

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление: 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль: Технический сервис в АПК

Кафедра: «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проект реконструкции центральной ремонтной мастерской с разработкой конструкции подкатного лежака

Шифр ВКР 35.03.06. 627.20 ПЛ.00.0.00.ПЗ

Студент Б262-08у группы


подпись

Багавиев А.А.
Ф.И.О.

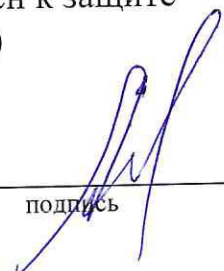
Руководитель доцент
ученое звание


подпись

Ахметзянов Р.Р.
Ф.И.О.

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

Зав. кафедрой д.т.н. профессор
ученое звание


подпись

Адигамов Н. Р.
Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление: 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль: Технический сервис в АПК

Кафедра: «Эксплуатация и ремонт машин»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

Адигамов Н.Р. / 

« 14 » 12 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Багавиеву А.А.

1. Тема: Проект реконструкции центральной ремонтной мастерской с разработкой конструкции подкатного лежака

утверждена приказом по вузу от « 10 » 01 2020 г. № 5

2. Срок сдачи студентом законченной работы 5.02.2020

3. Исходные данные к выпускной работе: Нормативно справочная литература, технологические карты, материалы курсовых проектов по дисциплине «Ремонт машин».

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Провести обзор существующих конструкций; 2. Разработать план проектируемой ремонтной мастерской; 4. Разработать конструкцию подкатного лежака; 5. Разработать мероприятия по безопасности жизнедеятельности. 6. Произвести технико-экономическую оценку конструкции;

5. Перечень графических материалов: Лист 1 – Технологическая планировка мастерской. Лист 2 – График загрузки мастерской.

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Батабиева Амига Мухомовича

Направление 35.03.06 „Агроинженерия“

Профиль Технический сервис в АПК

Тема ВКР Проект реконструкции центральной
ремонтной мастерской с разработкой конструк-
ции поздравного локатора.

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 82 страниц, в т.ч. пояснительная записка 64 стр.; включает: таблиц 9, рисунков и графиков 7, фотографий _____ штук, список использованной литературы состоит из 22 наименований; графический материал состоит из _____ листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР тема выпуск-
ной работы актуальна и соответствует содержанию
2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи постав-
ленные задачи решены полностью и обоснованы расчетами
3. Качество оформления текстовых документов аккуратна
4. Качество оформления графического материала соответствует требованиям
5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.)
Разработанные мероприятия в выпускной
работе имеют новизну и практическую
значимость

Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования ПК-9	<i>хорошо</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>хорошо</i>
Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции ПК-11	<i>отлично</i>
Средняя компетентностная оценка ВКР	<i>хорошо</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. На листе Технологической планировки не указаны технологические потребности.
2. В графике загрузки не указан масштаб осей.
3. В конструкции летала следовало бы предусмотреть подкрепляющее устройство.
4. В технологической части катки подгетов не указаны размерности.
5. Разрыв машины 2.9 определен не по требованиям.

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу студента Багавиева А.А. на тему: Проект реконструкции центральной ремонтной мастерской с разработкой конструкции подкатного лежака.

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

Актуальность темы выпускной квалификационной работы студента Багавиева А.А. обоснована необходимостью повышения качества ремонта сельскохозяйственной техники. Студент Багавиев А.А. умело использовал теоретические и практические знания, полученные за период обучения в университете. В процессе работы, студент Багавиев А.А. зарекомендовал себя как самостоятельный и грамотный специалист, выполняющий поставленные перед ним задачи в заданные сроки на должном уровне качества. Работая над выпускной квалификационной работой, студент Багавиев А.А. умело использовал нормативно-справочную документацию и техническую литературу.

На мой взгляд, выпускная квалификационная работа студента Багавиева А.А. выполнена на хорошем уровне и отвечает всем необходимым требованиям, предъявляемым к выпускной работе.

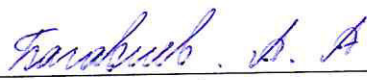
На основании изложенного считаю, что автор выпускной квалификационной работы Багавиев А.А. вполне заслуживает присвоения ему степени бакалавра.

Руководитель выпускной квалификационной работы
доцент кафедры «Эксплуатация и ремонт машин»

Ахметзянов Р.Р.

С отзывом ознакомлен


подпись

1  1
Ф.И.О

« 05 » 02 2020 г.

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе студента Б262-08у группы Багавиева А.А. на тему: «Проект реконструкции центральной ремонтной мастерской с разработкой конструкции подкатного лежака».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 64 листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения и содержит 7 рисунков, 9 таблиц. Список используемой литературы включает 22 наименований.

Цель выпускной работы – совершенствование организации и технологии ремонта машинно-тракторного парка в рядовых хозяйствах РТ.

Проведен обзор существующих конструкции лежаков.

Произведен расчет общей трудоемкости ремонта, подбор основного технологического оборудования.

Разработана конструкция подкатного лежака с пневмоприводом, рассмотрена безопасность жизнедеятельности, экология и защита окружающей среды.

Рассчитаны технико-экономические показатели по внедрению проекта и разрабатываемой конструкции.

ABSTRACT

for the final qualifying work of the student B262-08u group Bagavieva AA on the theme: "the project of reconstruction of the Central repair shop with the development of the design of the rolling sunbed».

The final qualifying work consists of an explanatory note on 64 sheets of typewritten text and a graphic part on 5 sheets of A1 format.

The explanatory note consists of an introduction, three sections, conclusion and contains 7 figures, 9 tables. The list of used literature includes 22 names.

The purpose of the final work is to improve the organization and technology of repair of machinery and tractor fleet in ordinary farms of the Republic of Tatarstan.

A review of the existing design of sunbeds.

The calculation of the total labor intensity of repair, selection of the main technological equipment is made.

The design of a rolling sunbed with pneumatic drive is developed, life safety, ecology and environmental protection are considered.

Calculated technical and economic indicators for the implementation of the project and the design being developed.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	7
1.1 Общие сведения	8
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	11
2.1 Расчет программы ремонтно—обслуживающих работ	11
2.2 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала	23
2.3 Разработка состава ремонтной мастерской. Расчет и подбор оборудования. Расчет площадей.....	25
2.4 Компоновка производственного корпуса. Расстановка оборудования.....	36
2.5 Расчет расхода основных энергетических ресурсов	36
2.6 Мероприятия по охране труда	40
2.7 Экологичность проекта	43
2.8 Физическая культура на производстве	45
3 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПОДКАТНОГО ЛЕЖАКА	47
3.1 Описание предназначения конструкторской разработки	47
3.2 Принцип действия конструкции.....	48
3.3 Конструктивные расчёты	49
3.4 Техника безопасности при работе с применением лежака.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	63
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	65
СПЕЦИФИКАЦИИ.....	79

ВВЕДЕНИЕ

В удовлетворении постоянно растущих потребностей народного хозяйства нашей страны в продукции сельскохозяйственного производства сельскохозяйственное машиностроение занимает одно из ведущих мест.

Решение задач по дальнейшему развитию машинно-тракторного парка обеспечивается постоянным увеличением производства тракторов, автомобилей, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Одним из резервов увеличения парка страны является ремонт техники, поэтому его развитию и совершенствованию в нашей стране уделяется большое внимание.

В процессе эксплуатации машин их надежность и другие свойства постепенно снижаются вследствие изнашивания деталей, а также коррозии и усталости материала, из которого они изготовлены. Появляются различные неисправности, которые устраняются при техническом обслуживании и ремонте.

При длительной эксплуатации достигают такого состояния, когда затраты средств и труда, связанные с поддержанием техники в работоспособном состоянии становятся больше прибыли, которую она приносит в эксплуатации. Такое техническое состояние считается предельным, и она направляется в капитальный ремонт на ремонтное предприятие.

Задача капитального ремонта состоит в том, чтобы с наименьшими затратами восстановить утраченную работоспособность.

Существенное значение для решения проблемы управления техническим состоянием имеет планово-предупредительная система ТО и ремонта подвижного состава, регламентирующая режимы и другие нормативы по его содержанию в технически исправном состоянии.

Важным элементом решения проблемы управления техническим состоянием сельскохозяйственной техники и другого специализированного оборудования является совершенствование технологических процессов и организации производства ТО и ремонта машинно-тракторного парка и

1 ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

1.1 Общие сведения

В настоящее время одним из основных показателей эффективности работы ремонтных мастерских, станций технического обслуживания является их техническое оснащение, простое и удобное в работе, надёжное и неприхотливое в период эксплуатации, так же, отвечающее нормам безопасности. Очень часто приходится ремонтировать технику при отсутствии смотровой ямы. Поэтому, для удобства ремонта и обслуживания, сокращения времени ремонта, одним из немаловажных предметов оснащения станций ТО и ремонтных мастерских является лежак. Лежак представляет собой передвижную платформу с мягкой подстилкой, легко перекачивающуюся по ровной поверхности. Лежак предназначен для быстрого доступа к деталям находящимся с нижней стороны агрегата, куда сложно, или невозможно подлезть, с условием, что имеется достаточно места для передвижения лежака; удобства работы, находясь под агрегатом.

Конструкция лежаков различается в основном конструктивным исполнением и эргономическими свойствами. Отличительные характеристики лежаков:

- параметры длины, ширины, высоты;
- количество колёс;
- наличие наклона спинки;
- наличие подголовника;
- материал матраца;
- наличие поддонов и боковых полок для инструментов;
- эргономические свойства.

Основным недостатком лежаков является недостаточно прочные рамные конструкции и неудобство передвижения посредством приложения значительных усилий рабочего. Рассмотрим некоторые конструкции существующих лежаков:

1.1.1 Лежак Зубр 43521

Лежак Зубр 43521 имеет металлическую конструкцию и мягкий поролоновый матрац. Оборудован поворотными колёсами.



Рисунок 1.1 – Лежак Зубр 43521

1.1.2 Лежак Swar

Лежак Swar предназначен для работы под машиной имеет материал стеклопластик с дополнительным армированием ударопрочная, жесткая конструкция.

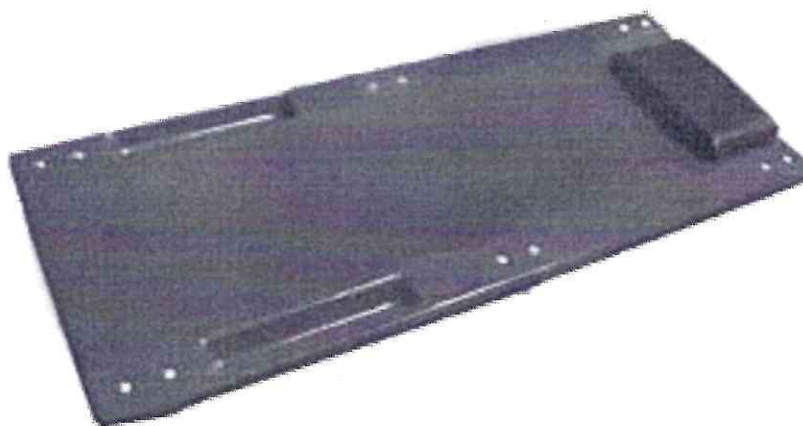


Рисунок 1.2 – Лежак Swar

1.1.3 Лежак Torin red SRC3640

Лежак Torin red SRC3640 ремонтный подкатной трансформер на 4 колесах фирмы Torin red SRC3640 имеет металлическую основу и мягкий поролоновый матрац. Оснащен подъемной средней частью.



Рисунок 1.3 – Лежак Torin red SRC3640

1.1.4 Перекатной лежак–стул RSF 01

Перекатной лежак–стул RSF 01. Лежак: для работ на полу без подъёмника (с использованием домкратов и страховочных подставок под автомобиль) Стул: для локальных работ с деталями автомобиля расположенных на средней высоте (крылья, двери, внешняя поверхность автомобиля и т.д.).

Складной механизм, с защитной блокировкой предохраняющей от непреднамеренного складывания.

Перемещается на семи больших колёсах Ø63 мм из масло–бензостойкого материала.

Трёх позиционное регулирование подголовника. Низкая высота при использовании в качестве перекатного лежака.

Прочная стальная конструкция рамы, площадка для хранения инструмента, головок, светильника. Нагрузка 90 кг.



Рисунок 3.4 – Перекатной «лежак-стул» RSF 01

Основным недостатком всех этих лежаков, является, отсутствие привода, и при работе необходимо использовать ручной труд для передвижения.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет программы ремонтно–обслуживающих работ

В центральной ремонтной мастерской хозяйства выполняют технические обслуживания тракторов, автомобилей и текущие ремонты всех машин. Также выполняют ремонт оборудования животноводческих ферм, ремонт оборудования мастерской, работы по восстановлению и изготовлению деталей и прочие работы. Ремонт и техническое обслуживание легковых автомобилей ВАЗ 21213 (Нива), тракторов, комбайнов, импортного производства не планируется, так как проводится в специализированных сервисных центрах.

Сезонное техническое обслуживание тракторов и автомобилей проводится два раза в год и выполняется одновременно с очередным ТО–2 тракторов и ТО–1 автомобилей и поэтому отдельно не планируется.

Расчет начинаем с определения количества капитальных ремонтов.

2.1.1 Тракторы

Количество капитальных ремонтов n_k определяют по формуле:

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k}, \quad (2.1)$$

где B_n – планируемая годовая наработка, мото–часов (см. табл. 2.1);

B_k – периодичность до капитального ремонта, мото–часов [4];

N – количество машин данной марки, шт. (см. табл. 1.4).

