): минимум 800 мм – максимум 1200 мм; кран для слива масла – F3/4"; вес: 36,2 кг; габаритные размеры (ДхШхВ): - 80-120 x 74 x 42 см; объем транспортной упаковки: 0,234 м³.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТЕХНИКИ

2.1. Состояние системы ТО в предприятии

Проведение технического обслуживания, в том числе регулирования сложных машин, требует высокой квалификации исполнителей, необходимого уровня механизации и организации работ.

Условия эксплуатации со временем оказывают влияние на техническое состояние машин. Происходит механическое изнашивание трущихся деталей: абразивное, изнашивание при хрупком поверхностном разрушении, адгезионное в результате молекулярного оцепления материалов трущихся деталей, коррозионно-механическое. В результате механического изнашивания постепенно уменьшаются размеры трущихся деталей, увеличиваются зазоры в соединениях, например в соединениях цилиндр - поршень, радиальный зазор в подшипниках скольжения и качения.

Пополнение машинно-тракторного парка новой энергонасыщенной техникой предъявляет высокие требования к ее надежности, повышению степени готовности машин. Наряду с этим стоит задача значительного увеличения отдачи от уже созданного в производственного потенциала. Эти проблемы еще больше обостряются по мере перехода к рыночным.

Значительную роль в повышении эффективности использования машинно-тракторного парка играет его высококачественное и своевременное техническое обслуживание и ремонт с применением новейших методов и средств диагностики.

Наблюдаются пластические деформации и разрушения деталей, что связано с превышением предела текучести или прочности материалов, или усталостные разрушения от циклического возникновения нагрузок, превышающих предел выносливости. Вследствие агрессивного воздействия среды происходит коррозионное изнашивание деталей кабины, рамы, деталей т.

п. Кроме того, проявляются физико-химические и температурные изменения материалов и деталей, т. е. их старение.

Диагностические параметры, используемые для определения технического состояния машин (температура, шум, вибрация, степень герметичности, давление, расход масла, параметры движения деталей и др.), в основном косвенно характеризующие структурные параметры машины. В тех случаях, когда структурный параметр определяется в процессе диагностирования прямым измерением, он одновременно выступает как диагностический параметр.

Все это проявляется через параметры технического состояния (различные физические величины, характеризующие работоспособность и исправность машин), а также "качественные признаки" и состояния.

Различают структурные и диагностические параметры, которые можно количественно измерить.

Структурные параметры - износ, размер детали, зазор, натяг в сопряжении, физико-механические свойства материала, выходные технические характеристики машины и ее составных частей, непосредственно обуславливающие техническое состояние сельскохозяйственных машин.

Качественные признаки технического состояния, появляющиеся в результате изнашивания, деформации, разрушения или старения детали, "материалов под влиянием условий эксплуатации, обычно проявляются в виде наличия течи масла, охлаждающей жидкости, определенного цвета отработавших газов, в появлении характерного шума, скрежета, специфического запаха, например горелой резины и т. п. Эти признаки не измеряют, их качественно оценивают.

2.1.1. Содержание технического обслуживания тракторов

В соответствии с производственными процессами при ежесменном техническом обслуживании (ЕТО) выполняют следующие операции: очищают от пыли и грязи трактор; проверяют внешним осмотром отсутствие течи топлива, масла и электролита и при необходимости устраняют подтекания; проверяют уровни масла в поддоне картера дизеля, охлаждающей жидкости в радиаторе и при необходимости доливают до заданных уровней; проверяют осмотром и прослушиванием работоспособность дизеля, рулевого управления, системы освещения и сигнализации, стеклоочистителя и тормозов.

Допускается дозаправлять дизель трактора маслом в течение смены.

При первом техническом обслуживании (ТО-1):

-очищают от пыли и грязи трактор; осматривают (визуально) трактор; проверяют осмотром отсутствие течи топлива, масла и электролита и при необходимости устраняют подтекания; проверяют уровни масла в поддоне картера дизеля, охлаждающей жидкости в радиаторе и при необходимости доливают до заданных уровней; проверяют работоспособность рулевого управления, системы освещения и сигнализации, стеклоочистителя, тормозов, механизма блокировки запуска дизеля;

-проверяют и при необходимости регулируют: натяжение приводных ремней и давление воздуха в шинах; проверяют работоспособность дизеля и продолжительность его пуска, давление масла в главной масляной магистрали; проверяют засоренность и герметичность соединений воздухоочистителя; проверяют продолжительность вращения ротора центробежного маслоочистителя после установки дизеля; проводят техническое обслуживание воздухоочистителей согласно инструкции по эксплуатации; проверяют аккумуляторы и при необходимости очищают поверхности аккумуляторов, клемм, наконечников проводов, вентиляционные отверстия в пробках, доливают дистиллированную воду; сливают отстой из фильтров грубой очистки топлива,

масло, скопившееся в тормозных отсеках заднего моста и увеличителя крутящего момента, конденсат из воздушных баллонов, смазывают клеммы и наконечники проводов; проверяют уровни масла в составных частях трактора (согласно таблице смазывания) и при необходимости доливают до установленного уровня; смазывают составные части трактора согласно таблице и схеме смазки.

Как видно из изложенного перечня, содержание ТО - 1 отличается от ЕТО большим числом - проверочных и смазочных операций, а так же дополнительными операциями по сливу отстоя из фильтров и конденсата из баллонов.

При втором техническом обслуживании (ТО-2):

-очищают от пыли и грязи трактор; осматривают визуально трактор; проверяют осмотром отсутствие течи топлива, масла и электролита и при необходимости устраняют подтекания; проверяют уровни масла в поддоне картера дизеля, охлаждающей жидкости в радиаторе и при необходимости доливают до заданных уровней; проверяют работоспособность дизеля, рулевого управления, системы освещения и сигнализации, стеклоочистителя и тормозов;

-проверяют и при необходимости регулируют: натяжение приводных ремней и давление воздуха в шинах; проверяют аккумуляторы и при необходимости очищают поверхность аккумуляторов, клемм, наконечников проводов, вентиляционные отверстия в пробках, доливают дистиллированную воду; проверяют плотность электролита и при необходимости подзаряжают батареи; сливают: отстой из фильтров грубой очистки топлива, масло, скопившееся в тормозных отсеках заднего моста и увеличителя крутящего момента, конденсата из воздушных баллонов; смазывают клеммы и наконечники проводов; смазывают составные части трактора согласно таблице и схеме смазки;

-проверяют и при необходимости регулируют зазоры между клапанами и

коромыслами механизма газораспределения дизеля, муфты сцепления увеличителя крутящего момента, тормоза увеличителя крутящего момента и карданной передачи, муфту сцепления основного дизеля и привода вала отбора мощности, муфту управления поворотом, тормозную систему колесных тракторов, сходимость направляющих колес трактора, механизм рулевого колеса, подшипники шкворней поворотных кулаков переднего моста, осевой зазор подшипников направляющих колес, натяжение гусениц и шплинтовка пальцев, полный ход рычагов и педалей управления, усилие на ободу рулевого колеса, на рычагах и педалях управления; прочищают дренажные отверстия генераторов;

-заменяют масло и смазывают составные части трактора согласно таблице смазки; очищают центробежный маслоочиститель; проверяют наружные резьбовые и другие соединения трактора и при необходимости подтягивают; промывают смазочную систему дизеля; проверяют мощность дизеля.

