

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Отделение промышленных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Организация работ по диагностике и ремонту топливной аппаратуры в условиях ИП Богодаев

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Демидкина Екатерина Ивановна		

УДК: 629.3.083:629.3.063.6

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Сапрыкина Н.А.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Сапрыкина Н.А.	К.Т.Н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОЦТ	Лизунков Владислав Геннадьевич	К.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский Сергей Анатольевич	К.Т.Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Отделение промышленных технологий	Кузнецов Максим Александрович	К.Т.Н.		

Юрга – 2019 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Отделение промышленных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. руководителя ОПТ
_____ Кузнецов М.А.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Демидкиной Екатерине Ивановне

Тема работы:

Организация работ по диагностике и ремонту топливной аппаратуры в условиях ИП Богодаев	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 13/с от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1. Производственно-технические данные предприятия.2. Схема генерального плана ИП Богодаев3. Планировка главного производственного корпуса.4. Отчет по преддипломной практике.
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1. Аналитический обзор по теме ВКР.2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия.3. Технологический расчет и подбор оборудования участка по диагностике и ремонту топливной аппаратуры.4. Конструкторская часть. Разработка стенда для испытания топливных насосов высокого давления.5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.

	6. Социальная ответственность.
--	--------------------------------

Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Технико-экономическое обоснование проекта (2 листа А1). 2. Схема главного производственного корпуса после реконструкции (1 лист А1). 3. Технологическая планировка участка диагностики и ремонта топливной аппаратуры (1 лист А1). 4. Конструкция стенда для испытания топливных насосов высокого давления (2 листа А1). 5. Технологическая карта диагностики топливной аппаратуры (1 лист А1). 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).
---	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г.
Социальная ответственность	Солодский С.А.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:
Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Сапрыкина Н.А.	К.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Демидкина Екатерина Ивановна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Демидкина Екатерина Ивановна

Институт	ЮТИ ТПУ	Отделение	Промышленных технологий
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов	1) Стоимость приобретаемого оборудования 453000руб 2) Фонд оплаты труда годовой 734160 руб 3) Производственные расходы 268899.8 руб
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Краткое описание исходных технико-экономических характеристик объекта ИР / НИ
2. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР / НИ; расчет вложений в основные и оборотные фонды
3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет штатного расписания, производительности труда, фонда заработной платы)
4. Проектирование себестоимости продукции; обоснование цены на продукцию
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР / НИ

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.04.2019
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В. Г.	К.пед.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Демидкина Екатерина Ивановна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Демидкина Екатерина Ивановна

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	Бакалавр	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>Площадь участка 56м². Ширина 7м, длина 8м, высота 3м. Стены из плит, крыша шиферная.</p> <p>Вредные и опасные производственные факторы на предприятии в рабочем участке. На слесарно-механическом участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении</p> <ul style="list-style-type: none"> -загазованность воздуха рабочей зоны; -шум, опасность поражения электрическим током.
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<p>Необходимые требования безопасности при ремонте агрегата.</p> <p>Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют.</p>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	<p>Защита от запыленности и загазованности воздуха</p> <p>Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.</p>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны 	<p>В связи с тем, что работа на посту сопровождается работой с опасными</p>

<ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	жидкостями для окружающей среды, пост необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на отработку
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	Безопасность при возникновении ЧС
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	Контроль за выполнением требований безопасности
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Демидкина Екатерина Ивановна		

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка отражает результаты организации работ по диагностике и ремонту топливной аппаратуры на СТО ИП Богодаев города Юрги, Кемеровской области.

В данном дипломном проекте расписано назначение и работа топливного насоса высокого давления, а также возможные неисправности топливной аппаратуры дизеля и способы их устранения.

В конструкторской части спроектировано зажимное приспособление к диагностическому стенду.

Приведен обзор условий сервисных работ с точки зрения охраны труда, рассмотрены требования эргономики к объекту проектирования. Выполнен расчет экономической эффективности организации технического обслуживания и текущего ремонта.

Объем пояснительной записки составляет _____ страницы, графический материал представлен _____ листами формата А1, таблиц – 16 , рисунков и схем -

ABSTRACT

The explanatory note summarizes the results of work on the diagnosis and repair of fuel equipment at the service station of the SP Bogodaev of the city of Yurga, Kemerovo region.

This thesis project describes the purpose and operation of the high-pressure fuel pump, as well as possible malfunctions of the diesel fuel equipment and the ways to eliminate them.

In the constructive part the clamping device was designed for the diagnostic bench.

The overview of the conditions of service work in terms of labor protection, the requirements of ergonomics to the design object was made. The calculation of the economic efficiency of the organization of maintenance and repair has been performed.

The volume of the explanatory note is __pages, the graphic material is presented in sheets of A1 format, tables __, figures and diagrams

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	12
1 Объект и методы исследования.....	13
1.1 Наименование, адрес и назначение.....	13
1.2 Перечень оборудования.....	13
1.3 Техничо – экономические показатели предприятия.....	14
1.4 Количество работающих на предприятие.....	14
1.5 Электроснабжение.....	14
1.6 Водоснабжение.....	15
1.7 Снабжение сжатым воздухом.....	15
1.8 Вентиляция.....	15
1.9 Выводы о необходимости диагностики и ремонта топливной аппаратуры.....	15
1.10 Маркетинг	16
2 Расчеты и аналитика.....	17
2.1 Структура технического обслуживания автомобилей.....	17
2.2 Назначение и работа топливного насоса высокого давления.....	18
2.3 устройство топливного насоса высокого давления.....	24
2.4 Возможные неисправности топливной аппаратуры дизеля и способы их устранения.....	26
2.5 Карта технического процесса сборки топливного насоса высокого давления.....	33
2.6 Техническое проектирование участка по диагностике и ремонту топливной аппаратуры.....	36
2.7 Проектирование зажимного приспособления к диагностическому стенду.....	36
2.8 Расчет основных показателей СТО.....	38
2.8.1 Городская станция технического обслуживания.....	38

2.8.2	Расчет численности работников.....	39
2.8.3	Расчет площади предприятия.....	40
3	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	43
3.1	Расчет потребностей в инвестициях.....	43
3.2	Расчет фонда оплаты труда.....	44
3.3	Расчет производственных расходов.....	45
3.3.1	Затраты на электроэнергию для оборудования.....	45
3.3.2	Затраты на освещение.....	46
3.3.3	Расходы на текущий ремонт оборудования.....	46
3.3.4	Расчет затрат на воду.....	46
3.3.5	Затраты на отопление.....	47
3.3.6	Планируемые затраты на прочие расходы.....	47
3.3.7	Расчет годовых издержек.....	47
3.3.8	Основные экономические показатели деятельности.....	48
3.3.9	Оценка экономической эффективности.....	49
4	Социальная ответственность.....	51
4.1	Разработка мероприятий по созданию безопасных условий труда на посту диагностики и ремонта топливной аппаратуры.....	51
4.2	Расчёт приточной вентиляции и отвода отработавших газов.....	56
	Заключение.....	61
	Список используемых источников.....	62

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт является самым распространенным видом транспорта, а так же эффективным и удобным в перевозке грузов и пассажиров. Число автомобилей в мире с каждым годом растет, вместе с этим и растет потребность в качественном обслуживании автомобиля.