Таблица 2.1 – Планируемая годовая наработка

Наименование	Марка		Планируема годовая наработка, мото–часов
1	2	3	4
Тракторы	К–700, –744	7	1300
	Т–4А	2	950
	Т–150К	2	1100
	ДТ–75М	4	1250
	МТЗ–80, –82, –1221	10	1300

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
	ЮМЗ-6Л	2	1250
	Т-40	4	940
	Т-25	2	780
Автомобили	ГАЗ 53	4	45000
	ЗИЛ 130	1	30000
	КАМАЗ 3976	6	50000
	ГАЗ 274713	2	50000

К-700, -744;

$$n_k = \frac{1300 \cdot 7}{5760} = 1,58 \text{ округляем до } 1 [7];$$

Т-4А; $n_k = 0,33 \approx 0$;

ЮМЗ-6Л; $n_k = 0,42 \approx 0$;

Т-150К; $n_k = 0,38 \approx 0$;

Т-40; $n_k = 0,67 \approx 0$;

ДТ-75М; $n_k = 0,86 \approx 1$;

Т-25; $n_k = 0,27 \approx 0$;

МТЗ-80, -82, -1221; $n_k = 2,17 \approx 2$.

Количество текущих ремонтов – n_T определяется по формуле:

$$n_{TP} = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_k, \quad (2.2)$$

где B_T – периодичность до текущего ремонта, мото-часов [4],

К-700, -744;

$$n_{TP} = \frac{1300 \cdot 7}{1920} - 1 = 3,74 \text{ округляем до } 3 [7];$$

Т-4А; $n_{TP} = 0,99 \approx 1$;

ЮМЗ-6Л; $n_{TP} = 1,25 \approx 1$;

Т-150К; $n_{TP} = 1,14 \approx 1$;

Т-40; $n_{TP} = 2,00 \approx 2$;

ДТ-75М; $n_{TP} = 1,60 \approx 1$;

Т-25; $n_{TP} = 0,81 \approx 0$;

МТЗ-80, -82, -1221; $n_{TP} = 4,51 \approx 4$.

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-1}} - n_k - n_{TO-2}, \quad (2.6)$$

ГАЗ 53

$$n_{TO-1} = \frac{45000 \cdot 4}{1700} - 1 - 24 = 80,88 \text{ округляем до } 81 [7];$$

$$\text{ЗИЛ-130}; n_{TO-1} = 13,65 \approx 13;$$

$$\text{КАМАЗ 3976}; n_{TO-1} = 90,00 \approx 90;$$

$$\text{ГАЗ 274713}; n_{TO-1} = 44,82 \approx 44.$$

2.1.3 Комбайны

Капитальные и текущие ремонты комбайнов импортного производства в мастерской не планируются, т. к. проводятся в специализированных сервисных центрах.

2.1.3.1 Зерноуборочные

Количество капитальных ремонтов определяется по формуле (2.1).

$$n_k = \frac{400 \cdot 13}{1200} = 4,33 \text{ берём } 4 [7].$$

Количество текущих ремонтов определяется по формуле (2.2):

$$n_k = \frac{400 \cdot 13}{400} - 4 = 9.$$

2.1.3.2 Силосоуборочные

Силосоуборочные комбайны планируют ежегодно к текущему ремонту.

Учитывая, что коэффициент охвата капитальным ремонтом этих комбайнов составляет в среднем 20 %, то число текущих ремонтов ежегодно планируется в размере 80 % от их количества, то:

$$n_k = 6 \cdot 0,2 = 1,2 \text{ округляем до } 1 [7];$$

$$n_T = 6 \cdot 0,8 = 4,8 \text{ округляем до } 4 [7].$$

2.1.4 Другие сельскохозяйственные машины

Жатки, плуги и др. подвергают текущему ремонту каждый год после использования на полевых работах. Поэтому число текущих ремонтов этих машин равно их количеству.

Величины, рассчитанные по формулам (2.1) – (2.6), а так же количество ремонтов комбайнов и других сельскохозяйственных машин сведены в табл.

2.2. «Годовой план проведения ремонта и технического обслуживания машинно–тракторного парка».

2.1.5 Расчет трудоемкости ремонтных работ

Трудоемкость ремонтов и технических обслуживаний МТП (кроме текущего ремонта автомобилей) определяют по формуле:

$$T = T_{ED} \cdot N, \quad (2.7)$$

где T – трудоемкость одного вида работ для данной марки машины, человеко–часов;

T_{ED} – трудоемкость единицы ремонта или технического обслуживания, человеко–часов [7];

N – количество ремонтов или технических обслуживаний для одной марки машин.

Результаты вносим в табл. 2.2.

Трудоемкость текущего ремонта автомобилей определяют по формуле:

$$T = 0,01 \cdot B_{II} \cdot N, \quad (2.8)$$

где T – трудоемкость текущего ремонта, человеко–часов;

B_{II} – планируемый пробег автомобиля, км;

N – количество автомобилей одной марки; величина 0,01 (человеко–часов/км.) получена делением нормы времени 10 человеко–часов на 1000 км.

Суммируя результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания машинно–тракторного парка, получаем основную трудоемкость ремонтно–обслуживающих работ, которую вносим в графу 6

таблица 2.2.

Таблица 2.2 - Годовой план проведения ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка

Вид работ	Наименование или марка машин	Количество машин, шт	Количество ремонтов или ТО машин, шт	Трудоём- кость единицы ремонта или ТО, чел-ч.	Общая трудоём- кость ремонта или ТО, чел-ч.
1	2	3	4	5	6
Текущий ремонт тракторов	К-700, К-701, К-744	7	3	385,0	1155,0
	Т-4, Т-4А	2	1	338,0	338,0
	Т-150К	2	1	323,0	323,0
	ДТ-75, ДТ-75М	4	1	291,0	291,0
	МТЗ-80/82, МТЗ-50/52	10	4	177,0	708,0
	ЮМЗ-6Л/6М	2	1	163,0	163,0
	Т-40, Т-40М	4	2	140,0	280,0
	Т-25А-1	2	0	12,0	0,0
ТО-3 тракторов	К-700, К-701, К-744	7	5	38,0	190,0
	Т-4, Т-4А	2	1	47,0	47,0
	Т-150К	2	1	47,0	47,0
	ДТ-75, ДТ-75М	4	3	26,0	78,0
	МТЗ-80/82, МТЗ-50/52	10	7	22,0	154,0
	ЮМЗ-6Л/6М	2	1	29,0	29,0
	Т-40, Т-40М	4	2	20,0	40,0
	Т-25А-1	2	1	12,0	12,0
ТО-2 тракторов	К-700, К-701, К-744	7	29	11,7	339,3
	Т-4, Т-4А	2	6	10,9	65,4
	Т-150К	2	7	7,5	52,5
	ДТ-75, ДТ-75М	4	15	10,4	156,0
	МТЗ-80/82, МТЗ-50/52	10	39	8,2	319,8
	ЮМЗ-6Л/6М	2	8	6,3	50,4
	Т-40, Т-40М	4	12	7,6	91,2
	Т-25А-1	2	5	3,1	15,5

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
Текущий ремонт автомобилей	ГАЗ 53	4	1	450,0	450,0
	ЗИЛ 130	1	0	300,0	0,0
	КАМАЗ 3976	6	1	500,0	500,0
	ГАЗ 274713	2	0	500,0	0,0
ТО-2 автомобилей	ГАЗ 53	4	24	20,1	482,4
	ЗИЛ 130	1	4	19,5	78,0
	КАМАЗ 3976	6	29	35,1	1017,9
	ГАЗ 274713	2	14	20,1	281,4
ТО-1 автомобилей	ГАЗ 53	4	81	5,8	469,8
	ЗИЛ 130	1	13	5,9	76,7
	КАМАЗ 3976	6	90	6,1	549,0
	ГАЗ 274713	2	44	5,8	255,2
Текущий ремонт комбайнов	Зерноуборочные комбайны	13	13	157,0	2041,0
	Кормоуборочные комбайны	6	6	125,0	750,0
Текущий ремонт с/х машин	Машины для посева	10	10	54,0	540,0
	Бороны	10	10	20,0	200,0
	Культиваторы	6	6	33,0	198,0
	Луцильники	3	3	38,0	114,0
	Косилки	5	5	15,0	75,0
	Грабли	4	4	13,0	52,0
	Пресс-подборщики	4	4	33,0	132,0
	Фронтальные порузчики	3	3	30,0	90,0
	Жатки	20	20	60,0	1200,0
Итого: основная трудоёмкость					14497,5
Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм					1449,8
Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских и машинного двора					1159,8
Восстановление и изготовление деталей					724,9
Прочие работы					1739,7
Итого:					5074,1
Общая трудоёмкость					19571,6

Кроме работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка в мастерской хозяйства выполняются и другие работы, объем которых планируется в процентах к основной трудоемкости:

- Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм – 10 %.
- Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских и машинного двора – 8 %.
- Восстановление и изготовление деталей – 5 %.
- Прочие работы – 12 %.

Суммируя трудоемкость основных и дополнительных видов работ, получаем общую годовую трудоемкость ремонтных работ, которую вносим в графу 6 таблица 2.2.

2.1.6 Составление графика загрузки мастерской

Весь объем ремонтно–обслуживающих работ распределен равномерно по месяцам. Это позволит содержать постоянное штатное количество рабочих. При проведении технического обслуживания и ремонта по видам машин спланированы так, чтобы комбайны и сельскохозяйственные машины были готовы к началу их использования на полевых работах, а тракторный парк имел максимальную техническую готовность в наиболее напряженные периоды весенних и осенних полевых работ.

По данным таблицы 2.2 составляется таблица 2.3, в которую включаются виды и объемы работ мастерской.

Для определения необходимого количества рабочих на каждый месяц по видам работ следует рассчитать формулу:

$$K_p = \frac{T}{\Phi_m}, \quad (2.9)$$

где T – трудоемкость определенного вида работ в каждом месяце (см. табл. 2.3.);

Φ_m – номинальный месячный фонд времени рабочего при односменном режиме работы, ч.)

Полученное количество рабочих округляем до десятых и вносим в табл.2.4. По данным табл. 2.4 строим график загрузки мастерской.

Таблица 2.3 – Загрузка мастерской по видам ремонтных работ

Вид работ	Общая трудоем- кость ремонта или ТО, чел-ч.	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Текущий ремонт тракторов	3258,0	548,0	323,0	525,0	0,0	0,0	291,0	338,0	140,0	177,0	385,0	177,0	354,0
ТО-3 тракторов	597,0	22,0	46,0	22,0	155,0	69,0	38,0	44,0	58,0	22,0	22,0	73,0	26,0
ТО-2 тракторов	1090,1	74,5	68,6	70,1	138,1	122,0	163,7	66,6	117,0	110,8	45,1	72,0	41,6
Текущий ремонт автомобилей	950,0	0,0	0,0	0,0	450,0	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ТО-2 автомобилей	1859,7	20,1	220,2	200,1	20,1	270,3	140,7	246,0	350,7	195,6	60,3	40,2	95,4
ТО-1 автомобилей	1350,7	59,3	112,7	125,5	94,1	165,0	160,9	155,1	106,3	160,9	76,2	70,5	64,2
Текущий ремонт комбайнов	2791,0	314,0	157,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	375,0	375,0	471,0	785,0	314,0
Текущий ремонт с/х машин	2601,0	180,0	270,0	270,0	330,0	0,0	388,0	362,0	170,0	170,0	155,0	0,0	306,0
Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм	1449,1	87,3	32,1	149,3	155,8	103,3	160,8	140,8	120,6	150,7	166,3	11,9	170,2
Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских и машинного двора	1160,4	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7
Восстановление и изготовление деталей	724,8	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4
Прочие работы	1740,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0
Итого:	19571,8	1607,3	1531,7	1664,1	1645,2	1531,7	1645,2	1654,6	1739,7	1664,1	1683,0	1531,7	1673,5

Таблица 2.4 – Необходимое количество рабочих по месяцам

Вид работ	Количество рабочих											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Текущий ремонт тракторов	3,22	1,99	2,98	0,00	0,00	1,67	1,93	0,76	1,01	2,16	1,09	2,00
ТО-3 тракторов	0,13	0,28	0,13	0,89	0,43	0,22	0,25	0,32	0,13	0,12	0,45	0,15
ТО-2 тракторов	0,44	0,42	0,40	0,79	0,75	0,94	0,38	0,64	0,63	0,25	0,44	0,24
Текущий ремонт автомобилей	0,00	0,00	0,00	2,59	3,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ТО-2 автомобилей	0,12	1,36	1,14	0,12	1,67	0,81	1,41	1,91	1,11	0,34	0,25	0,54
ТО-1 автомобилей	0,35	0,70	0,71	0,54	1,02	0,92	0,89	0,58	0,91	0,43	0,44	0,36
Текущий ремонт комбайнов	1,85	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	2,13	2,65	4,85	1,77
Текущий ремонт с/х машин	1,06	1,67	1,53	1,90	0,00	2,23	2,07	0,92	0,97	0,87	0,00	1,73
Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм	0,51	0,20	0,85	0,90	0,64	0,92	0,80	0,66	0,86	0,93	0,07	0,96
Ремонт технологического оборудования и инструмента мастеровских и машинного двора	0,57	0,60	0,55	0,56	0,60	0,56	0,55	0,53	0,55	0,54	0,60	0,55
Восстановление и изготовление деталей	0,36	0,37	0,34	0,35	0,37	0,35	0,35	0,33	0,34	0,34	0,37	0,34
Прочие работы	0,85	0,90	0,82	0,83	0,90	0,83	0,83	0,79	0,82	0,81	0,90	0,82
Итого:	9,46	9,46	9,45	9,47	9,47	9,45	9,46	9,48	9,46	9,44	9,46	9,46

Таблица 2.5 – Распределение годового объёма работ по технологическим видам

Вид работ	Общая трудоёмкость ремонта или ТО, чел-ч.	Распределение работ по технологическим видам чел-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочные		Кузнечно-термические		Столярно-молярные	
		%	чел-ч.	%	чел-ч.	%	чел-ч.	%	чел-ч.	%	чел-ч.
Текущий ремонт тракторов	3258,0	13,7	446,3	72,0	2345,8	3,5	114,0	3,4	110,8	7,4	241,1
Техническое обслуживание тракторов	1687,1	5,0	84,4	86,5	1459,3	4,5	75,9	3,0	50,6	1,0	16,9
Текущий ремонт автомобилей	950,0	10,5	99,8	64,9	616,6	1,8	17,1	4,6	43,7	18,2	172,9
Техническое обслуживание автомобилей	3210,4	2,0	64,2	95,0	3049,9	2,0	64,2	0,5	16,1	0,5	16,1
Текущий ремонт комбайнов	2791,0	8,6	240,0	78,0	2177,0	2,8	78,1	3,7	103,3	6,9	192,6
Текущий ремонт с/х машин	2601,0	12,0	312,1	48,5	1261,5	16,0	416,2	17,0	442,2	6,5	169,1
Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм	1449,1	15,5	224,6	36,0	521,7	24,0	347,8	15,0	217,4	9,5	137,7
Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских и машинного двора	1160,4	21,0	243,7	61,0	707,8	7,5	87,0	8,0	92,8	2,5	29,0
Восстановление и изготовление деталей	724,8	51,5	373,3	15,0	108,7	21,0	152,2	7,5	54,4	5,0	36,2
Прочие работы	1740,0	41,0	713,4	35,5	617,7	14,0	243,6	6,5	113,1	3,0	52,2
Итого:	19571,8		2801,8		12865,9		1596,2		1244,2		1063,7

2.1.7 Распределение годового объема работ по технологическим видам

Распределение годового объема работ по технологическим видам выполняется по укрупненным показателям на основании опытных данных.