После окончания обслуживания трактора должна быть проверена герметичность разъемов воздухоочистителя и впускных воздухопроводов дизеля.

При наличии сигнализатора и поступлении от него сигнала о засорении воздухоочистителя последний должен быть очищен и промыт при очередном техническом обслуживании.

Проверяют продолжительность пуска дизеля, давление масла в главной магистрали смазочной системы, продолжительность вращения ротора центробежного очистителя после остановки дизеля, работу механизма блокировки запуска двигателя.

Характерным отличием ТО - 2 от ТО - 1 является замена масла и промывка смазочной системы двигателя, а также выполнение дополнительных смазочных операций, проверочных и регулировочных работ по результатам использования диагностических средств (встроенных контрольно-измерительных приборов или внешних средств диагностики).

При третьем техническом обслуживании (ТО-3):

-очищают от пыли и грязи трактор; проверяют внешним осмотром отсутствие течи топлива, масла, электролита и при необходимости устраняют подтекания; заменяют масло в поддоне картера дизеля, проверяют уровень охлаждающей жидкости в радиаторе и при необходимости доливают до заданного уровня; проверяют работоспособность дизеля, рулевого управления системы освещения и сигнализации, стеклоочистителя и тормозов; осматривают (визуально) трактор;

-проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней и давление воздуха в шинах; проверяют аккумуляторы и при необходимости очищают поверхности аккумуляторов, клемм, наконечников проводов, вентиляционные отверстия в пробках, доливают дистиллированную воду; проверяют плотность электролита в аккумуляторах и при необходимости проводят подзарядку или заменяют их заряженными; сливают отстой из фильтров грубой очистки топлива, масло, скопившееся в тормозных отсеках заднего моста и увеличителя крутящего момента, конденсат из воздушных баллонов; смазывают клеммы и наконечники проводов;

-проверяют и при необходимости регулируют: зазоры между клапанами и коромыслами газораспределительного механизма дизеля; муфты сцепления увеличителя крутящего момента, тормоз увеличителя крутящего момента и карданной передачи, муфту сцепления основного дизеля и привода вала отбора мощности, муфту управления поворотом, тормозную систему колесных тракторов, сходимость направляющих колес трактора механизм рулевого колеса, подшипники шкворней поворотных кулаков переднего моста, осевой зазор подшипников направляющих колес, натяжение гусениц и шплинтовку пальцев, механизм блокировки запуска двигателя, полный ход рычагов и педалей управления, усилия на ободу рулевого колеса, на рычагах и педалях управления; очищают дренажные отверстия генератора; заменяют масло и смазывают составные части трактора согласно таблице смазывания; очища-

ют центробежный маслоочиститель; проверяют наружные резьбовые и другие соединения трактора и при необходимости подтягивают; промывают смазочную систему дизеля;

Проверяют и при необходимости регулируют:

-форсунки на давление начала впрыскивания и качество распыла топлива, угол начала нагнетания топлива, топливный насос на стенде и угол начала впрыскивания топлива на дизеле, зазоры между электродами свечи и контактами прерывателя магнето, муфту сцепления пускового устройства дизеля, подшипники направляющих колес и опорных катков гусеничного трактора, осевое перемещение кареток подвески, подшипники конечных передач, зацепление червяк - сектор, сектор - гайка гидроусилителя (при необходимости - с подтяжкой гайки-сектора и сошки), агрегаты гидравлических систем, стояночный тормоз, подшипники промежуточной опоры карданной передачи, пневматическую систему, очищают и промывают фильтр-отстойник бака пускового дизеля, топливоподводящий штуцер карбюратора, крышку и фильтр бака основного и пускового двигателя, фильтры турбокомпрессора и гидравлических систем гидроусилителя руля; прочищают отверстия в пробках баков основного и пускового двигателей;

-проверяют: износ шин или гусеничной цепи, шаг и профиль зубьев ведущих звездочек, техническое состояние кривошипно-шатунного механизма пускового двигателя, продолжительность пуска дизеля, давление масла в главной магистрали смазочной системы, техническое состояние цилиндропоршневой группы, деталей кривошипно-шатунной группы, механизмы газораспределения и шестерен распределения дизеля, охлаждающую способность радиатора системы охлаждения, работоспособность всережимного регулятора, давление, развиваемое подкачивающим насосом, давление перед фильтрами тонкой очистки топлива, продолжительность вращения ротора центробежного маслоочистителя после остановки дизеля; проверяют реле-регулятор и при необходимости регулируют;

-проверяют состояние изоляции электропроводки, поврежденные места изолируют; проверяют показания контрольных приборов на соответствие их эталону и при необходимости заменяют; заменяют фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива; проверяют герметичность воздушные баллоны; проверяют (без разборки) подшипники в подшипниках ведущих зубчатых колес главных передач; проверяют и при необходимости восстанавливают плотность посадки фланцев карданных валов; проверяют и при необходимости переставляют местами гусеницы и ведущие звездочки; осматривают шипы и при необходимости устраняют повреждения; промывают систему охлаждения дизеля;

-проверяют мощность и часовой расход топлива дизеля; проверяют в движении работоспособность механизмов трактора.

Отличительной особенностью содержания ТО-3 является проверка мощности и часового расхода топлива двигателя, а также оценка технического состояния и при необходимости регулирование основных систем и механизмов трактора с использованием диагностических средств.

2.1.2. Планирование технического обслуживания

Цель планирования ТО — установить число ТО машин, затраты труда, численности рабочих, определить потребность материально-технических средств.

В зависимости от состава МТП, требуемой точности расчета различают индивидуальный и усредненный методы расчета.

Индивидуальный метод основан на определении ТО всех видов для каждого трактора с учетом расхода топлива в прошлом и на планируемый период. При этом используется аналитический и графический способы расчета. Индивидуальный метод применяется непосредственно при составлении плана проведения ТО.

Усредненный метод, отличается простотой расчетов, применяют при оперативном определении ресурсов для планирования ТО крупных парков тракторов.

При этом методе используются суммарная годовая наработка и норма удельных затрат на ТО тракторов и машин. Недостатком данного метода является то, что не учитываются индивидуальные характеристики конкретного трактора.

Индивидуальный аналитический метод определения количества ТО тракторов.

Исходные данные: число машин каждой марки, расход топлива на плановый период, расход топлива от последнего КР или от начала эксплуатации, периодичность ТО.

Усредненный метод планирования ТО.

Количество ТО определяется по формуле:

$$N_{\text{ТО-1,2,3}} = \sum_{i=1}^M \frac{Q_i}{t_{\text{ТО1,2,3}}}, \quad (2.6)$$

где M - число марок машин;

Q_i - ожидаемый расход топлива за планируемый период.