Для качественного обслуживания автомобиля создаются разные станции технического обслуживания и диагностики. В данной работе мы разработаем организацию работ по диагностике и ремонту топливной аппаратуры в условиях СТО ИП Богодаев г. Юрга, Кемеровской области.

Данная тема считается актуальна, потому что число автомобилей в г. Юрга стремительно растет (к 2019 году, число зарегистрированных автомобилей в г. Юрга составляет 27800), а постов проводящих полную диагностику и ремонт топливной аппаратуры автомобиля только один.

В организации работы по диагностике и ремонту топливной аппаратуры, мы создадим свой стенд диагностики ТНВД в условиях СТО ИП Богодаев и подберем нужное и необходимое оборудование.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Наименование, адрес и назначение

Индивидуальное предпринимательство ИП Богодаев расположено по адресу: 652050, г. Юрга, улица Западная 22.

Предметом деятельности предприятия является:

Регулировка углов установки колес

Химическая и ультразвуковая чистка инжекторов

Замена масла в Двигателях, АКПП и МКПП

Компьютерная диагностика электронных систем легковых автомобилей

Ремонт двигателей и АКПП

Диагностика и ремонт ходовой части легковых автомобилей

Ремонт рулевых реек

Замена автостекол.

1.2 Перечень оборудования

Таблица 1.1 – перечень оборудования находящегося на СТО

Наименование оборудования	Кол-во оборудования на 2019 год
Компьютерный стенд регулировки углов установки колес	1
Аппарат для химической и ультразвуковой чистки инжекторов	1
Аппарат для замены масла а АКПП IMPACT	1
Компрессор GLOBAL 8/24	1
Комплекс диагностический компьютерный	1
Люфтомер для проверки и регулирования суммарного люфта в рулевом управлении	1
Прибор для проверки свечей зажигания	1

1.3 Техничко – экономические показатели работы предприятия

Таблица 1.2 – Техничко – экономические показатели работы пункта сервисного обслуживания ИП Богодаев 2019 г.

Наименование показателя	Кол-во оказанных услуг в шт.			
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Замена масла в ДВС	64	78	73	59
Замена масла в КПП	14	16	13	10
Ремонт двигателей и КПП	5	7	3	2
Ремонт тормозной системы	3	2	5	1
Ремонт системы зажигания	6	12	8	16
Диагностика	15	20	18	15

1.4 Количество работающих на предприятии

На СТО ИП Богодаев г. Юрга работает 6 человек, в том числе: Управляющий – 1 человек, Механик – 1 человек, Слесарь – 5 человек.

1.5 Электроснабжение

Электроснабжение осуществляется от городской сети. Источником электроэнергии является подстанции 500 кВ Юрга.

Напряжение сети: 380/220 В.

Показатели по электроснабжению:

- устанавливаемая мощность – 36.3 кВт, в том числе силовой – 21.3 кВт, осветительной – 15 кВт;

1.6 Водоснабжение

Источником хозяйственно – производственного снабжения является городской водопровод.

- диаметр – $D = 100$ мм;
- тупиковый напор – 4 кг/кв.см;
- среднесуточный расход воды – 100л;
- среднегодовой расход воды – 36500л.

Источником питьевого снабжения является служба доставки воды «Особая».

1.7 Снабжение сжатым воздухом

Снабжение сжатым воздухом осуществляется стационарным автоматическим компрессором GLOBAL 8/24.

1.8 Вентиляция

На представленном СТО вытяжная система вентиляции с электроприводом. Мощность потребляемой электроэнергии – 1,3 кВт/час. Техническое состояние среднее.

1.9 Выводы о необходимости диагностики и ремонта топливной аппаратуры

В ходе проведения анализа СТО ИП Богодаев были отмечены следующие недостатки в работе, которые привели к данной теме дипломного проектирования.

- малое количество постов;
- отсутствие поста диагностирования ТНВД;
- не рациональное использование производственных площадей;

Учитывая то что количество дизельных автомобилей с каждым годом увеличивается, я считаю что пост для диагностики и ремонта ТНВД на СТО ИП Богодаев необходим.

1.10 Маркетинг

Таблица 1.3 – Список авторемонтных организаций г. Юрга

№	Название СТО	Стоимость услуг СТО на автомобиль ВАЗ		
		Ремонт и диагностика ТНВД	Компьютерная диагностика	Промывка форсунок
1	Сервис «Генератор» ул. Дорожная 3, 8-923-614-05-90	-	500	1000-1200 +жидкость
2	Станция техобслуживания «ИП Богодаев» Ул. Западная 22, 8-923-614-6207	-	500	1200
3	Автомастерская «Штурм» ул. Партизанская 4, 6-58-41	2500	600	1300
4	Автосервис ул. Ленинградская 65, 8-951-600-85-38	-	-	1500 +жидкость, фильтра
5	СТО «Pit Stop» ул. Шоссейная 15	-	-	-

Учитывая факт, что количество автомобилей постоянно увеличивается, а в городе Юрга диагностикой и ремонтом топливной аппаратуры занимается только одно СТО «Штурм», я считаю что внедрение стенда для диагностики ТНВД на СТО ИП Богодаев целесообразна. Количество поломок топливных насосов растет.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Структура технического обслуживания автомобилей

Участок моечно – уборочных работ

Перед подачей автомобиля в зоны приемки и выполнения операций по техническому обслуживанию и ремонту необходимо подвергнуть автомобиль мойки.