С целью упрощения расчетов считаем слесарными работами, кроме действительно слесарных, разборочные, моечные, дефектовочные, комплектовочные, сборочные, испытательно–регулирующие, электроремонтные, ремонт топливной аппаратуры, карбюраторные, шиноремонтные. В столярно–малярные работы включены также обойные и медницко–жестяницкие работы.

Расчеты выполняются в форме табл. 2.5.

2.2 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала

2.2.1 Режим работы и фонды времени

Принимаем односменный режим работы мастерской при пятидневной рабочей неделе. Продолжительность рабочего дня 8,2 ч. Годовой номинальный фонд времени рабочего $\Phi_{нр}$ и оборудования $\Phi_{но}$ принимаем равным 2070 часов. Годовой действительный фонд времени $\Phi_{др}$ станочников. Слесарей, столяров – принимаем равным 1840 часов, кузнецов и сварщиков – 1820 часов. Годовой действительный фонд времени работы оборудования $\Phi_{до}$ принимаем равным 2030 часов.

2.2.2 Расчет числа производственных рабочих по видам работ

Производят в зависимости от объема соответствующих работ по формуле:

$$P = \frac{T_z}{\Phi}, \quad (2.10)$$

где P – число рабочих какой–либо профессии, ч.;

T_z – годовая трудоемкость соответствующих работ (см. табл. 2.5.);

Φ – годовой фонд времени рабочего данной профессии, ч.

При расчете числа рабочих различают списочный и явочный составы. Списочный состав производственных рабочих $P_{сп}$ определяют по действительному фонду времени работы рабочих $\Phi_{др}$:

$$P_{сп} = \frac{T_z}{\Phi_{др}}. \quad (2.11)$$

Явочный состав рабочих $P_{яв}$ определяется по номинальному фонду времени работы рабочих $\Phi_{нр}$

$$P_{яв} = \frac{T_z}{\Phi_{нр}}. \quad (2.12)$$

Результаты расчета количества рабочих мест сведены в табл. 2.6

Таблица 2.6 – Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Название	Трудоёмкость	Количество рабочих, чел.			
		Списочное		Явочное	
		Расчётное	Принятое	Расчётное	Принятое
Станочник	2801,8	1,5	1	1,4	1
Слесарь	12865,9	7,0	7	6,2	6
Сварщик	1596,2	0,9	1	0,8	1
Кузнец	1244,2	0,7	1	0,6	1
Столяр	1063,7	0,6	1	0,5	1
Итого:	19571,8	10,7	11	9,5	10

2.2.3 Расчет численности вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала

Численность этих категорий работающих определяется в процентном отношении к списочному составу производственных рабочих.

Вспомогательные рабочие (электрослесарь, кладовщик–

инструментальщик, разнорабочий) – 8 % от числа производственных рабочих; инженерно–технические работники и служащие (зав. мастерской, инженер–контролер, инженер–нормировщик, мастер и др.) – 14 % от суммы списочного состава производственных и вспомогательных рабочих; младший обслуживающий персонал (курьер, уборщицы и др.) – 8 % от суммы числа производственных и вспомогательных рабочих.

Результаты расчета вносим в табл. 2.7.

Таблица 2.7 – Штат мастерской

Категории работающих	Количество, чел
Основные работающие	12
Вспомогательные рабочие	1
ИТР и служащие	2
Младший обслуживающий персонал	1
Итого:	16

2.3 Разработка состава ремонтной мастерской. Расчет и подбор оборудования. Расчет площадей

Выполнение указанных работ производится с учетом материалов типовых проектов ремонтно–обслуживающих предприятий.

В качестве аналога проектируемой мастерской принимаем типовой проект мастерской с годовым объемом работ 70 условный ремонт.

2.3.1 Разработка состава ремонтной мастерской

Состав участков хозяйства принимаем в соответствии с технологическим процессом ремонта машин и с учетом типового проекта ТП 816–134 мастерской хозяйства.

В мастерской имеются следующие участки: кузнечный, ремонта схм и ожф, слесарно–механический, сварочный, инструментально–раздаточная

кладовая, ремонтно–монтажный, комната итр, аккумуляторный, ремонта электрооборудования, ремонта радиаторов, агрегатный.

Так же планируется разместить два дополнительных участка, шиномонтажный и ремонта топливной аппаратуры и гидросистем. Оба этих участка крайне необходимы для мастерской, т. к. ремонт сельскохозяйственной техники производился на улице, в непригодных для этого местах, а ремонт колёс производится в разных местах мастерской.

Ремонт сельскохозяйственных машин осуществлялся на площадке для ремонта и регулировки, где отсутствует необходимое оборудование.

2.3.2 Расчет и подбор оборудования

Количество основного оборудования: для очистки машин и деталей, металлорежущего, станков для обкатки и др. – определено расчетом (см. ниже). Остальное оборудование для выполнения всех ремонтных работ подбирается с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической и учебной литературе и типовых проектах ремонтных мастерских.

2.3.2.1 Расчет числа моечных машин

Количество машин периодического действия – S_m (камерного типа) рассчитывают по формуле:

$$S_m = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q \cdot h_0 \cdot h_t}, \quad (2.13)$$

где Q – общая масса деталей, подлежащих мойке, за год, кг;

t – время мойки одной партии деталей (принимается $t = 0,5$);

$\Phi_{до}$ – действительный фонд времени работы моечной машины. При односменной работе $\Phi_{до} = 2030$ часов [7];

q – масса деталей одной загрузки. Принимаем 300 кг [15];

h_0 – коэффициент, учитывающий одновременную загрузку машины по массе, принимаем $h_0 = 0,6$ [15];

h_t – коэффициент использования моечной машины по времени,

Таблица 2.8 – Ведомость оборудования проектируемой мастерской по участкам

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка, тип, модель	Кол	Установ. мощ-ть ед. обор-ия, кВт	Суммарна я Мощность обор-ия, кВт	Габаритные размеры (длина × ширина)	Площадь занятая оборудова нием, м ²
1	2	3	4	5	6	7
1 Кузнечный участок						
1. Молот пневматический	МА 4129А	1	4,5	4,5	1500 × 850	1,28
2. Тиски № 3	ГОСТ 7225-54	1	–	–	рас. губ. 180 мм	–
3. Верстак на одно рабочее место	ОРГ-1468-01-060А	1	–	–	1200 × 800	0,96
4. Шкаф инструментальный	НО-101	1	–	–	910 × 500	0,46
5. Станок обдирочно-шлифовальный	ЗБ634	1	4,6	4,6	900 × 600	0,54
6. Ванна закалочная	3503-000	2	–	–	1480 × 776	1,15
7. Наковальня двурогоя	ГОСТ 11348-65	1	–	–	600 × 150	0,09
8. Горн кузнечный на один огонь	0906.000	1	–	–	882 × 488	0,43
Итого:				9,1		4,91
2 Участок ремонта СХМ и ОЖФ						
9. Стенд для испытания вакуумных насосов	А.С. 927622	1	1,5	1,5	1200 × 800	0,96
10. Установка для балансировки барабанов комбайнов и др.	ОРГ 1014-95-1	1	2,5	2,5	1700 × 1000	1,7
11. Приспособление для ремонта и сборки дисковых сошников сеялок	ПТ-8466-10	1	–	–	1480 × 776	1,15
12. Установка для правки рам и балок СХМ	СПКТБ 19.109	1	4,3	4,3	3080 × 675	2,08
13. Шкаф инструментальный	НО-101	1	–	–	910 × 500	0,46
14. Тележка рельсовая	ТЭМ-Ш-5	1	–	–	1524 × 1000	1,52
Итого:				8,3		7,87
3 Слесарно-механический						
15. Кран консольный поворотный	КПК-0,5	1	4,2	4,2	0,5 т; 3,0м.	–
16. Станок комбинированный	1М95	1	8,2	8,2	2750 × 1255	3,45
17. Шкаф инструментальный	НО-101	2	–	–	910 × 500	0,46
18. Станок обдирочно-шлифовальный	ЗБ634	1	4,6	4,6	900 × 600	0,54
19. Верстак на два рабочих места	ОРГ-1268-01-070А	1	–	–	2400 × 800	1,92

Продолжение таблицы 2.8

1						
20. Шкаф для измерительного инструмента	ОРГ-1468-07-010А	1	—	—	—	7
21. Станок вертикально-сверильный	2Н135	1	4,0	4,0	700 × 400	0,28
22. Ларь для обтирочных материалов	1019-704-00	1	—	—	810 × 1240	1,00
23. Станок токарно-винторезный	ТВ-5М	1	11,0	11,0	1000 × 500	0,5
24. Станок фрезерный	К-625	1	3,42	3,4	2000 × 970	1,94
Итого:				35,4	2821 × 1212	3,42
4 Сварочный участок						
25. Ацетиленовый генератор	АСК-1-67	1	8,2	8,2	1500 × 870	1,31
26. Ножницы комбинированные	НВ-5121	1	5,2	5,2	1500 × 700	1,05
27. Щит для сварочных работ	ОРГ-1468-07-060	1	—	—	1300 × 400	0,52
28. Стол для электросварочных работ	ОСК-7523	1	—	—	1100 × 750	0,83
29. Однопостовой сварочный трансформатор для дуговой сварки	ТС-300	1	20,0	20,0	600 × 524	0,31
30. Шкаф инструментальный	НО-101	1	—	—	910 × 500	0,46
31. Ящик для песка	1019-703-00	2	—	—	500 × 400	0,20
32. Тележка рельсовая	ТЭМ-Ш-5	1	—	—	1524 × 1000	1,52
Итого:				33,4		6,20
5 Инструментально-раздаточная кладовая						
33. Стеллаж для узлов и агрегатов	ОРГ-1468-05-320	1	—	—	1400 × 500	0,70
34. Стеллаж для деталей	ОРГ-1468-230А	1	—	—	1400 × 500	0,70
35. Стеллаж для деталей и узлов топливораздающей аппаратуры	1019-505-00	1	—	—	1000 × 500	0,50
36. Тележка для перевозки деталей	ОРГ-1468-18-560	1	—	—	1790 × 670	1,20
37. Тележка ручная	Д-1145	1	—	—	1150 × 500	0,58
38. Шкаф для красок	Л-903	1	—	—	1270 × 540	0,69
39. Стеллаж для фильтров	ОРГ-1468-450	1	—	—	Ø 550	0,24
40. Стеллаж для хранения аккумуляторов	Э-450	1	—	—	2100 × 600	1,26
41. Шкаф для монтажных приспособлений	1019-551-00	1	—	—	1500 × 390	0,59
42. Вешалка для камер	ПИ-036М	1	—	—	—	—
Итого:				—		6,46

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7
6 Ремонтно-монтажный участок						
43. Ларь для обтирочных материалов	1019-704-00	3	—	—	1000 × 500	0,50
44. Шкаф инструментальный	НО-101	5	—	—	910 × 500	0,46
45. Компрессорно-вакуумная установка	КИ-4942	1	2,6	2,6	735 × 480	0,35
46. Верстак на два рабочих места	ОРГ-1268-01-070А	1	—	—	2400 × 800	1,92
47. Пресс гидравлический с набором приспособлений	2153-М2	1	4,2	4,2	1200 × 800	0,96
48. Верстак на одно рабочее место	ОРГ-1468-01-060А	2	—	—	1200 × 800	0,96
49. Конвейер	МКО.4В-17/30	1	8,4	8,4	1700 × 3000	—
50. Лежак	проектируемый	1	—	—	1945 × 757	1,47
51. Стеллаж для деталей	ОРГ-1468-05	3	—	—	1400 × 500	0,7
52. Тележка для слива и перевозки ГСМ	2222-1У-М	1	—	—	2200 × 800	1,76
53. Установка пароводоструйная	ОМ-3360А	1	3,4	3,4	600 × 800	0,48
54. Кран-балка	ГОСТ25546	2	4,5	9,0	—	—
Итого:				27,6		9,81
7 Комната ИТР						
8 Участок ремонта топливной аппаратуры и гидросистем						
55. Универсальный стенд для испытания масляных насосов и фильтров	КИ-5278	1	1,8	1,8	870 × 960	0,84
56. Стенд для испытания гидросистем	КИ-4200	1	2,4	2,4	1640 × 880	1,44
57. Прибор для определения технического состояния узлов гидросистем	КИ-10971ДР-701	1	—	—	170 × 120	0,02
58. Прибор для проверки бензонасосов автомобилей	НИАТ-527Б	1	1,2	1,2	365 × 320	0,12
59. Верстак для разборки и сборки топливной аппаратуры	СО-1604	1	—	—	1850 × 750	1,39
60. Стенд для испытания топливopодающей аппаратуры дизельных двигателей	КИ-921М	1	4,6	4,6	1200 × 600	0,72
Итого:				10,0		4,53
9 Аккумуляторный участок						
61. Дистиллятор	Д-4	1	1,7	1,7	300 × 320	0,10