При этом общие затраты труда определяются по формуле:

$$Z_{\text{об}} = \sum_{i=1}^m q_i \cdot W_{\text{гi}}, \quad (2.7)$$

где m - число марок машин;

q_i - норматив удельных затрат на ТО для машины i -ой марки;

$W_{\text{гi}}$ - годовая наработка i -ой марки.

Затраты труда на технический сервис определяется по формуле:

$$Z_{об} = Z_{то} + Z_{эр} + Z_{тосхм} + Z_{сго}, \quad (2.8)$$

где $Z_{то}$ - трудоемкость проведения ТО тракторов, чел-ч;

$Z_{эр}$ - трудоемкость эксплуатационных ремонтов, чел-ч;

$Z_{тосхм}$ - трудоемкость проведения ТО СХМ, чел-ч;

$Z_{сго}$ - трудоемкость сезонных ТО, чел-ч.

Трудоемкость проведения ТО тракторов определяется по формуле:

$$Z_{то} = \sum_{i=1}^m N_{то-1,2,3} \cdot Z_{то-1,2,3} \quad (2.9)$$

Трудоемкость эксплуатационных ремонтов:

$$Z_{эр} = (0,25 \dots 0,36) Z_{то}, \quad (2.10)$$

Трудоемкость проведения ТО СХМ:

$$Z_{тосхм} = (0,35 \dots 0,45) Z_{то}, \quad (2.11)$$

Количество специалистов в звене определяется по формуле:

$$N_p = Z_{об} / \Phi_p, \quad (2.12)$$

$$\Phi_p = D_p T_d \tau_{см} \delta_p, \quad (2.13)$$

где δ_p - коэффициент участия мастера- наладчика (0,5..0,6);

D_p - количество рабочих дней в планируемом периоде, дни;

T_d - продолжительность рабочей смены, час;

$\tau_{см}$ - коэффициент использование времени смены.

Аналитическим методом:

- количество потребных АТО

$$N_{\text{АТО}} = \frac{T_{\text{ТО}} + T_{\text{П}}}{T_{\text{АТО}}}, \quad (2.14)$$

где $T_{\text{ТО}}$ - время для проведения необходимых обслуживаний при участии АТО;

$T_{\text{П}}$ - время затрачиваемое АТО на объезд объектов обслуживания;

$T_{\text{АТО}}$ - время работы АТО за расчетный период.

- количество механизированных заправщиков

$$N_{\text{МЗ}} = \frac{G_{\text{т}}}{V_{\text{МЗ}} \cdot \rho_{\text{дт}} \cdot \lambda_{\text{МЗ}} \cdot n_{\text{р}}}, \quad (2.15)$$

где $G_{\text{т}}$ - потребность в топливе в планируемый период, кг;

$V_{\text{МЗ}}$ - емкость резервуара автоцистерны, м^3 ;

$\rho_{\text{дт}}$ - плотность дизельного топлива, $\text{кг}/\text{м}^3$;

$n_{\text{р}}$ - количество рейсов, шт.

- количество КСТО-1,2,3

$$A_c = \frac{\mu_i \cdot n_{cmi}}{d_i}, \quad (2.16)$$

где μ_i - коэффициент, учитывающий долю обслуживаний выполняемые КАСТО i -го номера;

d_i - сменная пропускная способность КСТО i -го номера;

n_{cmi} - максимальное количество обслуживаний за смену.

2.1.3. Контроль поставки тракторов на техническое обслуживание

Управление с помощью талонов. Контрольным документом расхода топлива служит книжка талонов. На каждый трактор с учетом его марки выдают талоны, соответствующие лимиту топлива до следующего планового ТО. При каждой заправке заправщик расписывается на талонах за выданное количество топлива. После расходования всего лимита топлива (что следует из записей на талонах) его выдача прекращается до проведения очередного ТО, после проведения которого тракторист получает новые талоны. Фиксация количества топлива в талоне книжки соответствует его расходу, равному периодичностей ТО-1.

Управление постановкой машин на техническое обслуживание осуществляют различными методами с помощью талонов, жетонов, лимитно-учетных книжек, сервисных книжек, автоматического учета расхода топлива. Все эти методы основаны на ограничении заправки топливом машин в случае не проведения ТО.

Управление с помощью жетонов. Этот метод широко распространен во многих хозяйствах, где используют тракторы в составе передвижных специализированных отрядов или комплексов.

Заправщик выдает топливо, отмечая его количество в разовой ведомости,

а тракторист сдает заправщику жетоны на сумму получаемого топлива. Без предъявления жетонов трактор не заправляют. Жетоны по сравнению с талонами удобнее, их многократно используют.

После проведения ТО тракторист получает металлические или пластмассовые жетоны различного достоинства, в зависимости от марки трактора. Набор выданных жетонов равен лимиту топлива до следующего ТО.

2.1.4. Проектирование технологии технического обслуживания МТП

Под технологией ТО понимается совокупность различных операций, обеспечивающих исправность и работоспособность машин. Технологию ТО обычно представляют технологическими картами, в которых изложен процесс ТО, указаны необходимые - операции, материалы, инструмент, приспособления, приборы и оборудование для выполнения операций, а также режимы и технические требования на их выполнение.

Кроме того, в технологических картах приведены квалификация исполнителей, средняя трудоемкость выполнения отдельных операций или трудоемкость определенного вида ТО машины в целом.

Каждая технологическая карта ТО содержит все операции для полного выполнения определенной работы: моечно-очистительной, контрольно-диагностической, смазочно-заправочной, регулировочной и т. п.

Каждый вид ТО обуславливается определенной номенклатурой технологических карт. По мере увеличения периодического ТО эта номенклатура увеличивается.

Операции, изложенные в технологических картах, и работы по каждой технологической карте выполняют в строгой технологической последовательности, обеспечивающей высокое качество результатов труда и полную загрузку исполнителей.

Какие принципы положены в основу технологии ТО тракторов и сельскохозяйственных машин?

1. ТО и ремонта машин проводят в таком объеме, в котором это необходимо по их техническому состоянию в целях предупреждения неисправностей и отказов минимум до очередного ТО.

2. Разделение и специализация труда, что обеспечивает повышение производительности и качества работ.

3. Определенная последовательность выполнения работ при ТО.

4. Механизация и автоматизация работ на основе разделения и специализации труда.

5. Совершенствование управления процессом ТО.

Использование и развитие этих принципов являются фундаментом ресурсосберегающей политики, основными рычагами технического прогресса в области ТО и ремонта машин.

Внедрение и развитие первого принципа позволяют резко сократить число неисправностей, отказов машин, ликвидировать неоправданные капитальные их ремонты, значительно сократить трудоемкость технического обслуживания и ремонта. Непременным условием этого является периодическая оценка технического состояния сельскохозяйственных машин, выявление и предупреждение приближающегося отказа, слежение за полной реализацией остаточного ресурса агрегатов. Это обуславливают широкое применение методов и средств технического диагностирования.

Применение второго и третьего принципов обеспечивает технологичность выполнения операции ТО. В ЭТОП связи по каждой машине разрабатывают „маршрутный технологический график проведения определенного вида то. Этот график включает в себя последовательность работ для каждого исполнителя. Обычно маршрутный технологический график представляют в виде последовательности прямоугольников, соединенных стрелками, с условными обозначениями выполняемых работ.