Мойка предназначена для тщательного удаления грязи с наружных частей шасси и кузова автомобиля

Участок приемки – выдачи

Приемка – это комплекс работ по определению общего технического состояния автомобиля и необходимого объема ТО и ремонта.

Выдача – комплекс контрольно – осмотровых работ по определению фактического объема и качества выполненных работ.

Участок технического диагностирования

Техническое диагностирование является составной частью технологических процессов приемки, ТО и ремонта автомобилей и представляет собой процесс определения технического состояния объекта диагностирования (автомобиля, его агрегатов, узлов и систем) с определенной точностью и без его разборки

Производственный участок

На производственных участках выполняются работы по техническому обслуживанию автомобилей, сезонному обслуживанию, техническому ремонту и капитальному ремонту. Для качественного выполнения технических работ участок оснащается необходимым оборудованием, приборами, приспособлениями, инструментом и оснасткой, а так же технической документацией.

Зона ожидания – выдачи

В зоне ожидания – выдачи СТО имеется стоянка для хранения автомобилей, которые ожидают своей очереди на ремонт или выдача которых по каким-либо причинам задерживается.

2.2. Назначение и работа топливного насоса высокого давления

Топливный насос высокого давления является наиболее сложным элементом системы питания дизеля. Он дозирует топливо в соответствии с рабочим режимом двигателя, подает топливо к форсунке и обеспечивает в совокупности с другими элементами системы требуемое протекание процесса впрыска.

Система впрыска снабжает дизель топливом. С этой целью ТНВД создает необходимое для впрыскивания давление и обеспечивает подачу необходимого количества топлива, которое нагнетается через магистраль высокого давления к форсункам и впрыскивается в цилиндры двигателя. Процессы сгорания в дизеле решающим образом зависят от того, в каком количестве и каким способом топливо подается в камеру сгорания. Самыми важными критериями при этом являются:

- момент начала и продолжительность впрыскивания топлива;
- распределение топлива в камере сгорания;
- момент начала сгорания;
- закон впрыскивания топлива по углу поворота коленчатого вала;
- общее количество подведенного топлива в соответствии с желаемой мощностью двигателя.

Рядные ТНВД во всем мире применяются на двигателях средних и тяжелых грузовых автомобилей, а также на соответствующих судовых и стационарных агрегатах. Их управление производится либо механическим

регулятором частоты вращения коленчатого вала и муфтой опережения впрыскивания, либо электронным исполнительным механизмом.

В отличие от всех других конструкций ТНВД рядный ТНВД смазывается моторным маслом от системы смазки двигателя. Поэтому он может работать на топливе низкого качества.

Топливные насосы, у которых каждая нагнетательная секция подает топливо только в один цилиндр двигателя и, следовательно, число секций равно числу цилиндров, называют многосекционным. Другим типом топливных насосов являются одно – или двух – плунжерные распределительные насосы, у которых одна секция подает топливо в несколько цилиндров двигателя (до шести цилиндров).

Многосекционные ТНВД получили широкое распространение на дизелях умеренной мощности ввиду компактности, меньшей стоимости, удобства привода одного агрегата (как всех секций, так и привода прочих агрегатов-регулятора, ТПН), удобства синхронного регулирования впрыска во все цилиндры, удобство безмоторных испытаний и наличия промышленного испытательного оборудования.

До недавнего времени доминировала рядная многоплунжерная конструкция с корпусом, снабженным регулировочными люками.

Однако повышение давления впрыскивания привело к созданию ТНВД с более жесткими глухими корпусами. Такие конструкции применяют на отечественных дизелях грузовых автомобилей и на некоторых современных зарубежных двигателях. В этих насосах регулировку осуществляют подбором толщины прокладки или диаметра ролика толкателя, а регулирование цикловой подачи – тангенциальным разворотом подвесной секции насоса. Для исключения деформации втулки при сборке используют накидные фланцы.

Насосная секция включает в себя плунжерную пару, толкатель, кулачок вала топливного насоса и нагнетательный клапан. Основа секции плунжерная пара. Она состоит из втулки и перемещающегося внутри ее плунжера.

Втулка и плунжер изготовлены из легированной стали. Во время работы в плунжерной паре создается высокое давление топлива. Плунжер с большой точностью притирается к гильзе. Зазор между ними составляет 0,001-0,002 мм. Раскомплектовывать детали плунжерной пары не разрешается.

Втулка выполнена с утолщением в верхней части, в котором имеется два противоположных боковых отверстия. Верхнее впускное отверстие служит для заполнения над плунжерного пространства топливом, а нижнее перепускное отверстие для перепуска топлива. Оба отверстия втулки соединены с П-образным каналом топливного насоса. В верхней части плунжера находятся соединенные осевой боковой каналы и отсечной паз который выполнен по винтовой линии. С его помощью можно менять порции подаваемого топлива без изменения общего хода плунжера. Кольцевая выточка в средней части плунжера служит для равномерного распределения по гильзе дизельного топлива, выполняющего в данном случае роль смазки.

В нижней части плунжера имеются выступ и выточка. Выступ входит в пазы поворотной втулки, на которой помещен зубчатый венец соединенный с рейкой насоса. Зубчатый венец крепят к втулке винтом. Нижнюю выточку используют для закрепления в нем тарелки пружины, которая необходима для перемещения плунжера вниз. Плунжер перемещается вверх под действием толкателя, который получает движение от кулачка валика топливного насоса.

Из работы нагнетательной секции насоса следует, что заполнение топливом объема насоса во втулке в основном происходит через впускное окно. Через него топливо частично вытесняется обратно при движении плунжера. Часть топлива перепускается при отсечке через окно. Открытием и закрытием окон управляет плунжер. Плунжер подает также часть топлива к форсунке.

Моменты полного перекрытия торцевой кромкой плунжера впускного отверстия и начала открытия отсечной кромкой отверстия называют соответственно геометрическими началом и концом подачи. Ход плунжера от геометрического начала до геометрического конца подачи называют активным.

Объем, описываемый плунжером во время активного хода, представляет собой геометрическую подачу нагнетательной секции насоса

$$V_{\Gamma} = f_{\text{пл}} s_a \quad [5.283]$$

где $f_{\text{пл}}$ – площадь;

s_a – активный ход плунжера.