Продолжение таблицы 2.8

1						
62. Приспособление для разлива кислоты	П-206	1	4	5	6	7
63. Ванна для приготовления электролита	2252	1	—	—	525 × 380	0,20
64. Стол с отсосом воздуха	ОПР-2241	1	1,8	1,8	740 × 304	0,22
65. Тележка для перевозки аккумуляторов	ПТО-01	1	—	—	1554 × 880	1,37
66. Шкаф инструментальный	НО-101	1	—	—	1330 × 550	0,73
67. Шкаф для зарядки аккумуляторов	ПИМ-222М	1	—	—	910 × 500	0,46
Итого:				3,5	1060 × 812	0,86
10 Участок ремонта электрооборудования						
68. Верстак для ремонта автоотракторного электрооборудования	477.060.01	1	—	—	390 × 600	0,23
69. Стенд универсальный контрольно-испытательный для проверки электрооборудования	КИ968		0,8	0,8	385 × 855	0,33
70. Верстак на одно рабочее место	ОРГ-1468-01-060А	1	—	—	1200 × 800	0,96
71. Шкаф инструментальный	НО-101	1	—	—	910 × 500	0,46
72. Стеллаж для деталей	ОРГ-1468-230А	1	—	—	1400 × 500	0,7
Итого:				0,8		2,68
11 Участок ремонта радиаторов						
73. Стенд для испытания радиаторов в сборе	АКТБ-132	1	1,2	1,2	750 × 400	0,30
74. Стенд для ремонта радиаторов	ОПР-3121	1	—	—	830 × 775	0,64
75. Верстак на одно рабочее место	ОРГ-1468-01-060А	1	—	—	1200 × 800	0,96
76. Шкаф инструментальный	НО-101	1	—	—	910 × 500	0,46
77. Ларь для обтирочных материалов	1019-704-00	1	—	—	1000 × 500	0,5
Итого:				1,2		2,86
12 Агрегатный участок						
78. Стенд обкаточно-тормозной	КИ-1363Б	1	15,0	15,0	2000×2500	5,00
79. Стенд универсальный для разборки и сборки тракторных и автомобильных двигателей	ОПР-989	1	5,6	5,6	1500 × 1500	2,25
80. Тележка для перевозки двигателей	ОПТ 683 М		—	—	1210 × 800	0,97

$C_{дон}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих, включает оплату отпусков, доплаты за сверхурочные работы. Для учебных целей величину $C_{дон}$ принимаем в размере 25% [21] от основной и дополнительной заработной платы.

$$C_{дон} = C_{пр} \cdot 0,25, \text{ руб.} \quad (\text{П.7})$$

$$C_{дон} = 1272167,00 \cdot 0,25 = 318041,80 \text{ руб.}$$

$K_{соц}$ – коэффициент учитывающий единый социальный налог, включает отчисления на медицинские страхования, пенсионный фонд, фонд занятости и др. Принимаем в размере 30 % [21] к сумме основной и дополнительной заработной плате.

$$C_{пр.р} = 1,3 \cdot (1272167,00 + 318041,80) \cdot 1,3 = 2770143,70 \text{ руб.}$$

П1.1.4 Затраты на запасные части, ремонтные материалы, поставки коммерческих структур

Затраты на запасные части $C_{з.ч.}$, ремонтные материалы $C_{рм}$, поставки по кооперации $C_{кс}$ при проведении текущего ремонта составляют в сумме 93 % от той части полной заработной платы производственных рабочих, которая относится к проведению текущего ремонта. Поэтому по таблице 2.2. определяем долю трудоемкости текущего ремонта тракторов, комбайнов, автомобилей от общей трудоемкости работ мастерской α с помощью формулы:

$$\alpha = \frac{T_{тр}}{T_{об}}, \quad (\text{П.8})$$

где $T_{тр}$ – суммарная трудоемкость текущего ремонта тракторов, автомобилей,

комбайнов, чел–ч (см. таблицу 2.2 приложения);

$T_{об}$ – общая трудоемкость работ мастерской, чел–ч (см. таблица 2.2 приложения);

$$\alpha = \frac{3258,0 + 950,0 + 2791,0}{19571,8} = 0,36.$$

Затем определяем величину $(C_{з.ч.} + C_{рм} + C_{кск})$:

$$C_{з.ч.} + C_{рм} + C_{кск} = 0,93 \cdot \alpha \cdot C_{пр.п}; \quad (П.9)$$

$$C_{з.ч.} + C_{рм} + C_{кск} = 0,93 \cdot 0,36 \cdot 2770143,70 = 927444,10 \text{ руб.}$$

П1.1.5 Общепроизводственные накладные расходы

Данные расходы включают затраты по статьям:

1. Полная заработная плата вспомогательных рабочих, инженерно-технического персонала, служащих и младшего обслуживающего персонала ремонтной мастерской.
2. Амортизация здания, оборудования, инструмента.
3. Текущий ремонт здания и оборудования.
4. Затраты на энергоносители: пар, электроэнергию, воду.
5. Затраты на вспомогательные материалы.
6. Затраты на мероприятия по охране труда.
7. Изобретательская и рационализаторская работа.
8. Командировки, литература, канцелярские и прочие расходы.

Величину общепроизводственных накладных расходов принимаем в размере 34,2% от полной заработной платы производственных рабочих.

$$C_{он} = C_{пр.п} \cdot 0,342, \quad (П.10)$$

$$C_{он} = 2770143,70 \cdot 0,342 = 831043,10 \text{ руб.}$$

Суммарные затраты на выполнение всех видов ремонтных работ:

$$C_2 = 2770143,70 + 927444,10 + 831043,10 = 4528630,90 \text{ руб.}$$

П1.1.6 Расчет показателей эффективности работы мастерской

Производительность труда определяется делением количества условных ремонтов на количество рабочих:

$$П_{p.мр.} = \frac{N_p}{Ч}, \quad (П.11)$$

где N_p – количество условных ремонтов, ($N_p = 65$ усл. рем);

$Ч$ – количество рабочих, ($Ч = 11$ чел).

$$П_{p.мр.} = \frac{65}{11} = 5,91 \text{ усл.рем/чел.}$$

Определяем себестоимость условного ремонта $C_{ур}$ для мастерской после реконструкции:

$$C_2 = \frac{C_z}{N_p} \quad (П.12)$$

$$C_2 = \frac{4528630,90}{65} = 69671,20, \text{ руб./усл.рем.}$$

Годовая экономия (прибыль) $\mathcal{E}_z$, в результате снижения себестоимости условного ремонта равна:

$$\mathcal{E}_z = (C_1 - C_2) \cdot N_p, \quad (П.13)$$

где C_1 – себестоимость условного ремонта в существующей мастерской, руб., по данным хозяйства $C_1 = 75600,00$ руб.

$$\mathcal{E}_z = (75600,00 - 69671,20) \cdot 65 = 385372,00 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$O_z = \frac{C_k}{\mathcal{E}_z}. \quad (П.14)$$

$$C_{ст} = C_{к.д.} + C_{п.и.} + C_{св} + C_{д.м.} + C_{сб} + C_{о.п.} + C_{о.х.}, \quad (П.16)$$

где $C_{к.д.}$ – стоимость изготовления корпусных деталей, руб.;

$C_{п.и.}$ – стоимость приобретенных изделий, руб.

$C_{св}$ – стоимость сварочных работ, руб.

$C_{д.м.}$ – стоимость деталей изготовленных на металлорежущих станках, руб.

$C_{сб}$ – стоимость сборочных работ, руб.

$C_{о.п.}$ – общепроизводственные накладные расходы, руб.

$C_{о.х.}$ – общехозяйственные накладные расходы, руб.

Стоимость изготовления корпусных деталей рассчитаем по формуле:

$$C_{к.д.} = Q_m \cdot C_{сд}, \quad (П.17)$$

где Q_m – масса материала заготовок, израсходованная на изготовление корпусных деталей, кг., $Q_m = 36,2$ кг.;

$C_{сд}$ – средняя стоимость одного килограмма стального проката, руб., принимаем $C_{сд} = 24,50$ руб.

$$C_{к.д.} = 36,2 \cdot 24,50 = 886,90 \text{ руб.}$$

Стоимость сварочных работ находим по формуле:

$$C_{св} = C_{св.р.} + C_{св.р.д.} + C_{св.р.соц}, \quad (П.18)$$

где $C_{св.р.}$ – почасовая тарифная заработная плата сварщика, руб.;

$C_{св.р.д.}$ – дополнительная заработная плата, руб. Начисляется в размере 25% от почасовой тарифной заработной платы;

$C_{св.р.соц.}$ – начисления по социальному страхованию, руб. Начисляется в размере 30 % от суммы почасовой тарифной заработной платы и дополнительной заработной платы [23].

$$C_{св.р.} = t_{св.р.} \cdot C_{ч.св.} \cdot K, \quad (П.19)$$

где $t_{св.р.}$ – полное время сварочных работ, ч.;

$C_{ч.св.}$ – часовая тарифная ставка оплаты сварщика, взятая по среднему разряду, руб., принимаем $C_{ч.св.} = 65,00$ руб.;

K – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате.

$$t_{св.р.} = \frac{Q}{I_{св} \cdot K_n \cdot K}, \quad (\text{П.20})$$

где Q – количество наплавляемого металла, г;

I – сварочный ток, А;

K_n – коэффициент наплавки;

K – коэффициент загрузки сварщика, с учетом характера работы принимаем $K = 1,03$ [23].

$$t_{св.р.} = \frac{3200}{300 \cdot 1,2 \cdot 1,03} = 8,63 \text{ ч.}$$

Подставляя в формулу (5.19), получим:

$$C_{св.р.} = 8,63 \cdot 65,00 \cdot 1,3 = 729,20 \text{ руб.},$$

$$C_{св.р.д.} = 0,25 \cdot 729,20 = 182,30 \text{ руб.},$$

$$C_{св.р.соц.} = 0,30 \cdot (729,20 + 182,30) = 273,50 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.18), получим:

$$C_{св.} = 729,20 + 182,30 + 273,50 = 1185,00 \text{ руб.}$$

Стоимость приобретенных деталей и оснастки $C_{п.и.}$ составляет 32600,00 руб.

Стоимость изготовления деталей на металлорежущих станках рассчитываем по формуле:

$$C_{д.м.} = C_{пр.п.} + C_m, \quad (\text{П.21})$$

где $C_{np.n}$ – заработная плата производственных рабочих, руб.;

C_m – стоимость материала заготовок для изготовления деталей на металлорежущих станках, руб.

Зарботная плата производственных рабочих $C_{np.n}$ рассчитывается по формуле:

$$C_{np.n} = C_{np} + C_{\partial} + C_{соц}, \quad (П.22)$$

где C_{np} – почасовая тарифная ставка, руб.;

C_{∂} – дополнительная заработная плата, руб. Начисляется в размере 25 % от почасовой тарифной заработной платы;

$C_{соц}$ – начисления по социальному страхованию, руб. Начисляется в размере 30% от суммы почасовой тарифной заработной платы и дополнительной заработной платы.

Почасовая тарифная ставка рабочего находится по формуле:

$$C_{np} = t \cdot C_q \cdot K, \quad (П.23)$$

где t – полная трудоемкость изготовления деталей на металлорежущих станках, ч., принимаем $t = 24$ ч.;

C_q – часовая ставка рабочих, начисленная по среднему тарифу, руб., принимаем $C_q = 65,00$ руб.;

K – коэффициент, учитывающий оплаты к основной заработной плате, принимаем $K = 1,3$ [23].

$$C_{np} = 24 \cdot 65,00 \cdot 1,3 = 2028,00 \text{ руб.},$$

$$C_{\partial} = 0,25 \cdot 2028,00 = 507,00 \text{ руб.},$$

$$C_{соц} = 0,30 \cdot (2028,00 + 507,00) = 760,50 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.22), получим:

$$C_{np.n} = 2028,00 + 507,00 + 760,50 = 3295,50 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{м}} = Ц \cdot Q_{\text{с}}, \quad (\text{П.24})$$

где $Ц$ – стоимость одного килограмма материала заготовок для изготовления деталей на металлорежущих станках, руб., принимаем $Ц = 26,20$ руб.;

$Q_{\text{с}}$ – масса материала заготовок для изготовления деталей на металлорежущих станках, кг., принимаем $Q_{\text{с}} = 2,28$ кг.

$$C_{\text{м}} = 26,20 \cdot 2,28 = 59,70 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.20), получим:

$$C_{\text{дм}} = 3295,50 + 59,70 = 3355,20 \text{ руб.}$$

Стоимость сборочных работ рассчитываем по формуле:

$$C_{\text{сб}} = C_{\text{сб.ч.}} + C_{\text{д}} + C_{\text{соц}}, \quad (\text{П.25})$$

где $C_{\text{сб.ч.}}$ – тарифная ставка слесаря сборщика, руб.;

$C_{\text{д}}$ – дополнительная заработная плата, руб. Начисляется в размере 25 % от почасовой тарифной заработной платы;

$C_{\text{соц}}$ – начисления по социальному страхованию, руб. Начисляется в размере 30% от суммы почасовой тарифной заработной платы и дополнительной заработной платы.

$$C_{\text{сб.ч.}} = t \cdot C_{\text{ч}} \cdot K, \quad (\text{П.26})$$

где t – полная трудоемкость сборочных работ, ч., принимаем $t = 8,0$ ч.;

$C_{\text{ч}}$ – почасовая ставка рабочих, начисленная по среднему тарифу, руб., принимаем $C_{\text{ч}} = 65,00$ руб.;

K – коэффициент, учитывающий оплаты к основной заработной плате, принимаем $K = 1,3$ [23].

$$C_{\text{сб.ч.}} = 8,0 \cdot 65,00 \cdot 1,3 = 676,00 \text{ руб.},$$

$$C_{\text{д}} = 0,25 \cdot 676,00 = 169,00 \text{ руб.},$$

$$C_{соц} = 0,30 \cdot (676,00 + 169,00) = 253,50 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.25), получим:

$$C_{сб} = 676,00 + 169,00 + 253,50 = 1098,50 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные (цеховые) накладные расходы на изготовление установки вычислим по выражению:

$$C_{он} = 0,01 \cdot C_{np} \cdot R, \quad (\text{П.27})$$

где C_{np} – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

R – накладные расходы предприятия, %. Начисляется в размере 34,2 % от основной заработной платы производственных рабочих.