Наличие на маршрутном графике технических требований позволяет на практике после приобретения определенного опыта применять при ТО только этот график и при необходимости только непосредственно использовать технологические карты.

Четвертый принцип - механизация и автоматизация работ, основанный на разделении и специализации труда, выражается в дальнейшем оснащении сельскохозяйственного производства широкой номенклатурой нового высокопроизводительного оборудования для проведения моечно-очистительных, контрольно-диагностических, смазочно-заправочных и других работ.

Пятый принцип заключается в совершенствовании управления процессами технического обслуживания и ремонта. Этот принцип реализуют на основе освоения автоматизированных систем управления (АСУ) процессом технического обслуживания и ремонта с широким применением средств связи, диспетчеризации и ЭВМ.

Основные задачи, решаемые при автоматизированном управлении ТО и текущем ремонте машин, следующие:

- оперативное планирование постановки машины на техническое обслуживание, корректировка плана-графика с учетом реального поступления машин;

- ведение диагностической и накопительной карт о техническом состоянии машин, оказание помощи диагносту в постановке диагноза;

- формирование перечня необходимых ремонтно-обслуживающих работ;

- формирование ведомости по материалам и запасным частям, требуемым при выполнении ремонтно-обслуживающих работ;

- распределение выявленных при диагностировании объемов работ по участкам с учетом их загрузки, производительности оборудования, наличия и квалификации персонала;

- формирование акта-наряда на выполненные работы для расчета с заказчиками;

2.2. Физическая культура на производстве

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

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

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

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

II стадия. Для нее характерны многочисленные жалобы, функциональные нарушения во многих органах и системах организма и снижение физической работоспособности. Так, люди предъявляют жалобы на апатию, вялость, сонливость, повышенную раздражительность, на снижение аппетита. Многие люди жалуются на легкую утомляемость, неприятные ощущения и боли в области сердца, на замедленное втягивание в любую работу. В ряде случаев такой человек жалуется на потерю остроты мышечного чувства, на появле-

ние 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 адrenокортикотропной 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 потенции. В основе этих изменений лежат нервные и гормональные расстройства.

III стадия. Для нее характерно развитие неврастения 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 неврастения характеризуется повышенной нервной возбудимостью, чувством усталости, утомления, общей слабостью и бессон-

ницей. Клиника гипостенической формы неврастения характеризуется общей слабостью, истощаемостью, быстрой утомляемостью, апатией и сонливостью днем.

2.2.1. Энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности

Чем больше мышечная работа, тем сильнее возрастает расход энергии.

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

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

Непосредственно в рамках трудового процесса физическая культура представлена главным образом производственной гимнастикой, которая в основном имеет три формы: вводная гимнастика, физкультурные паузы и

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

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

период стабилизации, когда наблюдаются устойчиво высокие показатели работоспособности.

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

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

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

Вводная гимнастика - организованное, систематическое выполнение специально подобранных физических упражнений перед началом работы с целью 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 продолжительности (около часа) и хорошо организованном обеде, занимающем не более половины этого времени, с большой пользой может быть применен ряд физических упражнений, направленных на активизацию восстановительных процессов и общую оптимизацию состояния организма. С этой целью применяются прогулочная ходьба, непродолжительные игры и развлечения спор-

тивного 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. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ СЛИВА ОТРАБОТАННОГО МАСЛА

3.1 Назначение разрабатываемой конструкции приспособления

Приспособление для сбора отработавших масел предназначено для слива всех видов автомобильных и тракторных масел при проведении работ по техническому обслуживанию, как в целом автомобиля, так и его узлов и агрегатов. В этом приспособлении собирается любой вид масел, как моторные, так и трансмиссионные из гидромеханических коробок передач и т.д. Кроме сбора масел приспособление может быть использовано как временное хранилище слитого масла и других нефтепродуктов. Для этого в нём предусмотрено две ёмкости, общим объёмом 0,87 м³. Что позволяет использовать устройство без опорожнения ёмкостей в течении 14 рабочих дней.

3.2 Модернизация существующей конструкции

Модернизация направлена на снижение металлоёмкости устройства, повышение технологичности при изготовлении, ремонтпригодности, удобства пользования и безопасности при работе.

Для этого предлагается вместо кронштейна установить подпружиненный рычаг на шарнирах из швеллера с устройством фиксации от самопроизвольного опускания вниз.

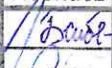
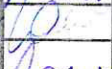
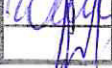
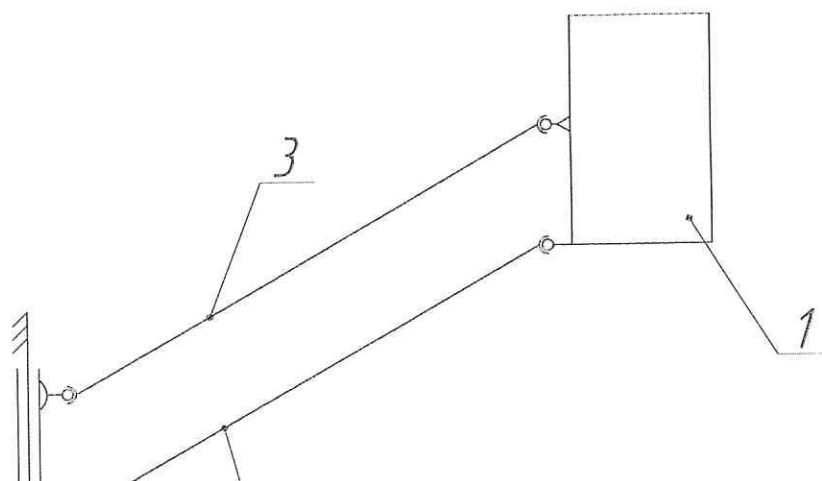
					ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Устройство для сбора отработан- ного масла		
Разраб.	Сибгатуллин						
Провер.	Галиев И.Г.						
Реценз.							
Н. Контр.	Галиев И.Г.						
Утверд.	Адигамов Н.Р.				Стадия Лист Листов 1 25 каф ЭРМ		

Схема шарнирного соединения показана на рисунке 3.2.



Подобная схема соединения даёт постоянную вертикальную ориентацию воронки.

1 – воронка;

2 – рычаг;

3 – тяга.