При бесконечно малом перемещении плунжера во втулке он описывает объем:

$$dV_{\text{пл}} = f_{\text{пл}} ds_{\text{пл}} = f_{\text{пл}} (ds_{\text{пл}}/d\tau) d\tau = f_{\text{пл}} c_{\text{пл}} d\tau \quad [5.283]$$

где $V_{\text{пл}}$ – объем, описываемый плунжером;

$s_{\text{пл}}$ и $c_{\text{пл}}$ – соответственно перемещение и скорость плунжера.

Действительные фазы подачи и форма волны давления у насоса отличаются от геометрических из – за влияния следующих факторов: дросселирования в отверстиях втулки плунжера и нагнетательного клапана, сжимаемости топлива в объемах втулки над плунжером и штуцера насоса, утечек топлива через зазоры плунжерной пары, волны давления, отраженной от форсунки и подошедшей к штуцеру насоса, жесткости деталей нагнетательной секции и привода.

Дросселирование возникает при перетекании топлива через отверстия малого сечения. В данном случае на участке хода плунжера топливо перетекает из объема насоса во втулке через впускное окно обратно в подводящий канал. Проходное сечение окна по мере движения плунжера уменьшается, а объемная скорость подачи возрастает из-за увеличения скорости плунжера. Это приводит к повышению давления. В результате еще до геометрического начала подачи может начать перемещаться нагнетательный клапан и повыситься давление в объеме штуцера насоса. Следовательно, прямая волна давления у насоса из-за дросселирования может возникнуть раньше геометрического начала подачи.

В конце подачи, в начале открытия отсечного окна, его площадь мала и давление насоса снижается до давления внутри секции постепенно, поэтому

действительный конец подачи у насоса запаздывает по сравнению с геометрическим.

Увеличение площади и скорости движения плунжера, а следовательно, и частоты вращения кулачка приводит к усилению влияния дросселирования на протекание процесса подачи топлива. Растет влияние дросселирования и по мере уменьшения цикловой подачи, так как большее количество топлива из объема во втулке необходимо перепускать в каналы в корпусе насоса.

Продолжительность рабочего хода плунжера можно менять, повернув его в гильзе на соответствующий угол. Момент начала подачи топлива при этом не изменяется, а конец подачи топлива наступает раньше или позже (в зависимости от положения плунжера в гильзе). Чем ближе к верхнему торцу плунжера кромка отсечного паза, обращенная в сторону перепускного отверстия, тем раньше заканчивается подача топлива. Наименьшее расстояние от кромки паза до торца плунжера соответствует выключению подачи топлива.

Подачу топлива каждой секцией регулируют поворотом втулки относительно зубчатого венца для чего предварительно ослабляют стяжной винт. Порции топлива, подаваемые всеми секциями насоса, меняют передвижением зубчатой рейки насоса, которая с помощью зубчатых венцов и поворотных втулок поворачивает одновременно все плунжеры вокруг их оси.

Для автомобильных и тракторных дизелей применяют топливные насосы высокого давления золотникового типа с плунжерами, нагруженными пружинами и приводимыми в движение кулачками вращающегося вала.

Расчет секции топливного насоса заключается в определении диаметра и хода плунжера. Эти основные конструктивные параметры насоса находятся в зависимости от его цикловой подачи на режиме номинальной мощности дизеля.

Цикловая подача, т.е. расход топлива за цикл:

в массовых единицах (г/цикл)

$$g_{ц} = \frac{g_e N_e \tau}{120 n i} \quad [5.461]$$

в объемных единицах (мм³/цикл)

$$V_{ц} = \frac{g_e N_e \tau}{10ni} \quad [5.461]$$

Вследствие сжатия топлива и утечек через не плотности, а также из – за деформации трубопроводов высокого давления производительность насоса должна быть больше величины расхода топлива за цикл.

Влияние указанных выше факторов на величину цикловой подачи учитывается коэффициентом подачи насоса, представляющим отношение объема цикловой подачи к объему, описанному плунжером на геометрическом активном ходе:

$$\eta_n = \frac{V_u}{V_T} \quad [5.462]$$

где V_T – теоретическая цикловая подача насоса, мм³/цикл

$$V_T = f_{п} S_{акт} \quad [5.462]$$

где $f_{п}$ – площадь поперечного сечения плунжера, мм²;

$S_{акт}$ – активный ход плунжера, мм.

Таким образом, теоретическая подача секции топливного насоса

$$V_T = \frac{V_u}{\eta_n} \quad [5.462]$$

Величина η_n для автомобильных и тракторных дизелей при номинальной нагрузке изменяется в пределах 0,70 – 0,90.

Полная производительность секции топливного насоса с учетом перепуска топлива, перегрузки дизеля и обеспечения надежного пуска при низких температурах определяется по формуле:

$$V_H = (2,5 - 3,2)V_T \quad [5.462]$$

Это количество топлива должно быть равно объему, соответствующему полному ходу плунжера.

Основные размеры насоса определяются из выражения:

$$V_H = \frac{\pi d_{пл}^2 S_{пл}}{4} \quad [5.462]$$

где $d_{пл}$ и $S_{пл}$ – диаметр и полный ход плунжера, мм.

Диаметр плунжера

$$d_{пл} = \sqrt[3]{\frac{4V_n}{\pi} \frac{S_{nl}}{d_{nl}}} \quad [5.462]$$

Отношение $\frac{S_{nl}}{d_{nl}}$ изменяется в пределах 1,0 – 1,7. Диаметр плунжера насоса должен быть не менее 6 мм. При меньших диаметрах затрудняется обработка и пригонка плунжера в гильзе.

По статистическим данным для дизелей без наддува диаметр плунжера зависит главным образом от диаметра цилиндра и не зависит от способа смесеобразования и номинального скоростного режима двигателя. Отношение $\frac{d_{nl}}{D} = 0,065 - 0,08$ справедливо для дизелей без наддува как с разделенными, так и с неразделенными камерами, с $V_h = 0.61 - 1.9$ л и $n = 2000 - 4000$ мин⁻¹.

Полный ход плунжера:

$$S_{пл} = \frac{S_{nl} d_{nl}}{d_{nl}} \quad [5.462]$$

При выбранном диаметре плунжера его активный ход

$$S_{акт} = \frac{V_T}{f_{nl}} \quad [5.462]$$

где V_T – теоретическая подача секции топливного насоса, мм³/цикл.