$$C_{np} = C_{сб} + C_{np.n} + C_{сб}, \quad (\text{П.28})$$

$$C_{np} = 1185,00 + 3295,50 + 1098,50 = 5579,00 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.26), получим:

$$C_{он} = 0,01 \cdot 5579,00 \cdot 34,2 = 1908,00 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные накладные расходы $C_{ох}$, рассчитаем по формуле:

$$C_{ох} = 0,01 \cdot C_{np} \cdot R_{ох}, \quad (\text{П.29})$$

где $R_{ох}$ – общий процент общехозяйственных накладных расходов, %, Начисляется в размере 12 % от основной заработной платы производственных рабочих.

$$C_{ох} = 0,01 \cdot 5579,00 \cdot 12 = 669,50 \text{ руб.}$$

Подставляя полученные значения в формулу (5.16), получим:

$$C_{ст} = 886,90 + 32600,00 + 1185,00 + 3355,20 + 1098,50 + 1908,00 + 669,50 = 41703,10$$

Размер капитальных вложений с учетом затрат на монтаж примем:

$$K = 45000,00 \text{ руб.}$$

П1.2.2 Расчет показателей эффективности работы конструкторской разработки

Ожидаемая экономическая эффективность капитальных вложений

$$\mathcal{E}_c = \frac{\mathcal{E}_z}{K}, \quad (\text{П.30})$$

где $\mathcal{E}_z$ – ожидаемая годовая экономия;

K – капитальные вложения.

$$\mathcal{E}_z = n \cdot C_q \cdot t, \quad (\text{П.31})$$

где n – число объектов ремонта, как хозяйства, так и других предприятий,
 $n = 218$;

t – время которое рабочий экономит, $t = 0,5$ час;

$$\mathcal{E}_z = n \cdot (C_{np} + C_{\partial} + C_{соц});$$

$$C_{np} = 65,00 \cdot 0,5 \cdot 1,3 = 42,30 \text{ руб.};$$

$$C_{\partial} = 0,25 \cdot 42,30 = 10,60 \text{ руб.};$$

$$C_{соц} = 0,30 \cdot (42,30 + 10,60) = 15,90;$$

$$\mathcal{E}_z = 218 \cdot (42,30 + 10,60 + 15,90) = 14998,40 \text{ руб.}$$

П1.2.3 Срок окупаемости капитальных вложений

$$O_z = \frac{K}{\mathcal{E}_z}, \quad (\text{П.32})$$

$$O_z = \frac{45000,00}{14998,40} = 3,0 \text{ года.}$$

$$\mathcal{E}_c = \frac{14998,40}{45000,00} = 0,33.$$

П1.2.4 Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E} = (\mathcal{E}_z - E_n \cdot (K_2 - K_1)), \quad (\text{П.33})$$

где E_n – нормативный коэффициент, $E_n = 0,15$;

K_2 – размер капитальных вложений;

K_1 – первоначальная стоимость конструкции, $K_1 = 0$.

$$\mathcal{E} = 14998,40 - 0,15(45000,00 - 0) = 8248,40 \text{ руб.}$$

Так, как $\mathcal{E} = (\mathcal{E}_z - E_n \cdot (K_2 - K_1)) > 0$, то капитальные вложения являются эффективными.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						Документация		
		A1			ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.00.0.00.В0	Чертеж общего вида		
						Сборочные единицы		
Справ. №	A1	1	ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.00	Рама	1			
	Б4	2	ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.02.0.00	Привод	1			
	Б4	3	ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.03.0.00	Колесо поворотное	2			
	Б4	4	ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.04.0.00	Матрас в сборе	1			
	Б4	5	ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.05.0.00	Подголовник	1			
					Стандартные изделия			
Подп. и дата		6		Болт М6 х 20 ГОСТ 7798-70	8			
		7		Болт М6 х 45 ГОСТ 7798-70	2			
		8		Болт М8 х 25 ГОСТ 7798-70	4			
		9		Гайка М6 ГОСТ 5915-70	10			
		10		Шайба 6 Н ГОСТ 6402-70	10			
		11		Шайба 8 Н ГОСТ 6402-70	4			
		12		Шайба 6 ГОСТ 11371-78	10			
		13		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	6			
		14		Шайба 5.65Г ГОСТ 11648-75	2			
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.00.0.00.В0		
	Разраб.	Багадиев А.А.	02.20			Лит.	Лист	Листов
	Пров.	Ахметзянов Р.Р.	02.20			Лит.	1	1
	Н.контр.	Ахметзянов Р.Р.	02.20			Казанский ГАУ		
	Утв.	Адигамов Н.Р.	02.20			ИМ ИТС каф. ЭиРМ		

Копировал

Формат А4

Лежак

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						Документация		
		A1			ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.00 СБ	Сборочный чертеж		
						Детали		
Справ. №		A4	1		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.01	Балка продольная	2	
		Б4	2		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.02	Балка поперечная	2	
		Б4	3		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.03	Лист	1	
		A4	4		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.04	Подголовник	1	
		A3	5		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.05	Уголок	2	
		A3	6		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.06	Кронштейн	1	
		Б4	7		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.07	Скоба	4	
		Б4	8		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.08	Труба	2	
		A4	9		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.09	Втулка	2	
		A4	10		ВКР 35.03.06.627.20 ПЛ.01.0.10	Плита	1	
Подп. и дата								
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата
Разраб.		Багабиев А.А.		02.20
Проб.		Ахметзянов Р.Р.		02.20
Н.контр.		Ахметзянов Р.Р.		02.20
Утв.		Адигамов Н.Р.		02.20

Рама

Копировал

Лит.	Лист	Листов
1	1	1

Казанский ГАУ
ИМТС каф. ЭиРМ

Формат А4



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Багавиев АА
Подразделение	
Тип работы	Не указано
Название работы	ВКР_35.03.06_БагавиевАА_2020.pdf
Название файла	ВКР_35.03.06_БагавиевАА_2020.pdf.pdf
Процент заимствования	30.49 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	2.24 %
Процент оригинальности	67.27 %
Дата проверки	10:31:44 05 февраля 2020г.
Модули поиска	Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований по Wiley (RuEn); Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КГАУ"; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Коллекция Wiley
Работу проверил	Адигамов Наиль Рашатович ФИО проверяющего
Дата подписи	 Подпись проверяющего



выполнять не только в середине, но и в начале рабочего дня.

Вводная гимнастика

Ориентирована на быстрое включение организма в процесс работы. Оптимально подобранные упражнения благотворно влияют на нервную систему и позволяют максимально быстро включиться в рабочий ритм. Здесь важно использовать стандартные несложные упражнения: наклоны, небольшие махи ногами, вытягивания рук вверх максимально высоко.

Физкультурная пауза

В стандартном режиме выполняется в первой и второй половине дня. Главная цель – взбодриться и снять усталость. Обычно выполняется до 10 стандартных упражнений, выбирать виды гимнастики необходимо в зависимости от рода деятельности.

Для выполнения не понадобится много времени – достаточно двух-трех упражнений, длительность которых составляет не более 2 минут. Упражнения предназначены для снижения локального переутомления. Важно выполнять хотя бы несложный комплекс при длительной сидячей работе. Физминутки можно делать до 5 раз в день.

Своеобразные микропаузы для достижения бодрости и отдыха помогают быстро снять утомление и приводят общее состояние нервной системы в порядок в течение нескольких недель.

Варианты гимнастики на рабочем месте

Специально подобранный комплекс упражнений позволяет в максимально короткие сроки оживить общую двигательную активность всех суставов и благотворно воздействует на мышцы. Упражнения направлены на формирование правильной осанки, снижение нагрузки на зрение, а также некоторые варианты гимнастики предполагают общее снятие эмоциональной нагрузки – они избавляют от стрессовых состояний.

Существует несколько вариантов офисной гимнастики:

Упражнения могут выполняться при помощи стула (когда основной упор идет на спинку); Упражнения, выполняемые при помощи стены –

комплексы, направленные на исправление осанки, а также несколько вариантов выполнения упражнений для рук (отжимания от стены и так далее.) Статические упражнения – чаще всего работники используют упражнения для ног, которые могут не только сформировать мышцы, но и снять отёчность и предотвратить появление варикоза.

В обеденный перерыв лучше всего выходить на свежий воздух – 15 минутная прогулка станет отличным решением для поднятия тонуса и общего укрепления организма.

Производственная офисная гимнастика включает множество упражнений, подбирать которые важно с учётом профессионального рода деятельности. В зависимости от профессий выделены группы труда, для каждой из которых разработаны отдельные варианты наиболее эффективных упражнений.

Группа № 1:

Сюда причислены работники, чья профессия связана с большим стрессом, малой подвижностью, монотонной работой. Их труд требует внимательности и максимальной концентрации. Сюда можно отнести сборщиков, швей, станочников, радиотехников и так далее.

Группа № 2:

Данная группа включает в себя категорию профессий, одновременно сочетающих умственный труд с невысокой физической активностью – токарей, упаковщиков различной продукции, фрезеровщиков и так далее. Данная профессия не предполагает максимальных физических нагрузок, однако требует концентрации, умения сосредоточиться – специально подобранные упражнения станут оптимальным решением для оптимизации процесса и разгрузки организма в течение рабочего дня.

Группа № 3:

Сюда относят профессии, физическая активность которых повышена. Несмотря на то, что на работе им и так хватает "зарядки", правильно подобранные физические упражнения помогут разгрузить

мышцы, находящиеся в постоянном напряжении. Специальная гимнастика снижает общую "трудовую" нагрузку, при этом формирует устойчивость и выносливость.

Группа № 4:

Сюда относят сотрудников, занимающихся исключительно умственным трудом. Представители данной группы – медработники, инженеры, преподаватели, учёные. Малая физическая активность плюс постоянные умственные нагрузки и перенапряжение могут вызвать серьезные проблемы, связанные с сердечно-сосудистой системой. Также резко ухудшается зрение, возникает хроническая боль в суставах и пояснице. Специальные упражнения помогут справиться с профессиональными "нагрузками" и обеспечивают оптимальную устойчивость к стрессу, повышают работоспособность и значительно снижают общую нагрузку на организм.

Для каждой из групп разработана профессиональная производственная гимнастика – общий комплекс упражнений при регулярном выполнении поможет справиться с последствиями трудовой деятельности, напрямую сказывающихся на состоянии здоровья. Максимальный эффект достигается при регулярном выполнении рекомендуемых упражнений.

3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

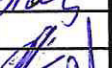
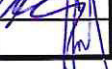
3.1. Обзор существующих конструкций.

Компания KMT INTERNATIONAL, INC выпускает стационарную модульную установку для внутренней мойки цистерн от остатков и отложений светлых нефтепродуктов.

Система осуществляет не только высококачественную мойку и очистку цистерны, но и извлечение полезных продуктов из осадков и отложений. Моющие растворы многократно используются в системе после их фазоразделения.

Капитальные затраты на приобретение и внедрения предлагаемых установок окупают за счет стоимости дополнительного продукта, извлекаемого из удаляемых цистерны данных отложений, значительного снижения твердых отходов и стоимости их захоронения, сокращения и снижения стоимости очистных работ, безопасности работы операторов систем, а так же за счет возможности проведения контрактных работ по зачистке цистерны на коммерческой основе, снижения вредного воздействия на окружающую среду и платы за ее загрязнение.

Соответствие требованиям охраны труда обеспечивается, во-первых пожаро-взрывобезопасностью системы за счет отсутствия электрических приводов и контуров (практически все энергосбережение и управление осуществляется гидравлическим системами), а во-вторых, исключением присутствия человека во вредных условиях мойки цистерны.

					ВКР 35.03.06.387.20		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Загитов Р.Р.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Матяшин А.В.				1	
Реценз.							
Н. Контр.		МАТЯШИН			Пояснительная записка		
Утверд.		А.И. ГИМОВ					
					Казанский ГАУ		

Благодаря многократному использованию и фазоразделению моющих растворов шив сточных вод и системы практически отсутствует. По завершению работ, избыточная вода в большинстве случаев может сливаться из системы в заводскую промышленную канализацию без дополнительной обработки.

В силу своей универсальности, взрыво-пожаробезопасному ведению работ и экономичности процесса мойки, системы, аналогичные предлагаемой, широко используются крупнейшими железнодорожными, нефтяными и транспортными корпорациями США, а также предприятиями Японии, Южной Кореи, Тайваня, Индонезии и Мексики.

Процесс мытья железнодорожных цистерн и переработки отходов, является результатом многолетних исследований и разработок. Компания предлагает использование замкнутой рециркуляции, исключающей контакт использования замкнутой рециркуляции, исключающей контакт человека внутри цистерны исключительно полностью, что значительно повышает безопасность и эффективность операции.

Предполагаемый комплекс внутренней промывки цистерны включает две системы.

Целью промывки цистерны является ее подготовки к смене продукта перевозки, и или к возможности входа человека для осмотра необходимых ремонтных работ (сварка и т.п.). Спроектированное для промывки оборудования исключает присутствие человека внутри цистерны для промывки её. Процесс промывки несколько отличается для каждого перевозимого продукта, но в целом, очень схож. Для определения состояния цистерны и количества остатков нефтепродуктов в цистерну осматривают непосредственно перед ее поставкой на мойку. Все значительные остатки нефтепродуктов в цистерне откачивают в специальную емкость для последующей продажи или использования на

					ВКР 35.03.06.387.20	Лист

предприятия. Полученные в результате регенерации в процессе промывки нефтепродукты так же поступают в ту же специальную емкость. Проведение осмотра позволяет оператору определить время, необходимое для промывки данной цистерны, а также другие специальные условия ведения процесса.

Все оборудования разбито на несколько конструкционных моделей рамного исполнения с приемлемыми для транспортировки габаритами, что позволяет доставлять их на место строительства, модули, имеющие удобное для подсоединения расположения соответствующих труб и электрокабелей, могут быть легко смонтированы в месте согласно проекту. Заводское изготовление и испытание модулей гарантирует высокое качество и надежную работоспособность, а также значительно снижает время, пуск и наладку комплекса.