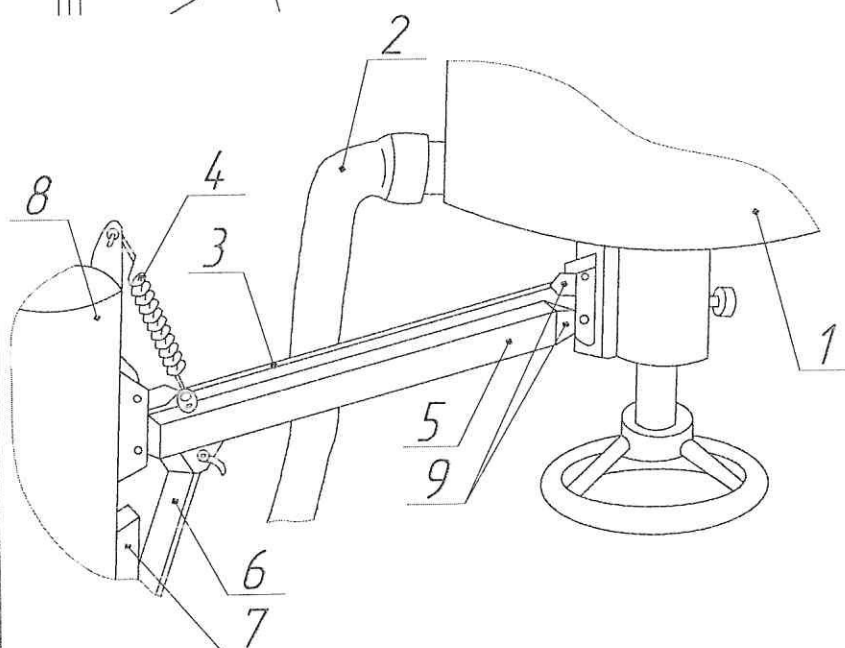


Рисунок 3.1 Схема соединения рычагов

1 – воронка; 2 – сливной шланг; 3 – тяга; 4 – пружина; 5 – рычаг; 6 – фиксирующее устройство; 7 – рейка; 8 – опора; 9 – косынка.

Для слива отработанного масла воронка поднимается в верх. Для того, чтобы она сохраняла вертикальное положение предусмотрена тяга 3. Тяга представляет собой металлический прут по краям которого приварены косынки. К косынке крепиться ось шарнирного соединения. Для облегчения подъёма воронки служит пружина 4. Её усилие подобрано так, чтобы помогать подъёму устройства, но исключить самопроизвольное движение воронки вверх.

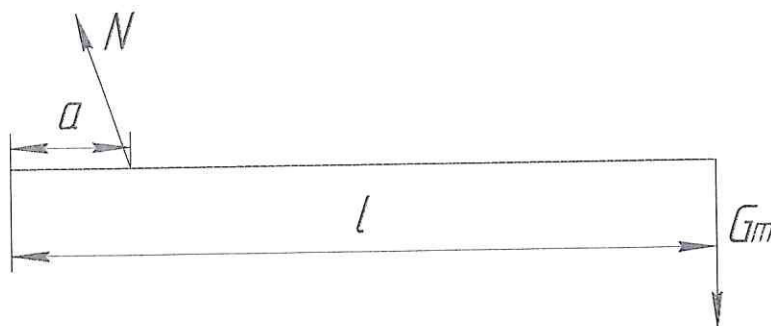
Для фиксации конструкции в определённом положении предусмотрено фиксирующее устройство, опора которого упирается в зубчатую рейку.

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лис
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	1

3.3 Расчёт элементов конструкции

3.3.1 Подбор поддерживающей пружины

3.3.1.1 Схема нагрузок



N – усилие пружины; G_t – вес воронки; l – длина рычага; a – расстояние от опоры рычага до крепления пружины.

Рисунок 3.2 - Схема приложенных сил и моментов.

Для подбора пружины составляется схема нагрузок, где показываются силы и моменты действующие на систему пружина – рычаг. Схема приложенных сил и моментов показана на рисунке 3.2.

Предполагается, что максимальная сила тяжести приложена к центру воронки. Эта сила будет определяться весом нефтепродуктов в воронке. Учитывая объём воронки находим:

$$G_t = V \cdot \rho \cdot g = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot h}{2} \cdot \rho \cdot g, \quad (3.1)$$

где V – объём воронки, м^3 ;

ρ – плотность нефтепродуктов, $\text{кг}/\text{м}^3$;

g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$;

R – радиус воронки, м ;

h – высота воронки, м .

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лист
					2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

$$G_{\tau} = \frac{\Pi \cdot 0,095^2 \cdot 0,3}{2} \cdot 840 \cdot 9,8 = 35 \text{ Н.}$$

Момент силы тяжести относительно точки крепления рычага составит:

$$M = G \cdot l, \quad (3.2)$$

где G – сила тяжести, Н;

l – длина рычага (соответствует длине кронштейна), м.

$$M = 35 \cdot 0,645 = 22,6 \text{ Н.}$$

Момент приложенный к опоре рычага и создаваемый усилием пружины будет:

$$M = N \cdot a, \quad (3.3)$$

где N – усилие пружины в среднем положении, Н;

a – расстояние от опоры до места крепления пружины, м.

Предположим, что $a = 0,1$ м, тогда:

$$M = 0,1 \cdot N$$

Или с учётом равновесия конструкции:

$$35 = 0,1 \cdot N \Rightarrow N = 350 \text{ Н.}$$

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лист
					3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Момент от действия силы тяжести будет максимальным, когда расстояние от вектора действия силы тяжести будет максимальное т.е. в горизонтальном положении.

Рассчитывается винтовая цилиндрическая пружина растяжения из проволоки круглого сечения при условии, что сила пружины при рабочей деформации $F_2 = 350$ Н; рабочий ход пружины равен $h = 100$ мм.

Изготовление пружины предусматривается из углеродистой холоднокатаной проволоки. Пологая диаметр проволоки пружины 5 мм и по рекомендации ГОСТ 13764-68 принимаем $[\tau] = 500$ МПа.

Пусть сила пружины при максимальной деформации составит [2]:

$$F_3 = 1,3 \cdot F_2, \quad (3.4)$$

где F_2 – сила пружины при рабочей деформации, Н.

$$F_3 = 1,3 \cdot 350 = 455 \text{ Н.}$$

Для большей податливости примем индекс пружины $C = 8$ [2], тогда коэффициент влияния кривизны витков будет $k = 1,17$ [2].

Диаметр проволоки пружины найдётся как:

$$d = 1,6 \cdot \sqrt{(K \cdot C \cdot F_3) / [\tau]}, \quad (3.5)$$

где K – коэффициент влияния кривизны витков;

C – индекс пружины;

F_3 – сила пружины при максимальной деформации, Н;

$[\tau]$ – допускаемое напряжение, МПа.

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	4

$$d = 1,6 \cdot \sqrt{(1,17 \cdot 8 \cdot 455) / 500} = 4,7 \text{ мм.}$$

В соответствии с ГОСТ 9389-60 принимается $d = 5 \text{ мм.}$

Следовательно, предварительно принятое значение $[\tau]$, C и K приняты верно.