2.3 Устройство топливного насоса высокого давления

Корпус насоса отлит из алюминиевого сплава. Гнезда для установки секций имеют однорядное расположение. В корпусе размещены соответственно секции высокого давления с толкателями, рейкой и кулачковым валом. Кулачковый вал установлен в корпусе на двух подшипниках – со стороны привода в радиальном роликовом подшипнике 292204КМ ГОСТ 5377-79,

поджатом фланцем, со стороны регулятора в радиальном шариковом подшипнике 6-305 ГОСТ 8338-75.

Со стороны привода кулачковый вал имеет посадочный конус и резьбу для крепления гайкой переходной муфты для соединения с шестерней привода топливного насоса на двигателе.

Кулачковый вал приводится во вращение от двигателя. При вращении кулачкового вала плунжер под воздействием толкателя совершает возвратно – поступательные движения. При набегании кулачка вала на ролик толкателя происходит нагнетательный ход (нагнетание топлива). При сбегании ролика под воздействием пружины плунжера – ход наполнения.

На топливном канале корпуса насоса установлен перепускной клапан. Он поддерживает в топливной полости насоса постоянное давление наполнения. Избыточное количество топлива, подаваемое топливоподкачивающим насосом клапан перепускает обратно в топливный бак.

В верхней части корпуса расположены пробка, предназначенная для спуска воздуха из системы низкого давления перед пуском двигателя и пробка закрывающая отверстие для заливки масла. Топливный насос крепится к двигателю через фланец .

Подача топлива в полость низкого давления от топливоподкачивающего насоса осуществляется через полый болт.

Насосная секция высокого давления состоит из корпуса с резьбовым гнездом для установки нагнетательного клапана и штуцера с уплотнительным кольцом. В средней части на втулке насосной секции надет отражатель, предотвращающий эрозионное воздействие топлива при его перепускании в конце хода впрыска на стенку корпуса насоса.

Плунжер имеет два канала – осевой и радиальный, которые сообщаются с двумя спиральными пазы, служащими для дозирования подачи топлива.

Хвостовик плунжера входит в направляющие пазы поворотной втулки, имеющей зубчатый венец для взаимодействия с рейкой насоса. Пяткой плунжер

упирается в тарелку нижнюю. Между верхней и нижней тарелками установлена пружина для обеспечения возвратного хода плунжера.

Уплотнительные кольца и предназначены для герметизации штуцера и предотвращения просачивания топлива в масляную полость насоса.

2.4 Возможные неисправности топливной аппаратуры дизеля и способы их устранения

Таблица 2.1 – Возможные неисправности топливной аппаратуры дизеля и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Дизель не пускается или плохо пускается	Отсутствует подача топлива:	Проверить соответствие масла и топлива сезону, прокачать систему топливоподачи. В случае необходимости разбавить топливо керосином в зависимости от температуры окружающей среды в пропорции до 1:1 в соответствии с руководством эксплуатации
	загустение топлива в топливопроводах	
	засорены топливопроводы или заборник в топливном баке	
	замерзание воды в топливопроводах, в колпаке фильтра грубой очистки (ФГО) или сетке заборника топливного бака	Осторожно прогреть топливные трубки, фильтры и бак, обложив их ветошью и облив горячей водой. Слить воду из ФГО,

<p>отсутствует подача топлива в ТНВД</p>	<p>топливного бака и прокачать систему топливопрокачивающим насосом</p> <p>Проверить герметичность топливопроводов низкого давления. Слить отстой из фильтров ФГО и фильтра тонкой очистки (ФТО). Промыть или заменить фильтрующие элементы ФТО, прочистить отражатель с сеткой и продуть его с жатым воздухом. Проверить работоспособность топливоподкачивающего насоса и при необходимости заменить пружину поршня, притереть клапаны, очистить от грязи гнезда клапанов</p>
<p>наличие воздуха в топливной системе</p>	<p>Прокачать систему, отвернув пробку выпуска воздуха на ТНВД. При необходимости опрессовать ее с заменой прокладок трубопроводов</p>
<p>неисправность ТНВД</p> <p>неправильная регулировка угла опережения впрыскивания топлива</p>	<p>Снять ТНВД с дизеля и отправить в ремонтную мастерскую</p> <p>Отрегулировать угол опережения</p>

		впрыскивания топлива
<p>Неустойчивая работа дизеля на холостом ходу</p>	<p>Негерметичность топливной системы</p> <p>Неисправность ТНВД: нарушение равномерности подачи топлива секциями; зависание плунжеров; заедание рейки; неисправность нагнетательного клапана; поломка пружин толкателей; неисправен регулятор частоты вращения</p>	<p>Найти причину не герметичности системы, устранить ее и прокачать систему топливоподкачивающим насосом</p> <p>Снять ТНВД с дизеля и отправить в ремонтную мастерскую</p>

	<p>Низкая частота вращения коленчатого вала</p> <p>Неудовлетворительная работа отдельных форсунок: зависла игла распылителя форсунки; установлены распылители других моделей; отрыв носика распылителя; износ сопловых отверстий; снижения давления начала впрыскивания топлива форсункой</p>	<p>Отрегулировать механизм управления ТНВД</p> <p>Снять форсунки и отправить в мастерскую для проверки и регулировки</p>
<p>Дизель не развивает полной мощности</p>	<p>Засорение воздухоочистителя</p> <p>Не герметичность системы питания, наличие в ней воздуха</p> <p>Засорение системы выпуска газов</p> <p>Нарушена регулировка привода ТНВД</p> <p>Неправильно установлен угол опережения впрыска топлива (стуки или дымление)</p> <p>Нарушение регулировки или засорение форсунки</p>	<p>Очистить воздухоочиститель</p> <p>Найти причину не герметичности системы, устранить ее и прокачать систему топливоподкачивающим насосом</p> <p>Прочистить систему</p> <p>Проверить привод рычага регулятора и устранить неисправность</p> <p>Отрегулировать угол опережения впрыска топлива</p> <p>Отрегулировать</p>