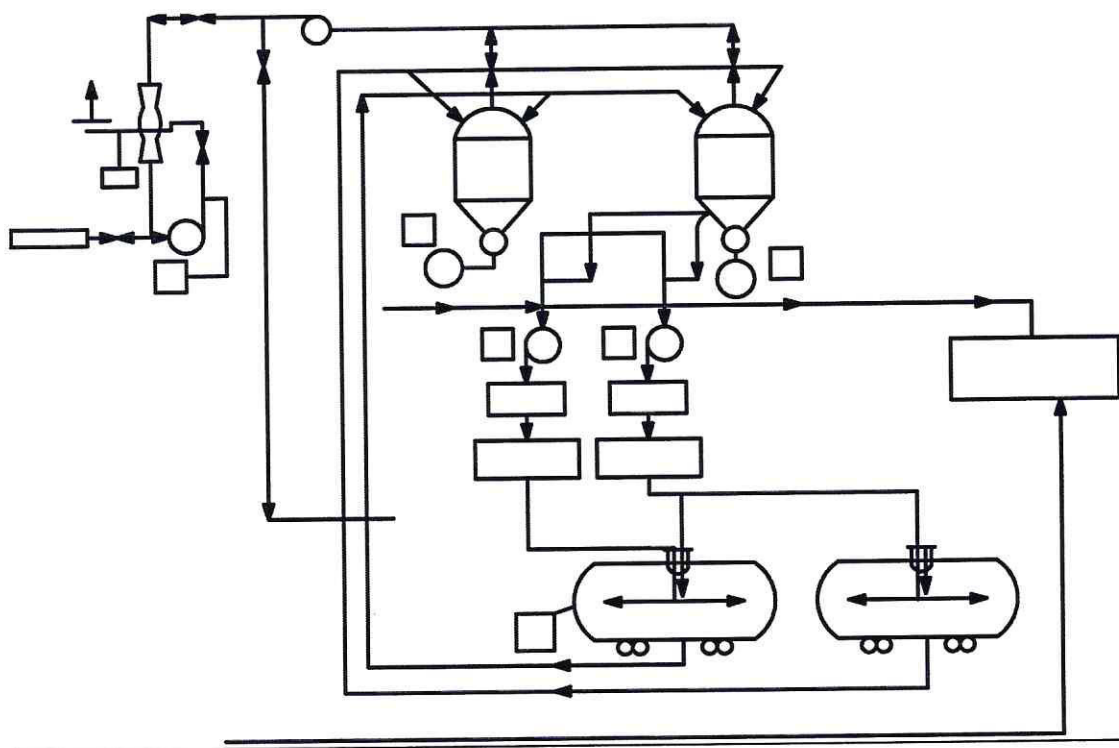


Рисунок 3.1 Блок-схема мойки цистерн из-под светлых нефтепродуктов

Так же для мойки внутренней поверхности резервуаров в данном дипломном проекте представлены следующие установки.

Установка для обработки внутренней поверхности резервуаров (см.рисунок 3.2 Патент № 1521509). Изобретение относится к установке предназначенным для мойки и нанесения противокоррозионного покрытия на внутреннюю поверхность резервуаров для нефтепродуктов и может быть использовано в различных отраслях народного хозяйства. Изобретение позволяет повысить и расширить качество обработки поверхности и технологические возможности установки.

Установка для обработки внутренней поверхности резервуара монтируется на шасси автомобиля и состоит из рамы, на которой располагается: бак для моющего раствора, цистерна для отработанного моющего раствора, цистерна для противокоррозионного покрытия, нагнетательный насос высокого давления, фекальный насос, фильтр для грубой очистки, фильтр такой очистки, заборчик отработанного раствора из резервуара, поворотная платформа с шарнирно закрепленными на ней манипулятором. Штанга манипулятора выполнена телескопической, раздвигающейся под действием давления моющей жидкости на ее конце устанавливаются съемные головки для мойки внутренней поверхности резервуара и нанесения противокоррозионного покрытия.

Для сушки внутренней поверхности резервуара на раме установлены компрессор и ресивер с маслоуловителем, а на фланце установлена головка для подачи сжатого воздуха, к которой присоединяется шланг.

В баке для моющего раствора установлен барботер, который соединен с ресивером для периодического перемешивания моющего раствора.

В кабине автомобиля смонтирован пульт ручного управления, линии ЭВМ, ультразвуковой дефектоскоп, люминисцентный прибор.

Установка для обработки внутренней поверхности резервуара работает следующим образом.

Установка занимает позицию перед резервуаром и фиксируется относительно его. С помощью команд подаваемых мини-ЭВМ или с пульта ручного управления штанга манипулятора приводится в соответствующие положение. После опускания штанги в резервуар на глубину включает нагнетательный насос, который падает моющий раствор по шлангу и начинается процесс мойки резервуара. Мойка резервуара продолжается до тех пор пока моечная головка не дойдет до задней стенки резервуара. Моющий раствор, смывая загрязнение с внутренней поверхности резервуара собирается в его нижней части откуда он отсасывается через заборник фекальным насосом через фильтры в цистерну для отработанного моющего раствора, а из цистерны после отстоя он возвращается в бак. Перемешивание раствора осуществляется барабаном.

По окончанию мойки нагнетательный насос отключают, подача моющего средства прекращается и телескопическая штанга собирается. После этого манипулятор путем воздействия гидроцилиндров выводит шлангу из резервуара.

Процесс мойки завершен. Все управления мойкой производится с пульта ручного управления или в автоматическом режиме мини-ЭВМ по заранее составленной программе для резервуара определенной вместимости.

Для нанесения покрытия на внутреннюю поверхность резервуара, вместо моечной головки устанавливается головки для нанесения противокоррозионного покрытия.

					ВКР 35.03.06.387.20	Лист

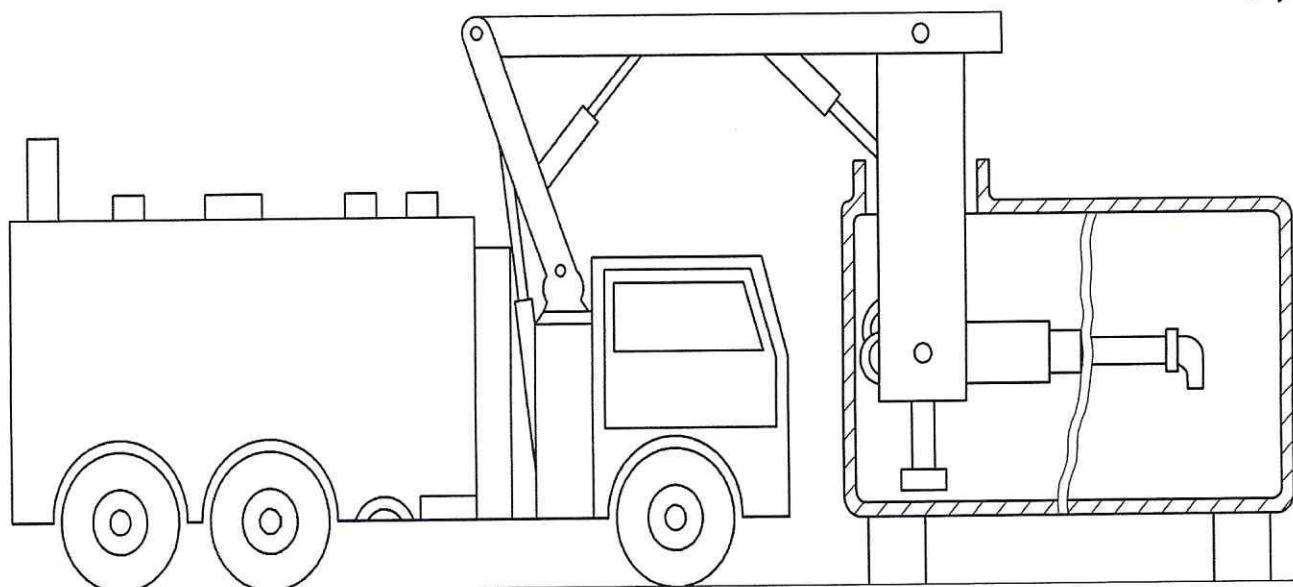


Рисунок 3.2 Установка для обработки внутренней поверхности резервуаров

Все выше перечисленные операции повторяются, затем включается насос для подачи противокоррозионного покрытия и начинается процесс нанесения покрытия на внутреннюю поверхность резервуара.

После окончания процесса нанесения покрытия манипулятор выводится из резервуара.

Для ускорения процесса сушки внутренней поверхности резервуара после мойки и нанесения покрытия на телескопической штанги вместо моечной головки устанавливается головка для подачи сжатого воздуха. Манипулятора вводится в люк горловины резервуара включается компрессор и начинается процесс сушки.

Устройство для мойки и сушки внутренней поверхности резервуаров. Устройство состоит из полно направляющего патрубка возвратно - перемещаются относительно резервуара, гибкого рукава, станины. Направляющий патрубок выполнен с наружной винтовой поверхностью и передачей винт – гайка связан с силовым приводом его возвратно-поступательного перемещения. Конец направляющего патрубка входящий в

очищаемый резервуар, снабжен раструбом для уменьшения износа гибкого рукава. Последний намотан на барабан. Один конец рукава соединен через вентили с источниками рабочей жидкости и газа, другой конец свободного проходит внутри направляющего патрубка в очищаемый резервуар и заканчивается сопловым узлом в виде комбинации реактивного сопла и щетки.

Устройство работает следующим образом:

В горловину резервуара вставляется направляющий патрубок и закрепляется между пластинами. Открывается вентиль рабочей жидкости, а вентиль газа закрыт. Рабочий раствор подается из источника рабочей жидкости в гибкий рукав, свободно проходящий внутри направляющего патрубка. Рабочая жидкость через сопловой узел выбрасывается наружу. Под действием реактивной силы выбрасываемой через сопловой узел рабочей жидкости, гибким рукавам совершается колебательное движение внутри резервуара, поверхность которого очищается струей рабочей жидкости и щеткой.

Изменение глубины погружения гибкого рукава в резервуар осуществляется вращение барабана, а перемещение направляющего патрубка задается силовым приводом. Различные комбинации этих величин позволяют производить качественную мойку резервуаров с различной формой внутренней поверхности за счет изменения амплитуды колебательных движений соплового узла и перемещения его вдоль оси емкости.

После окончания мойки вентиль источника рабочей жидкости закрывается, открывается вентиль источника газа подается пар в гибкий рукав или воздух для термической обработки внутренней поверхности резервуара. Отработанная рабочая жидкость предварительно удаляется из резервуара.

Устройство для мойки резервуаров типа РЗГ и перемещение моечной машины на тросе (рис. 3.3).

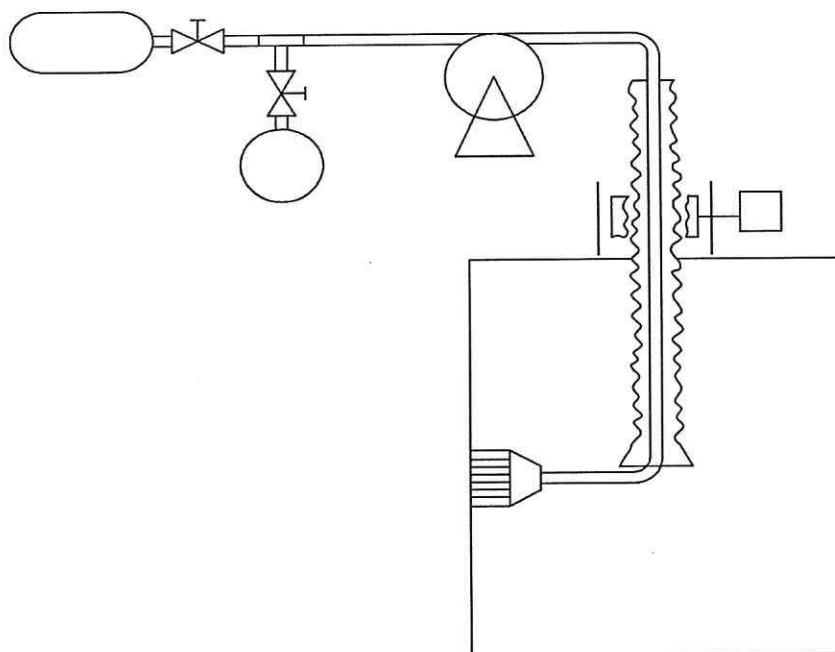
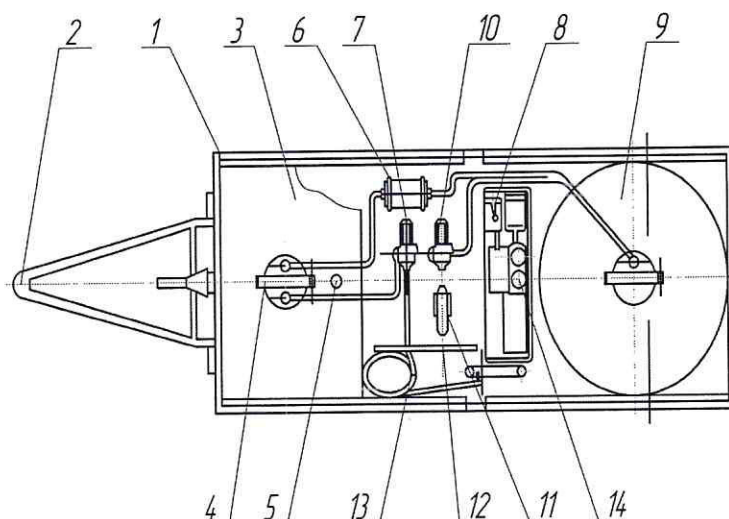


Рисунок 3.3 Устройство для мойки и сушки внутренней поверхности резервуаров

Устройство состоит из установленной на тросе моечной машины, которая состоит из поворотной головки к которой присоединен коллектор, отстойного резервуара, насоса для подачи моющего раствора, насоса для откачки продуктов очистки, устройства крепления и перемещения троса. Струи воздействуют на днище, стенки размывая при стенные и донные отложения. Для лучшего смывания отложений по всей длине резервуара моечная машина перемещается по тросу вдоль оси резервуара. Продукты очистки откачиваются погруженным насосом в отстойный резервуар для последующего использования моющего раствора после отстоя.