Средний диаметр пружины [2]:

$$D = C \cdot d, \quad (3.6)$$

где C – индекс пружины;

d – диаметр проволоки пружины, мм;

$$D = 8 \cdot 5 = 40 \text{ мм.}$$

Наружный диаметр пружины [2]:

$$D = C + d, \quad (3.7)$$

где D – средний диаметр пружины, мм;

d – диаметр проволоки пружины, мм;

$$D = 40 + 5 = 45 \text{ мм.}$$

Жёсткость одного витка [8]:

$$C_1 = 10^4 \cdot d / C^3, \quad (3.8)$$

$$C_1 = 10^4 \cdot 5 / 8^3 = 97,7 \text{ Н/мм.}$$

					Лист	
					5	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ	

Жёсткость пружины определяется [12]:

$$C = \frac{(F_2 - F_1)}{h}, \quad (3.9)$$

где F_2 – сила пружины при рабочей деформации, Н;

F_1 – предварительная сила растяжения пружины, $F_1 = 0$ так как пружина без предварительного сжатия.

$$C = \frac{350}{0,1} = 3500 \text{ Н/м.}$$

Число рабочих витков пружины [2]:

$$n = \frac{C_1}{C}, \quad (3.10)$$

$$n = \frac{97,7}{3,5} = 30.$$

Максимальная деформация пружины [12]:

$$\lambda^3 = \frac{F_3}{C}, \quad (3.11)$$

где F_3 – сила пружины при максимальном растяжении, Н;

C – жёсткость пружины, Н/мм.

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лист
					6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

$$\lambda^3 = \frac{455}{3,5} = 130 \text{ мм.}$$

Полное число витков пружины [8]:

$$n_1 = n + n_2, \quad (3.12)$$

где n – число рабочих витков пружины;

n_2 – число опорных витков пружины, $n = 2$ [12].

$$n_1 = 30 + 2 = 32.$$

Шаг пружины:

$$t = d, \quad (3.13)$$

где d – диаметр проволоки пружины, мм.

$$t = 5 \text{ мм.}$$

Высота пружины при минимальной деформации:

$$L_3 = (n_1 + 1 - n_3) \cdot d, \quad (3.14)$$

где n_1 – полное число витков пружины;

n_3 – число зашлифованных витков, для данного сечения $n_3 = 0$.

$$L_3 = (32 + 1 - 0) \cdot 5 = 165 \text{ мм.}$$

Высота пружины при максимальной деформации:

					Лист	
					7	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ	

$$L_3 = L_3 + \lambda_3, \quad (3.15)$$

где L_3 – длина пружины в свободном состоянии, мм;

λ_3 – максимальная деформация пружины, мм.

$$L_3 = 165 + 130 = 295 \text{ мм.}$$

Длина развёрнутой пружины:

$$L \approx 3,2 \cdot D \cdot n_1, \quad (3.16)$$

где D – средний диаметр пружины, мм;

n_1 – полное число витков пружины.

$$L \approx 3,2 \cdot 40 \cdot 32 = 4096 \text{ мм.}$$

3.3. Основные мероприятия для улучшения охраны труда в МТП.

Для улучшения охраны труда в хозяйстве рекомендую проводить следующие мероприятия:

1. Составить план мероприятий, согласно требованиям и рекомендациям министерства труда РФ от 27 февраля 2010г. №11.
2. Правильно организовать рабочее время и время отдыха.
3. Для прохождения медосмотра организовать приезд врачей в хозяйство.
4. Организовать надзор и контроль за техническим состоянием оборудования в МТП и по предприятию в целом.
5. Своевременное финансирование мероприятий по охране труда и использование средств по назначению.
6. Обеспечить для каждой единицы оборудования инструктаж по технике безопасности соответствующей требованиям.

					ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ		Лист
							8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

7. Обеспечить обучение персонала цеха правилам оказания 1-ой медицинской помощи при несчастных случаях.
8. Оборудовать гардеробные, комнаты отдыха, места для курения, помещения для обогрева.
9. Требования ГОСТ 12.4.026
ГОСТ 12.040
ГОСТ 14.202
10. Требования СнИП 2.04.05 и СнИП II – 4.

Общим нормативом для всего хозяйства является «Рекомендации по планированию мероприятий по охране труда, приведенные в приложении к постановлению министерства труда от 27.02.00г. №11. Основным документом является «Правила безопасности при ремонте и ТО машин и оборудования» 2012г.

3.4. Меры пожарной безопасности в МТП.

Пожарная безопасность в МТП обеспечивается соблюдением установленных правил пожарной безопасности.

В цехе должны быть средства тушения пожара, доска пожарного расчета, план эвакуации цеха, инструкция по пожарной безопасности, ответственные, начальник цеха, и инженер по ТБ.

В цехе не допускаются ремонтные работы техники, которая заполнена горюче-смазочными материалами и легко воспламеняющейся жидкостью.

Пункты ТО МТП должны быть оборудованы противопожарными щитами.

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лист
					9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Особую пожароопасность представляет собой сварочный участок, так как в нем могут находиться баллоны с кислородом и пропаном, хотя это и не допускается.

Ацетиленовые, кислородные и газовые баллоны устанавливают в отдельных помещениях без потолков, с легкой несгораемой кровлей, освещение только через окно.

3.5. Инструкция по охране труда при эксплуатации конструкции устройства для сбора отработанного масла.

Утверждаю
директор предприятия

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности при эксплуатации конструкции устройства для слива и
сбора отработанного масла

3.5.1. Общие требования безопасности.

1. К работе с проектируемой конструкцией допускаются лица достигшие 18 летнего возраста, мужского пола, прошедшие медицинское освидетельствование и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

2. Запрещается курить и распивать спиртные напитки, нарушать правила внутреннего распорядка.

3. Запрещается работать при неисправном устройстве.

					ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

4. В случае травмирования и обнаружения неисправностей, уведомить администрацию.

5. Разрешается применять инструменты и приспособления только по их назначению.

6. При выполнении работ необходимо пользоваться спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты.

3.5.2. Требования безопасности перед началом работ.

1. Одеть спецодежду, обувь и подготовить рабочее место.

2. Подготовить инструменты.

3. Подвести маслосборник.

4. Осмотреть маслосборник, о всех неисправностях доложить главному инженеру.

5. Убедиться в наличии освещения и вентиляции.

6. Выполнять все требования производственной санитарии, подлежащие выполнению.

3.5.3. Требования безопасности во время выполнения работ.

1. Рабочее место содержать в чистоте.

2. Не заниматься посторонними делами, быть внимательным и следить за работой с передвижным домкратом.

3. Не допускать присутствия посторонних лиц вблизи рабочего места.

4. Запрещается производить регулировку, осмотр и ремонт рабочих органов в рабочем состоянии.

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	11

3.5.4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

1. При возникновении аварийных ситуациях нужно немедленно остановить работы.

3.5.5. Требования безопасности по окончании работ.

1. Мслосборник привести в исходное состояние;
2. Убрать свое рабочее место.
3. Доложить руководителю по выполнению работ о всех замечаниях, недостатках, которые были выявлены во время работ.

Составил:

Согласовано: ответственный по ТБ

представитель профкома

3.5.6 Расчет молниеотвода и заземления парка

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]:

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лист
					12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

$$h = \frac{R_0}{1,5}, \quad (3.17)$$

где R_0 - защитная зона ,м.