	<p>Неисправность ТНВД</p> <p>Недостаточная подача топлива</p>	<p>форсунку на специальном стенде, при необходимости промыть и прочистить ее</p> <p>Снять ТНВД с дизеля и отправить в ремонт</p> <p>Заменить фильтрующий элемент ФТО. Прокачать систему</p>
<p>Дизель дымит на всех режимах работы дымом:</p> <p>белого цвета (указывает на наличие в отработавших газах испарений воды или топлива)</p> <p>черного цвета (указывает на неполное сгорание топлива)</p>	<p>Дизель переохлажден</p> <p>Нарушена регулировка угла опережения впрыска топлива</p> <p>Попадание в топливо охлаждающей жидкости</p> <p>Засорение воздухоочистителя</p> <p>Снижено давление наддува</p> <p>Неисправность форсунок:</p> <p>зависла игла распылителя форсунки</p>	<p>Прогреть дизель. Поддерживать во время работы температуру охлаждающей жидкости 75...95°С</p> <p>Проверить и отрегулировать установку угла опережения впрыска топлива</p> <p>Заменить топливо из ФГО</p> <p>Очистить воздухоочиститель</p> <p>Заменить турбокомпрессор</p> <p>Проверить и отрегулировать форсунки на стенде. Выявить неисправную форсунку, промыть или заменить распылитель,</p>

		<p>отрегулировать форсунку</p> <p>установлены распылители моделей других</p> <p>отрыв распылителя носика</p> <p>износ сопловых отверстий</p> <p>повышенное давление начала впрыскивания топлива форсункой</p> <p>Неисправность ТНВД:</p> <p>неправильно отрегулирован корректор регулятора и корректор по наддуву ТНВД</p> <p>нарушена регулировка ТНВД</p> <p>завышена цикловая подача</p>	<p>Установить распылители нужной модели</p> <p>Заменить распылитель, отрегулировать форсунку на стенде</p> <p>Отрегулировать форсунку на стенде</p> <p>То же</p> <p>Снять ТНВД с дизеля и отправить в ремонт</p> <p>То же</p> <p>Отрегулировать цикловую подачу болтом номинальной подачи</p>
Повышенный расход топлива		<p>Неисправность ТНВД:</p> <p>нарушена герметичность нагнетательной секции ТНВД;</p> <p>завышена частота вращения кулачкового вала ТНВД, соответствующая началу действия регулятора;</p> <p>износ втулок грузов регулятора частоты вращения;</p>	<p>Снять ТНВД с дизеля и отправить в ремонт</p>

	<p>износ пары направляющая втулка — стержень топливоподкачивающего насоса</p> <p>Неправильно установлен угол опережения впрыска топлива</p> <p>Нарушена регулировка зазоров между клапанами и коромыслами</p>	<p>Установить рекомендованный угол опережения впрыска топлива</p> <p>Отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами</p>
<p>Дизель не набирает частоту вращения холостого хода</p>	<p>Рычаг управления подачей топлива ТНВД не доходит до положения максимальной частоты при полностью нажатой педали подачи топлива</p> <p>Неисправность ТНВД: зависание плунжеров; неисправность регулятора</p>	<p>Отрегулировать привод ТНВД</p> <p>Снять ТНВД с дизеля и отправить в ремонт</p>
<p>Стук при работе дизеля</p>	<p>Позднее впрыскивание топлива в непрогретые цилиндры дизеля (несильный стук и белый дым)</p> <p>Раннее впрыскивание топлива в цилиндры дизеля (сильный стук и черный дым)</p> <p>Неисправность ТНВД — неравномерное распределение впрыскиваемого топлива по отдельным цилиндрам дизеля (стук в отдельных цилиндрах)</p>	<p>Проверить регулировку угла опережения впрыскивания топлива, люфт в приводе ТНВД</p> <p>То же</p> <p>Снять ТНВД с дизеля и отправить в ремонт</p>

	Неисправность форсунок: отсутствие четкой отсечки топлива форсунками	Проверить форсунки и отрегулировать их на стенде (проверить положение игл в форсунках)
	засорение дренажного топливопровода форсунок (громкий стук)	Прочистить и продуть топливопровод форсунок

2.5 Карта технологического процесса сборки топливного насоса высокого давления

Таблица 2.2 – Карта технологического процесса сборки топливного насоса высокого давления

Номер операции	Наименование операции	Содержание операции
1	Сборка вала кулачкового с подшипником	1. Установить кулачковый вал (поз.6) в отверстие приспособления. 2. Подшипник 6-305 ГОСТ8338-75 (поз.14) установить на вал кулачковый совместив внутренний диаметр подшипника с наружным диаметром кулачкового вала. 3. При помощи прессы запрессовать подшипник на кулачковый вал до упора. 4. Снять кулачковый вал с подшипником с приспособления.
2	Сборка фланца центрирующего с манжетой	1. Фланец центрирующий (поз.12) установить в приспособление. 2. Обмакнуть фленочную кисть в смазку ЦИАТИМ-221. 3. Смазать манжету. 4. Установить манжету 25×35 (поз.13) внутренним отверстием на палец приспособления, совместив наружный диаметр манжеты 25×35 с внутренним диаметром фланца. 5. Запрессовать манжету во фланец центрирующий.
3	Сборка корпуса рычагом	1. Установить корпус насоса (поз.1) с рычагом «Стоп» в приспособление. 2. Взять подшипник 292204КМ ГОСТ 5377-79 (поз.15) и

	«Стоп» фланцем центрирующим	<p>с установить его в корпус насоса.</p> <p>3. Взять молоток, слегка, равномерно постукивая по подшипнику, до прессовать его заподлицо с поверхностью корпуса.</p> <p>4. Взять вал кулачковый (поз.6) в сборе с подшипником (поз.14) 6-305 ГОСТ 8338-75 установить в полость корпуса с рычагом «Стоп» совместив с внутренним диаметром подшипника и одновременно с наружным диаметром подшипника.</p> <p>5. Продвинуть кулачковый вал в сборе с подшипником в корпус до упора.</p> <p>6. Установить болты, шайбы, прижим в корпус со стороны подшипника.</p> <p>7. Взять подборку фланец центрирующий с манжетой и установить его на кулачковый вал со стороны подшипника.</p> <p>8. Установить и закрепить шайбы и болты с помощью ключа.</p>
4	Сборка корпуса насоса с рычагом «Стоп» и толкателем плунжера	<p>1. Взять корпус с подборкой кулачкового вала и фланцем, установить на приспособление.</p> <p>2. При помощи цанговой оправки установить толкатель плунжера (поз.7) в колодец корпуса.</p> <p>3. Провернуть кулачковый вал за технологическую муфту ручную, проверив правильность установки толкателя плунжера.</p>
5	Сборка корпуса насоса с рычагом «Стоп» и рейкой секциями	<p>1. Взять рейку (поз.11), установить в корпус с рычагом «Стоп». Перемещение рейки должно быть свободным без заеданий и прихватываний.</p> <p>2. Взять первую секцию (поз.1), повернуть втулку на 30-35°С.</p> <p>3. Взять кисть филиночную обмакнуть в смазку ЦИАТИМ-221, смазать три резиновых О-кольца, установленных на секции.</p> <p>4. Установить первую секцию в первый колодец корпуса, совместив зубья на втулке секции с прорезями рейки.</p> <p>5. Взять шпильки, шайбы, гайки и закрепить секции на корпусе насоса.</p> <p>6. Проверить ход рейки движением вправо и влево. Перемещение рейки должно быть свободным.</p> <p>7. повторить установку трех секций на корпус насоса.</p> <p>8. Установить заглушку рейки в корпус насоса.</p>
6	Сборка корпуса с рычагом «Стоп» и муфты	<p>1. Взять корпус с рычагом «Стоп» с подборками и установить на приспособление.</p> <p>2. Протереть салфеткой конуса кулачкового вала.</p> <p>3. Обмакнуть кисть филиночную в масло моторное и смазать</p>