1 – тележка НЕФАЗ; 2 – сценка; 3 – цистерна; 4 – герметичный люк, для проведения ремонта и осмотра; 5 – дыхательный клапан; 7 – насос; 8 – микроэлектростанция обеспечивающая электричеством два насоса и навитационный измельчитель; 9 – фильтр; 10 – насос; 11 – навитационный измельчитель; 12 – отсасывающая магистраль; 13 – шланг подвода раствора к моечной машине; 14 – моечная машина.

Рисунок 3.4 - Проектируемая конструкция

Назначение конструкции

Установка предназначена для внутренней мойки цистерны и резервуаров из под светлых нефтепродуктов, таких как бензин, керосин, дизельное топливо. Мойка осуществляется циркуляционным методом, поэтому происходит значительная экономия моющего раствора и выбросы в канализацию.

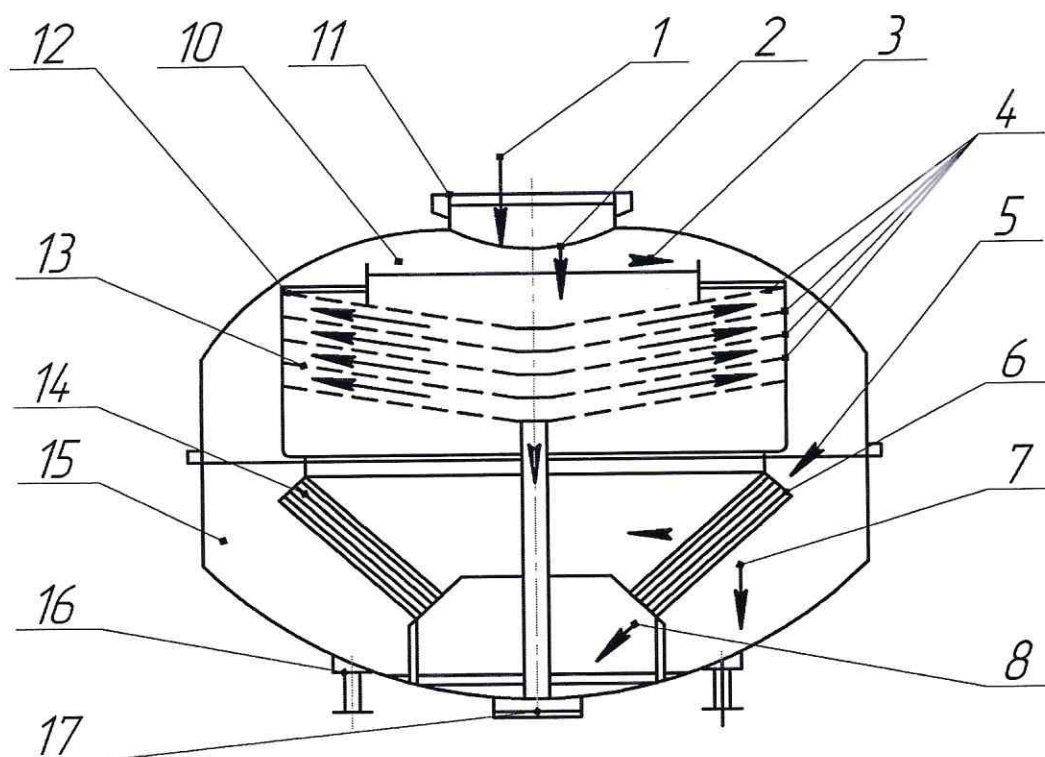


Рисунок 3.5 Принцип действия фильтра

поступает в отстойник (12), где осевший шланг удерживается в специальной емкости (16) по направлению (13), а очищенная часть поступает по направлению (4) и далее (5) в тонкослойный фильтр (14) (Патент РФ №2032443), где он разделяется на три фазы: нефтяную фазу откачиваемую по трубе (17), шланг (8) и чистый раствор (7) накапливающийся в отделении (15)

Таким образом происходит очищение раствора для его дальнейшего применения.

предохранительного клапана или других предохранительных устройств.

$$p_n = 0,3 \text{ МПа}$$

Расчетное внутреннее давление $p_{рс}$ – давление на которое производится расчет на прочность. Расчетное давление принимают, как правило, равным рабочему или выше него.

$$p_{рс} = p_n + p_r, \quad (3.2)$$

где p_n, p_r – соответственно рабочее и гидростатическое давление, Па.

$$p_r = p_c \cdot q \cdot H_c \quad (3.3)$$

где p_c – плотность рабочей среды, кг/м³;

$g = 9,81$ – ускорение свободного падения, м/с²;

H_c – уровень жидкости в аппарате, м.

$$p_r = 1190 \cdot 9,81 \cdot 1,4 = 16343,93 \text{ Па} = 0,0163 \text{ МПа}$$

$$p_{рс} = 0,3 + 0,0163 = 0,32 \text{ МПа}.$$

Определение коэффициентов сварных швов и прибавки для компенсации коррозии.

Оболочка аппарат изготавливается из стальных листов сваркой. Прочность материала в зоне сварного шва снижается из-за термического воздействия электрической дуги и ряда других факторов. В прочностные расчеты вводится коэффициент прочности сварного шва $\varphi = 0,9$.

Элементы аппаратов находящихся в контакте с рабочей средой, из-за коррозии с течением времени уменьшаются по толщине. Прибавка для компенсации коррозии и расчетным толщинам конструктивных элементов определяется по формуле [1]

$$c = \Pi \cdot T_a \quad (3.4)$$

где c – прибавка для компенсации коррозии, м;

б) Расчет толщины стенки эллиптической крышки или днища из условия устойчивости:

С учетом того, что $E = 1,95 \cdot 10^{11} \text{ Па}$, получим:

$$S_{эп_2} = K \cdot D \cdot \sqrt{\frac{p_{рн} \cdot n_y}{0,26 \cdot E}}, \quad (3.10)$$

Где $S_{эп_2}$ – расчетная толщина стенки эллиптической оболочки из условия устойчивости, м;

$p_{рн}$ – расчетное наружное давление, действующую на днище или крышу, Па;

$n_y = 2,4$ – коэффициент запаса устойчивости;

E – модуль продольной упругости материала оболочки при расчетной температуре, Па;

$K = 0,9$ – коэффициент приведения радиуса эллипса;

D – внутренний диаметр обечайки, м.

$$S_{эп_2} = 0,9 \cdot 2,6 \cdot \sqrt{\frac{0,05 \cdot 10^6 \cdot 2,4}{0,26 \cdot 1,95 \cdot 10^{11}}} = 3,601 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 3,6 \text{ мм}$$

Определение допускаемых давлений

Важными техническими характеристиками аппарата является допускаемый (предельные) внутреннее и наружное давление, которые определяют возможные технологические резервы.

Расчет допускаемых (предельных) внутренних давлений

а) Для цилиндрической обечайки.

$$P_{доп.в} = \frac{2 \cdot \varphi \cdot [\sigma] \cdot (S_y - c - u)}{D + S_y - c - u}, \quad (3.11)$$

т.к $c = 10^{-3} \text{ м}$, $u = 0,8 \text{ мм} = 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ и $S_y = 10 \text{ мм} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ то:

$$P_{дон.с} = \frac{2 \cdot 0,9 \cdot 184 \cdot 10^6 \cdot (10 \cdot 10^{-3} - 10^{-3} - 0,8 \cdot 10^{-3})}{2,6 + 10 \cdot 10^{-3} - 10^{-3} - 0,8 \cdot 10^{-3}} =$$

$$1,041 \cdot 10^6 \text{ Па} = 1,041 \text{ МПа} > p_{pg} > 0,32 \text{ МПа}$$

б) Для эллиптической крышки

$$P_{дон.с} = \frac{2 \cdot \varphi \cdot [\sigma] \cdot (S_s - c - u)}{D + 0,5(S_s - c - u)}, \quad (3.12)$$

т.к. $c = 10^{-3} \text{ м}$, $u = 0,6 \text{ мм} = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ и $S_s = 6 \text{ мм} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ то:

$$P_{дон.с} = \frac{2 \cdot 0,9 \cdot 184 \cdot 10^6 \cdot (6 \cdot 10^{-3} - 10^{-3} - 0,6 \cdot 10^{-3})}{2,6 + 0,5 \cdot (6 \cdot 10^{-3} - 10^{-3} - 0,6 \cdot 10^{-3})} = 1,006 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$0,563 \cdot 10^6 \text{ Па} = 0,563 \text{ МПа} > p_{pg} > 0,32 \text{ МПа}$$

Прочность угловых сварных швов, соединяющих ребра лап – опор с корпусом аппарата, проверяются по условию:

$$\tau_c = \frac{G_1}{0,7 \cdot K \cdot \ell_u} \leq [\tau]_{ш}, \quad (3.13)$$

где τ_c – напряжение среза в швах, Па;

$K = 0,85 \cdot S_1$ – катет сварочных швов, м;

ℓ_u – общая длина сварочных швов с учетом не провара,

$$\ell_u = 2 \cdot z_p (h - 4 \cdot k), \text{ м}$$

$[\tau]_{ш} = 0,6 \cdot \varphi \cdot [\sigma]_p$ – допускаемое напряжение для материала швов,

Па;

$\varphi = 0,8$ – коэффициент прочности швов товарного сварного соединения при сварке вручную.

$$\ell_u = 2 \cdot z_p (h - 4 \cdot k) = 2 \cdot 2 (560 \cdot 10^{-3} - 4 \cdot 0,85 \cdot 10^{-3}) = 1,44 \text{ м}$$

$$[\tau]_{ш} = 0,6 \cdot \varphi \cdot [\sigma]_p = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 142 \cdot 10^6 = 61,3 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$\tau_c = \frac{72,3 \cdot 10^3}{0,7 \cdot 0,85 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 1,44} = 8,41 \cdot 10^6 \text{ Па} < 61,3 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

Условие прочности выполняется.

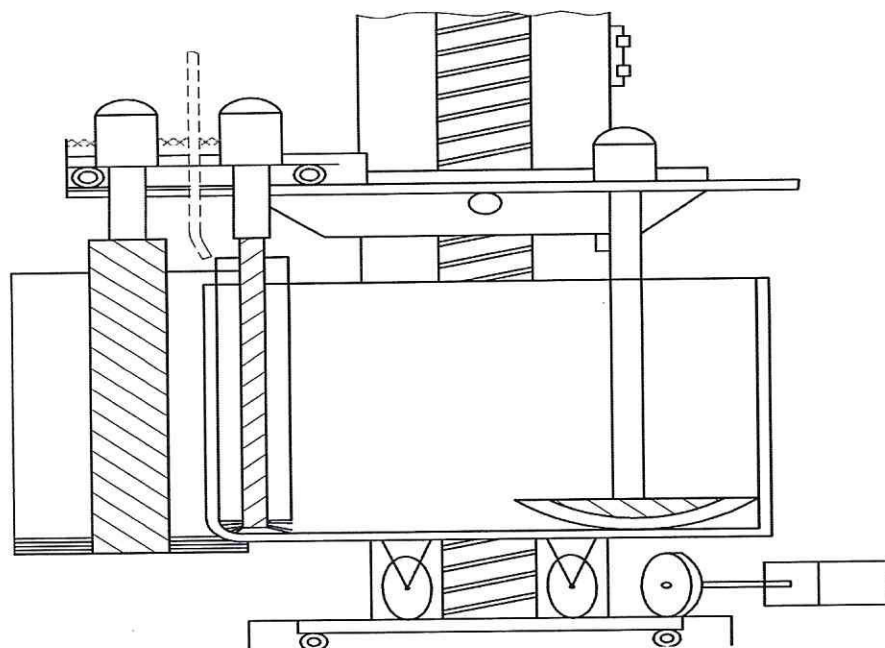


Рисунок 3.6 Устройство для очистки вертикально расположенных резервуаров

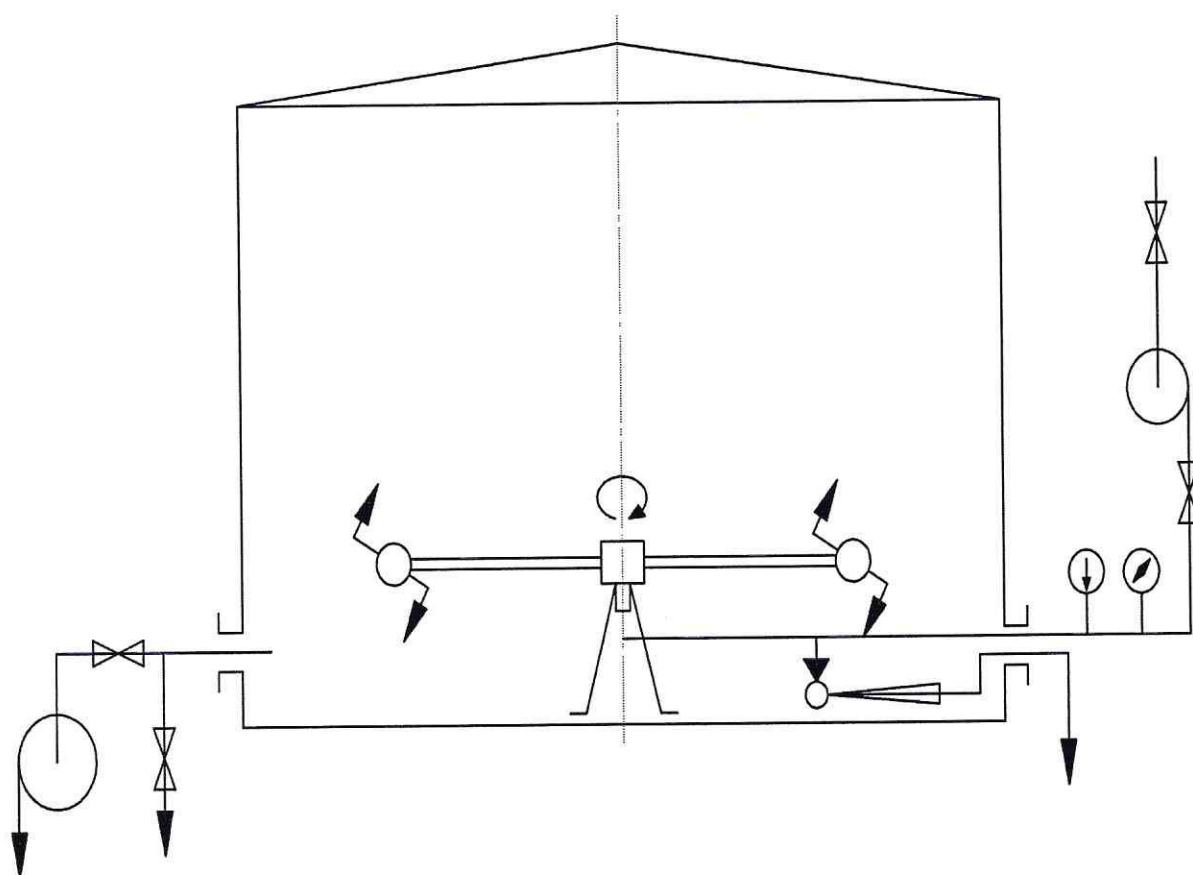


Рисунок 3.7 Устройство для мойки резервуаров

3.5 Экономическое обоснование конструкции

3.5.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле []:

$$G = (G_K + G_r) \cdot K, \quad (3.14)$$

где G_K – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг.