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

Высота опоры молниеотвода определяется по формуле:

$$h_0 = 0,92 \cdot h, \quad (3.18)$$

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

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

$$R_c = \frac{\rho \cdot 0,366}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + 0,5 \lg \frac{4h+1}{4h-1} \right), \quad (3.19)$$

где ρ - сопротивление почвы, Ом/м;

l - длина стержня, м;

d - диаметр стержня, м;

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

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

Определяем количества стержней в контуре по формуле:

$$N_{cr} = \frac{R_c \cdot \eta_c}{R_k \cdot \eta_k}, \quad (3.20)$$

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лис
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	13

где η_c - коэффициент сезонности;

η_k - коэффициент экранизации;

R_k - сопротивление растеканию тока, Ом.

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

Принимаем $N_{ст}=5$ шт

3.6 Разработка мероприятий по охране окружающей среды.

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

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

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

					ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

3.6.1 Экологическая оценка предлагаемой технологии.

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

3.7 Расчёт экономической эффективности от внедрения разработанной конструкции

Таблица 3.1 - Расчет массы сконструированных деталей

№	Наименование деталей	Объем, см ³	Удельный вес, кг/см ³	Количество	Масса детали, кг
1	Швеллер	436	0,0078	1	3,4
2	Металлический прут	856	0,0078	1	6,68
3	Металлический лист	659	0,0078	1	5,14
4	Пружина	98,5	0,0078	1	0,77
5	Металлическая балка	421	0,0078	1	3,28
6					
	Итого				15,22

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лис
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	14

Масса готовых изделий

49

12

Масса конструкции

27,2

Балансовая стоимость новой конструкции определяется по формуле [18]:

$$C_6 = \frac{C_{6и} \cdot G_{п} \cdot C_{6п}}{G_{и}}, \quad (3.21)$$

где $C_{6и}$, $C_{6п}$ - балансовые стоимости известной и проектируемой конструкций, руб;

$G_{и}$, $G_{п}$ - массы известной и проектируемой конструкций, кг.

Таблица 3.2 - Балансовая стоимость конструкции

Наименование показателей	Исходный	Проект
Масса конструкции, кг	32	27,22
Балансовая стоимость, руб	3265	2777,3

Балансовая стоимость проектируемой конструкции вполне приемлема.

Исходные данные для проведения необходимых расчетов приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3-Исходные данные для расчетов

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Масса конструкции, кг	32	27,22
2	Балансовая стоимость, руб	3265	2777,3
3	Годовая загрузка, час	1990	1990

4	Срок службы конструкции, год	10	10
5	Количество обслуж. персонала	1	1
6	Потребляемая мощность, кВт	0,25	0,21
7	Часовая производительность	10,2	14,2
8	Часовая тарифная ставка р/час	10,2	10,2
9	Норма амортизации, %	14,2	14,2
10	Норма затрат на ТО и ремонт, %	12,2	12,2
11	Цена электроэнергии, руб/кВт.ч	0,06	0,06
12	Коэффициент народ. хох. эффе.	0,15	0,15

Определяем металлоемкость процесса очистки:

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

где M_e - металлоемкость, кг/м²;

$T_{год}$ - годовая загрузка,

ч;

$T_{сл}$ - срок службы, лет.

Таблица 3.4- Исходные данные для расчета металлоемкости

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Годовая загрузка, час	1990	1990
2	Срок службы конструкции, год	10	10
3	Масса конструкции, кг	32	27,22
4	Часовая производительность	10,2	14,2
Металлоемкость		0,00016	0,00010

Энергоемкость процесса очистки определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_t}, \quad (3.23)$$

где $\mathcal{E}_e$ - энергоемкость, кВт.ч/м²;

N_e - потребляемая мощность, кВт.

Таблица 3.5- Исходные данные для расчета энергоемкости

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Потребляемая мощность, кВт	0,25	0,21
2	Часовая производительность	10,2	14,2
Энергоемкость		0,0245	0,0148

Фондоемкость процесса очистки определяется по формуле:

$$F_c = \frac{C_6}{W_q \cdot T_{год}}, \text{ руб/м}^3 \quad (3.24)$$

Таблица 3.6 - Исходные данные для расчета фондоемкости

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Балансовая стоимость, руб	3265	2777,3
2	Часовая производительность	10,2	14,2
3	Годовая загрузка, час	1990	1990
Фондоемкость		0,161	0,098

Трудоемкость процесса очистки определяется по формуле:

$$T_c = \frac{n_p}{W_q}, \text{ чел.ч/м}^2 \quad (3.25)$$

Таблица 3.7- Исходные данные для расчета трудоемкости

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Количество обслуж. персонала	1	1
2	Часовая производительность	10,2	14,2
Трудоемкость		0,0980	0,0704

Определяем себестоимость работы выполняемый с помощью проектируемой установки по формуле:

$$S = C_{эл} + C_э + C_{рго} + C_a, \quad (3.26)$$

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лис
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19

где $C_{зп}$ - затраты на зарплату, руб/м²;

$C_{э}$ - затраты на электроэнергию, руб/м²;

$C_{рто}$ - затраты на ремонт и ТО, руб/м²;

C_a - затраты на амортизацию руб/м².

Затраты на зарплату определяется:

$$C_{зп} = z \cdot T_c, \quad (3.27)$$

где z - тарифная ставка, руб/чел.ч.

Таблица 3.8- Исходные данные для расчета затраты на зарплату

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Часовая тарифная ставка р/час	10,2	10,2
2	Трудоемкость, чел.ч	0,1	0,1
Затраты на зарплату		1,0	0,7

Затраты на ремонт и ТО определяется по формуле:

$$C_{рто} = \frac{C_b \cdot H_{рто}}{100 \cdot W_y \cdot T_{год}}, \quad (3.28)$$

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

Таблица 3.9- Исходные данные для расчета затраты на ТО и ремонт

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Норма затрат на ТО и ремонт, %	12,2	12,2
2	Часовая производительность	10,2	14,2
3	Годовая загрузка, час	1990	1990
4	Балансовая стоимость, руб	3265,0	2777,3
Затраты на ТО и ремонт		0,02	0,0

Затраты на электроэнергию:

$$C_3 = C_6 \cdot \Delta_6, \quad (3.29)$$

где C_6 - цена электроэнергии, руб/кВт.ч;

Δ_6 - норма расхода электроэнергии, кВт.ч/м².

Таблица 3.10- Исходные данные для расчета затраты на электроэнергию

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Цена электроэнергии, руб/кВт.ч	0,06	0,06
2	Потребляемая мощность, кВт	0,25	0,21
3	Часовая производительность	10,2	14,2
Затраты на электроэнергию		0,00147	0,00089

Затраты на амортизацию:

$$C_a = \frac{C_6 \cdot a}{100 \cdot W_q \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.30)$$

где а- норма амортизации, %.