		<p>резьбовую часть кулачкового вала.</p> <p>4. Взять муфту и протереть салфеткой.</p> <p>5. Обмакнуть кисть филиночную в масло моторное и протереть отверстие под конус на поводке муфты.</p> <p>6. Установить пружинные шайбы и гайки с помощью ключа.</p>
7	Сборка корпуса насоса с рычагом «Стоп» с регулятором в сборе	<p>1. Взять корпус с рычагом «Стоп» с подборками и установить на приспособление.</p> <p>2. Взять кисть филиночную, обмакнуть в смазку ЦИАТИМ-221. Взять регулятор в сборе (поз.9) , смазать поверхность регулятора под прокладку.</p> <p>3. Прокладку установить на смазанную поверхность регулятора. При помощи кисти смазать смазкой ЦИАТИМ-221 верхнюю поверхность, установленной на регуляторе прокладки.</p> <p>4. Взять регулятор и совместить с корпусом. Установить в совмещенные отверстия ось.</p> <p>5. Установить шплинт 1,6×12 на оси.</p> <p>6. Взять винты М6×3 и шайбы, закрутить в отверстие регулятора, совмещенное с отверстием М6 корпуса.</p>
8	Сборка корпуса насоса с рычагом «Стоп» с насосом топливоподкачивающим	<p>1. Взять корпус насоса с рычагом «Стоп» с подборками и установить на приспособление.</p> <p>2. Взять насос топливоподкачивающий и филиночную кисть, смазанную в смазке ЦИАТИМ-221, смазать резиновые О-кольцо на ТПН.</p> <p>3. Взять ТПН и установить в отверстие корпуса с рычагом «Стоп».</p> <p>4. Взять поочередно два болта М6×22 подсобранные с шайбами и прижимами в корпус насоса в ручную, а затем закрутить ключом.</p>
9.	Сборка корпуса насоса с рычагом «Стоп» с пневмокорректором	<p>1. Взять корпус с рычагом «Стоп» с подборками и ТПН установить на приспособление.</p> <p>2. Взять пневмокорректор (поз.8) и филиночную кисть, смазанную в смазке ЦИАТИМ-221. Смазать поверхность пневмокорректора под прокладку.</p> <p>3. Взять прокладку и установить на смазанную поверхность пневмокорректора.</p> <p>4. При помощи кисти смазать прокладку с наружной стороны.</p> <p>5. Установить пневмокорректор на регулятор совместив четыре отверстия под крепежные винты.</p> <p>6. Взять винты и шайбы, закрутить винты с шайбами в корпус регулятора вручную.</p> <p>7. Затем винты закрутить с помощью отвертки.</p>

Усилие затяжки применять при помощи динамометрического ключа

Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.

2.6 Технологическое проектирование участка по диагностике и ремонту топливной аппаратуры

На СТО ИП Богодаев планируется создание стенда для диагностики и ремонта топливного насоса высокого давления.

Таблица 2.3 – Оборудование для диагностики и ремонта топливной аппаратуры.

п/п	Наименование оборудования
1	Моечная машинка
2	Стенд для разборки и сборки топливного насоса
3	Тиски
4	Стенд для испытания и регулировки топливных насосов
5	Привод для регулировки форсунок
6	Прибор для разборки прецизионных пар
7	Прибор для испытания прецизионных пар
8	Стеллаж для отремонтированных насосов
9	Стеллаж для насосов ожидающих ремонта
10	Стол для приборов
11	Стол для приборов

2.7 Проектирование зажимного приспособления к диагностическому стенду

Для того, что бы установить топливную аппаратуру на диагностический стенд необходимо зажимное приспособление, которое позволит соединить топливный насос высокого давления с имитирующим приводом двигателя стенда.

Так как присоединительные размеры топливной аппаратуры различны для разных производителей должно иметь место зажимное приспособление к каждой конструкции ТНВД.

Присоединительные размеры ТНВД внесены в таблицу 3.3.

Присоединительные размеры ТНВД

Таблица 2.4 – Присоединительные размеры ТНВД

Тип ТНВД	Кулачковый вал	Фланец присоединительный
«Рославльский Автоагрегатный завод»	Диаметр 27,5	высота 106 ширина 60 угол поворота фланца относительно вертикальной оси со стороны привода 11°
«Ногинский завод топливной аппаратуры»	Диаметр 25,5	высота 104 ширина 58 угол поворота фланца относительно вертикальной оси со стороны привода 0°
«Ярославльский завод дизельной аппаратуры»	Диаметр 30	высота 100 ширина 64 угол поворота фланца относительно вертикальной оси со стороны привода 15°

Разработано зажимное приспособление, которое обеспечивает установку топливных насосов высокого давления всех модификаций, независимо от их присоединительных размеров.

Предлагаемое приспособление состоит из полумуфты в сборе, полумуфты, двух прижимов, фланца, шарнира, шарнира с резьбой, втулок, шайбы, пружина, пластины и стандартные изделия.