G_r – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг.

K – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов.

$$G = (2113 + 1346,7) \cdot 1,15 = 3978,7 \text{ кг.}$$

Таблица 3.1 – Расчет массы сконструированных деталей

Наименование деталей	Объем детали, см ³	Массы детали, кг	Количество деталей, шт	Общая масса, кг
Цистерна	1020,40816	800	1	800
Фильтр – отстойник	1530,61224	1200	1	1200
Трубопровод	15,3061224	12	1	12
Трубопровод	15,3061224	12	1	12
Трубопровод	15,3061224	12	1	12
Трубопровод	15,3061224	12	1	12
Трубопровод	15,3061224	12	1	12
Трубопровод	15,3061224	12	1	12
Шланг	10,2040816	8	1	8
Трубопровод	19,1326531	15	1	15
Шланг	10,2040816	8	1	8
Крепление	6,37755102	5	2	10
Итого			13	2113

Масса покупных деталей и цепи на них представлены в таблице 3.2.

					ВКР 35.03.06.387.20	Лист

Таблица 3.2 – Масса покупных деталей и цены.

№ п/п	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб.	
			одного	всего	одного	всего
1	Болты	120	0,04	4,8	10	1200
2	Гайки	120	0,04	4,8	10	1200
3	Измельчитель	1	25	25	5000	5000
4	Электростанция	1	40	40	40000	40000
5	Насос	2	30	60	30000	60000
6	Моечная машина	1	8	8	13000	13000
7	Тележка НЕФАЗ 112035221100	1	1200	1200	800000	800000
8	Фильтр МАНН 1178443	1	2	2	800	800
9	Шайбы	210	0,01	2,1	5	1050
	Итого			1346,7		922250

Балансовую стоимость новой конструкции определяем по формуле []

$$C_B = C_{од} + C_{пд} \cdot K_{над} + C_{сб} + C_{накл} \quad (3.15)$$

где $C_{од}$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$C_{пд}$ – затраты на покупные детали, узлы, агрегаты по прейскуранту, руб.;

$C_{сб}$ – затратная плата с начислениями на сборку конструкции, руб.;

$C_{накл.}$ – накладные расходы, руб.;

$K_{нац}$ – коэффициент учитывающий разницу между прейскурантной цепкой и балансовой стоимости конструкции, ($K_{нац} = 1,5 \dots 1,4$)

Затраты на изготовлении оригинальных деталей определяется из выражения []

$$C_{од} = C_{зн} + C_{м}, \quad (3.16)$$

					ВКР 35.03.06.387.20	Лист

где $C_{зп}$ – заработная плата рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей, руб.;

C_m – стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб.

Затраты рабочих определяется по формуле []

$$C_{зп} = Z_{зп} \cdot T_n \cdot m_i \cdot K_{доп} \quad (3.17)$$

где z – часовая тарифная ставка рабочих начисляется по соответствующему разряду, руб.;

m_i – количество деталей, шт.;

T_n – трудоемкость изготовления, чел.час/ед.;

$K_{доп}$ – коэффициент доплаты и начислений по социальному страхованию, ($K_{доп}=1,44$).

Расчет затрат на заработную плату при изготовлении оригинальных деталей представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Затраты на заработную плату при изготовлении оригинальных деталей

№ п/п	Наименование деталей	Количе ство	Норма времени	T_e	Часовая тарифная ставка, руб./ч	Сумм зарплаты, руб.
			ч-ч/ед	чел-час.		
1	Цистерна	1	4	4	35,5	142
2	Фильтр – отстойник	1	16	16	35,5	56,8
3	Трубопровод	1	2	2	35,5	71
4	Трубопровод	1	2	2	35,5	71
5	Трубопровод	1	2	2	35,5	71
6	Трубопровод	1	2	2	35,5	71
7	Трубопровод	1	2	2	35,5	71
8	Трубопровод	1	2	2	35,5	71
9	Шланг	1	1	1	35,5	35,5
10	Трубопровод	1	2	2	35,5	71
11	Шланг	1	1	1	35,5	35,5
12	Крепление	1	1	2	35,5	71
	Итого	13		38		1349

Расчет стоимости материала заготовок оригинальных деталей представлена в таблице 3.4

Таблица 3.4 – Расчет стоимости материала заготовок оригинальных деталей

Наименование деталей	Общая масса деталей, кг	коэффициент использованная массы заг-ки	Общая масса заг-ки, кг	Цена заг-ки руб./кг	Общая масса, кг
Цистерна	80	0,95	842,1053	10	8421,05
Фильтр – отстойник	1200	0,95	1203,158	12	15157,9
Трубопровод	12	0,95	12,63158	10	126,316
Трубопровод	12	0,95	12,63158	10	126,316
Трубопровод	12	0,95	12,63158	10	126,316
Трубопровод	12	0,95	12,63158	10	126,316
Трубопровод	12	0,8	15	12	180
Трубопровод	12	0,95	12,63158	10	126,316
Шланг	8	0,7	11,42857	30	342,857
Трубопровод	15	0,8	18,75	30	582,5
Шланг	8	0,95	8,421053	10	84,2105
Крепление	10	0,95	10,52632	10	105,263
Итого			2232,547		25485,4

$$C_{\text{м}} = 25485,35714 + 1349 = 26834,4 \text{ руб.}$$

Заработная плата на сборке представлена в таблице 3.5

Таблица 3.5 – Заработная плата на сборке

Вид работы	Объем работы, шт.	Нормы времени на сборку, час	Общая трудоемкость, чел. час	Тарифная ставка, руб./чел. час	Зарплата с начислениями, тыс. руб.
Завертывание гаек	120	0,1	12	40	480
Завертывание болтов	120	0,1	12	40	480
Установка шайб	210	0,1	21	40	840
Итого	450		45		1800

$$\sum C_{\text{зн}} = 1800 + 1349 = 3149 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{накл.}} = 0,95 \cdot \sum C_{\text{зн}} \quad (3.18)$$

$$C_{\text{накл}} = 0,95 \cdot 3149 = 2991,5 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{с}} = 922250 \cdot 1,5 + 1349 + 1800 + 25485 = 1412009,36 \text{ руб}$$

Таблица 3.6 – Исходные данные для расчета технико-экономических показателей

Наименование показателей	обозначение	Вариант	
		Базовый	Проектируемый
Масса конструкции, кг		4600	3978,655
Техническая производительность		1	2
Балансовая стоимость, тыс. руб.		1900000	1412009
Потребляемая мощность, кВт		5	4
Количество обслуживающего персонала, чел.		1	1
Разряд работы		IV	IV
Тарифная ставка, руб/чел.ч.		120	120
Норма амортизации, %		14,28571	12,5
Норма затрат на ремонт и ТО, %		18	18
Годовая загрузка конструкции, ч		1200	1200

3.5.2. Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции

Энергоемкость процесса определяется формулой []:

$$\mathfrak{E}_e = \frac{N_e}{W_r}, \quad (3.19)$$

где W_r – техническая производительность, ед. техники/ч.;

N_e – мощность потребляемая установкой, кВт.

$$\mathfrak{E}_e = \frac{4}{2} = 2 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{га}.$$

$$\mathfrak{E}'_e = \frac{5}{1} = 5 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{га}.$$

Фондоемкость определяется по формуле []:

$$F_e = \frac{C_6}{W_r \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (3.20)$$

где C_6 – балансовая стоимость установки, руб.;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка установки, ед. техники/ч.;

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

$$F_e = \frac{1412009.357}{(2 \cdot 1200 \cdot 8)} = 73,5422 \text{ руб} / \text{ед}.$$

$$F'_e = \frac{1900000}{(1 \cdot 1200 \cdot 7)} = 226.1905 \text{ руб} / \text{ед}.$$

Металлоемкость процесса определяется по формуле []

$$M_e = \frac{G_T}{W_r \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (3.21)$$

где G_T , – масса установки, кг.

$$M_e = \frac{3978,655}{(2 \cdot 1200 \cdot 8)} = 0,2072 \text{ кг} / \text{ед}.$$

$$M'_e = \frac{4600}{(1 \cdot 1200 \cdot 7)} = 0,5476 \text{ кг} / \text{ед}.$$

Трудоемкость процесса определяется исходя из выражения []:

$$T_e = \frac{n_{\text{обс}}}{W_r}, \quad (3.22)$$

Как видно из таблицы 3.7 показатель проектируемой конструкции фондоемкость уменьшилась относительно базовой в 32%. Так же снизилась уровень эксплуатационных затрат, приведенных.

Конструкция удовлетворяет требования эффективности, так как срок окупаемости 0,06 года и коэффициент эффективности накопительных вложений равен 1.51.

					ВКР 35.03.06.387.20	Лист

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В данной выпускной квалификационной работе разработана установка для очистки резервуаров, что позволит создать условия оптимального функционирования резервуаров для хранения ГСМ и ТСМ в нефтехозяйстве.

В связи с этим применение нового более производительного оборудования позволит увеличить производительность труда, уменьшить себестоимость ТО, а дополнительные средства вложенные в изготовление устройства окупятся менее чем за 1 год.

В данной работе разработано разработана установка для очистки резервуаров. Она отличается от существующих аналогов меньшей себестоимостью, трудоемкостью. Внедрение нового устройства дает годовую экономию в размере 395435 руб.

Исходя из вышеуказанного на предприятиях рекомендуется следующее:

- 1.Внедрить устройство для очистки резервуаров.
- 2.Внедрить предусмотренные в работе мероприятия по безопасности труда и технике безопасности.
- 3.Внедрить мероприятия по охране окружающей среды на предприятии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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

12. Картошкин А.П. Топливо для автотракторной техники. - Москва: Академия, 2013.
13. Кириченко Н. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы / Н. Б. Кириченко // - Москва : Академия, 2008.
14. Кузнецов А. В. Топливо и смазочные материалы / А. В. Кузнецов // - М. : КолосС, 2010г
15. Кукин П.П. Безопасность жизнедеятельности технологических процессов и производств. Охрана труда./ П.П.Кукин, Н.Л.Лапин, Н.И.Пономарёв, Н.И.Сердюк// - М.: Высшая школа, 2002 – 129с.
16. Кухмазов, К.З. Нефтехозяйство сельскохозяйственного предприятия: учебное пособие / К.З. Кухмазов, З.Ш.. Хабибуллин, Ю.В. Гуськов. - Пенза: РИО ПГСХА, 2002. - 180 с.
17. Лимарёв В.Я. Материально – техническое обеспечение агропромышленного комплекса/ В.Я. Лимарёв, М.Н. Ерохин//—М.: Известия, 2002г. – 464 с.
18. Новиков Н.А. Методические рекомендации по дипломному проектированию на факультете технического сервиса в агропромышленном комплексе /Н.А. Новиков, Н.А. Очаковский, Н.А. Вискребенцев // - М.: МГАУ, 2002.-84с.
19. Попов И.В. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка / Попов И.В.// - ОГАУ, 2012.
20. Проничев Н.П. Справочник механизатора. Учебное пособие / Проничев Н.П.// - Академия, 2003.
21. Пучин Е.А., Кушнарёв Л.И. Повышение эффективности использования машин в АПК // Технический сервис в АПК. Сборник научных трудов. -М: МГАУ, 2002г.
22. Ранин Я.Ф. Ремонт и ТО заправочного оборудования.- М.: 1982-100с.
23. Руденко А.И. Нефтехозяйство колхозов и совхозов – М.: 1985-286с.
24. Рунчев М.С. Совершенствование методов использования техники в полеводстве.- М.: 1990-186с.
25. Рыбаков К.В., Карнекина Т.П. Повышение чистоты нефтепродуктов.- М.: 1986-109с.

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

СПЕЦИФИКАЦИИ

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						Документация		
		A1			УОР.00.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
		A4			УОР.00.00.00.ПЗ	Пояснительная записка		
						Комплексы		
				1	УОР.01.00.00	Цистерна	1	
				2	УОР.02.00.00	Фильтр-отстойник	1	
						Сборочные единицы		
				4	УОР.00.01.00	Трубопровод	1	
				6	УОР.00.02.00	Трубопровод	1	
				7	УОР.00.03.00	Трубопровод	1	
				8	УОР.00.04.00	Трубопровод	1	
				9	УОР.00.05.00	Трубопровод	1	
				10	УОР.00.06.00	Трубопровод	1	
				11	УОР.00.07.00	Шланг	1	
				12	УОР.00.08.00	Трубопровод	1	
				13	УОР.00.09.00	Шланг	1	
					ВКР 35.03.06.387.20			
Изм.	Лист	№ докум.		Подп.	Дата			
Разраб.		Загитов Р.Р.						
Пров.		Матяшин А.В.						
Н.контр.		Матяшин А.В.						
Утв.		Абизамаев Н.Р.						
Установка очистки резервуаров						Лит.	Лист	Листов
							1	2
						Казанский ГАУ		
Копировал						Формат А4		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