Таблица 3.11.- Исходные данные для расчета затраты на амортизацию

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Норма амортизации, %	14,2	14,2
2	Часовая производительность	10,2	14,2
3	Годовая загрузка, час	1990	1990
4	Балансовая стоимость, руб	3265,0	2777,3
Затраты на амортизацию		0,023	0,014

Таблица 3.12- Исходные данные для расчета эксплуатационных затрат

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Затраты на зарплату	1,0000	0,7183
2	Затраты на ТО и ремонт	0,0196	0,0120
3	Затраты на электроэнергию	0,00147	0,00089
4	Затраты на амортизацию	0,023	0,014
Эксплуатационные затраты		1,0439	0,7451

Определяем приведенные затраты:

$$S_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_c, \quad (3.31)$$

Таблица 3.13.- Исходные данные для расчета приведенных затрат

ВКР.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ					Лист
					22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Эксплуатационные затраты	1,0439	0,7451
2	Фондоемкость	0,161	0,098
3	Коэффициент народ. хох. эффек.	0,15	0,15
Приведенные затраты		1,068	0,760

Определяем годовую экономию по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_{\text{и}} - S_{\text{п}}) \cdot W_{\text{чп}} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.32)$$

Таблица 3.14- Исходные данные для расчета годовой экономии

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Эксплуатационные затраты	1,0439	0,7451
2	Часовая производитель- ность		14,2
3	Годовая загрузка, час		1990
Годовая экономия			8443,26

Годовой экономический эффект:

$$E_{\text{год}} = (S_{\text{прив и}} - S_{\text{прив п}}) \cdot W_{\text{чп}} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.33)$$

Таблица 3.15- Исходные данные для расчета годового экономического эффекта

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Приведенные затраты	1,0681	0,7599
2	Часовая производительность		14,2
3	Годовая загрузка, час		1990
Годовой экономический эффект			8708,48

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений:

$$T_{ок} = \frac{C_{бп}}{\Delta_{год}}, \quad (3.34)$$

Таблица 3.16- Исходные данные для расчета срока окупаемости

№ п/п	Наименование показателей	Исходный	Проект
1	Балансовая стоимость, руб		2777,3
2	Годовая экономия		8443,26
Срок окупаемости			0,33

Коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений:

$$E_{эф} = \frac{1}{T_{ок}}, \quad (3.35)$$

Коэффициент эффективности 3,04

Таблица 3.17- Сводная таблица по экономическому обоснованию конструкции

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Исходный	Проект.
1	Фондоемкость	руб/час	0,2	0,1
2	Металлоемкость	кг/ед	0,0002	0,0001
3	Трудоемкость	чел.ч	0,0980	0,0704
4	Производительность	шт/час	10,2	14,2
5	Уровень эксплуатационных затрат	руб/час	1,0	0,745
6	Уровень приведенных затрат	руб/час	1,1	0,760
7	Годовая экономия	руб	-	8443,3
8	Годовой экономический эффект	руб	-	8708,5
9	Срок окупаемости	лет	-	0,33
10	Коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений	-	-	3,04

ЛИТЕРАТУРА

1. Алелуев В.А., Ананин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация МТП. –М.: Агропромиздат. 2001, 367 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроения. 5-е изд. перераб. и доп. –М.: Машиностроение. 1979.
3. Воронцов А.И. Охрана природы. –М.: Высшая школа. 2011. 408 с.
4. Гуревич Д.Р. Трубопроводная арматура. Справочное пособие. 2-е изд. перераб. и доп. –Л.: Машиностроение. 1981. 350 с.
5. Дипломное проектировании. Методические указания по специальности 31.13.00. Казань. 2004. 33 с.
6. Единая система конструкторской документации. Издательство стандартов. 2012. 274 с.
7. Ленский А.В. Система ТО в МТП. 2-е. перераб. и доп. –М.: Госслепхозиздат. 2009. 224 с.
8. Михайлов В.Н. Охрана природы. –М.: Колос. 2013. 541 с.
9. Общие правила выполнения чертежей. М.: Издательство стандартов. 2001. 236 с.
10. Охрана труда. –М.: Колос. 1977. 366 с.
11. Михайлов В.Н. Охрана труда в сельском хозяйстве. Справочник. / В.Н.Михайлов и др. –М.: Агропромиздат. 2009, 343 с.
12. Чернавский С.А. и др. Проектирование механических передач. 5-е изд. перераб. и доп.- М.: Машиностроение. 1987. 560 с.
13. Беляев И.М. «Соппротивление материалов» М; 2006 г.- 608 стр. Наука
14. Дунаев П.Ф., Меликов О.П. « Конструирование узлов и деталей машин» Учебное пособие для машино- строительных ВУЗов . М; Высшая школа 1989 г.
15. Миронов Б.Т., Миронова Р.С. «Черчение» -М; Машиностроение 2010 г.

16. Булгариев Г.Г., Абдрахманов Р.К. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов. –Казань. 2014. 37 с.

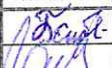
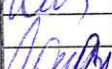
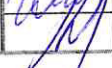
17. Иванов А.С., Анализатор использования техники. Совершенствование технологии и технических средств механизации сельского хозяйства. Пенза, 2001, с.65-68.

18. Кормаков Л.Ф., Орсик Л.С., Организация вторичного рынка сельскохозяйственной техники в региональном АПК. Метод. рекоменд., всерос. НИИ экономики, труда и упр. с.-х. М., 2005, 52 с., ил.

19. Черноиванов В.И., Северный А.Э., Лялякин В.П., Михлин В.М., и др. Концепция развития технического сервиса в АПК России на период до 2012 года.-М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2010.-200с. Охрана труда . –М.: Колос. 2001. 366 с.

Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			BKP.35.03.06.172.20.00.00.00.CБ	Сборочный чертеж	1	
A4			BKP.35.03.06.172.20.00.00.00.ПЗ	Пояснительная записка	1	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A4	1		BKP.35.03.06.172.20.01.00.00	Воронка в сборе	1	
A3	2		BKP.35.03.06.172.20.02.00.00	Бак для сбора трансмиссионного масла	1	
A4	3		BKP.35.03.06.172.20.03.00.00	Бак для сбора моторного масла	1	
A1	4		BKP.35.03.06.172.20.04.00.00	Муфта	1	
	5		BKP.35.03.06.172.20.05.00.00	Трубопровод	1	
	6		BKP.35.03.06.172.20.06.00.00	Направляющие воронки	1	
	7		BKP.35.03.06.172.20.07.00.00	Рама	1	
				<u>Детали</u>		
	8		BKP.35.03.06.172.20.00.00.01	Опора продольная	2	
	9		BKP.35.03.06.172.20.00.00.02	Штуцер	2	
	10		BKP.35.03.06.172.20.00.00.03	Опора боковая	2	
	11		BKP.35.03.06.172.20.00.00.04	Фланец трубопровода	2	
	12		BKP.35.03.06.172.20.00.00.05	Муфта соединительная	2	
	13		BKP.35.03.06.172.20.00.00.06	Пластина анкерная малая	1	
	14		BKP.35.03.06.172.20.00.00.07	Пластина анкерная большая	1	
	15		BKP.35.03.06.172.20.00.00.08	Вставка	2	
	16		BKP.35.03.06.172.20.00.00.09	Труба	1	

BKP.35.03.06.172.20.00.00.00.CБ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработ		Сибгизуллин Б.Х.					
Проектиров		Галиев И.Г.					
Н. контр.		Галиев И.Г.					
Утвердил		Абдигамов Н.Р.					
Установка для слива и сбора отработанного масла					Лист	Лист	Листов
					у	1	2
					Код ЭРМ		

[illegible]