С помощью данного зажимного приспособления фланец присоединительный топливного насоса высокого давления устанавливаются

между прижимами (поз.3) приспособления, с помощью болта (поз.14) затягивают полумуфты между собой — это дает установить топливный насос с приводом станда без зазора, за короткий промежуток времени (15 минут)

2.8 Расчет основных показателей СТО

2.8.1 Городская станция технического обслуживания

Годовой объем работ

$$T_n = \frac{X \cdot D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}{\varphi},$$

где φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей

($\varphi = 1,15$);

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены;

C – число смен;

$P_{\text{п}}$ – среднее число работников, одновременно выполняющих работу на посту

($P_{\text{п}} = 0,9 \dots 1,1$);

$\eta_{\text{п}}$ – коэффициент полезного использования рабочего времени поста ($\eta_{\text{п}} = 0,9$);

X – число постов ($X = 1$).

$$T_n = \frac{1 \cdot 300 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 0,9}{1,15} = 1690,4 \text{ чел/ч} \quad [3.240]$$

Число рабочих постов

$$X = \frac{T_{\text{п}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}} \quad [3.241]$$

где T_{II} – годовой объем работы постов, чел. – ч;

φ - коэффициент неравномерности загрузки постов (1,15);

$D_{раб.г}$ – число рабочих дней в году;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

C – число смен;

P_{II} – среднее число рабочих на посту;

η_{II} – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85...0,90).

Для расчета числа рабочих постов ТО и ТР принимаем $\varphi = 1,15$ и $P_{II} = 1,0$ чел.

$$X = \frac{1690,4 \cdot 1,15}{300 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 0,9 = 1 \text{ пост.}$$

Годовой фонд рабочего времени

$$\Phi_{II} = D_{р.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta \text{ час,} \quad [3.245]$$

где $D_{р.г}$ – число дней работы предприятия в году;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

η – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta = 0,8...0,9$)

C – число смен;

$$\Phi_{II} = 300 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2160 \text{ час,}$$

2.8.2 Расчет численности работников предприятия

Технологически необходимое число производственных рабочих

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T} \text{ чел,} \quad [3.246]$$

где ТГ – годовой объем работ предприятия, чел/ч;

ФТ - годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при одноместной работе, ч. Принимают ФТ равным 2000 ч для производств с нормальными условиями труда.

$$P_{Г} = \frac{2160}{2000} = 1 \text{ чел,}$$

Штатное число производственных рабочих

$$P_{Ш} = \frac{T_{Г}}{\Phi_{Ш}} \text{ чел,} \quad [3.246]$$

где ФШ – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, ч. Принимают ФШ равным 1870 ч для производств с нормальными условиями труда.

$$P_{Ш} = \frac{2160}{1870} = 1,2 \approx 1 \text{ чел,}$$

2.8.3 Определение потребности в электроэнергии, тепле и воде

Годовой расход силовой электроэнергии

$$W_{Сил} = \sum p_{У} \cdot K_{з} \cdot \Phi_{О} \cdot K_{СП} \text{ кВтч} \quad [3.247]$$

где $P_{У}$ - установленная мощность токоприемников по группам оборудования, кВт ч;

K_3 - коэффициент загрузки оборудования, представляющий собой отношение расчетного (теоретически потребного) количества единиц оборудования к количеству единиц этого оборудования, принятому в проекте.

Для укрупненных расчетов $K_3 = 0,6$;

Φ_0 - действительный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, ч

$K_{СП}$ - коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей. При укрупненных расчетах $K_{СП}$ в среднем можно принять равным 0,3 - 0,5.

$$W_{СИЛ} = 30 \cdot 0,6 \cdot 2160 \cdot 0,3 = 11664 \text{ кВт ч,}$$

Годовой расход электроэнергии для освещения

$$W_{ОСВ} = \sum p_{уд} \cdot t \cdot A_{П} / 100 \text{ кВт/ч} \quad [3.248]$$

где $\sum p_{уд}$ - норма расхода электроэнергии в ваттах на 1м² площади пола освещаемого помещения за 1 час (удельная мощность);

t - средняя продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч.

$A_{П}$ - площадь пола освещаемых помещений, м².

$$W_{ОСВ, произв} = 15 \cdot 2400 \cdot 56 / 1000 = 20160 \text{ кВт ч,} \quad [3.249]$$

Годовой расход тепла на отопление

$$W_T = q \cdot V \cdot (t_{ВН} \cdot t_{НАР}) T_{ОТ} \text{ Гкал/год,} \quad [3.249]$$

где q - тепловая характеристика зданий, принимается в пределах $0,3 - 0,5 \text{ ккал} / (\text{м}^3 \text{град} \cdot \text{ч})$

V - объем здания по наружному обмеру, м^3 ;

$$Wt = 0,3 \cdot 11500(20 - 24) \cdot 3600 = 310500000 \text{ Гкал/год,}$$

Суточный расход воды для производственных и хозяйственных нужд для производственных нужд на одного производственного рабочего - 20 л;

$$20 \cdot 3 = 60 \text{ л,}$$

для хозяйственно – бытовых нужд на одного работающего - 25 л;

$$25 \cdot 3 = 75 \text{ л,}$$

на непредвиденные цели 10% от общего расхода.

$$135 \cdot 0,1 = 13,5 \text{ л,}$$

3 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

В данной части рассчитываются затраты и сроки окупаемости на организацию работ по диагностике и ремонту топливной аппаратуры ИП Богодаев.

3.1 Расчет потребностей в инвестициях

Таблица 3.1 – Затраты на закупку нового оборудования

Наименование оборудования	Кол-во	Цена, руб	Сумма, руб	Срок амортизации, лет	Амортизационные отчисления, руб./год
Моечная машинка	1	25000	25000	7	1750
Стенд для разборки и сборки топливного насоса	1	10000	10000	6	600
Тиски	1	5000	5000	7	350
Стенд для испытания и регулировки топливных насосов	1	350000	350000	5	17500
Привод для регулировки форсунок	1	20000	20000	6	1200
Прибор для разборки прецизионных пар	1	10000	10000	5	500
Прибор для	1	10000	10000	5	500

испытания прецизионных пар					
Стеллаж для отремонтированных насосов	1	4000	4000	6	240
Стеллаж для насосов ожидающих ремонта	1	4000	4000	6	240
Стол для приборов	2	7500	15000	6	450

Капитальные затраты составляют 453000руб., а амортизационные отчисления составляют 23330 рублей.

3.2 Расчет фонда оплаты труда

Управляющий обеспечивает выполнение текущих и перспективных планов предприятия, организует работу по укреплению материально-технической базы предприятия, утверждает внутренние положения и инструкции по вопросам деятельности, определяет структуру, штатное расписание, систему оплаты труда персонала, принимает на работу и увольняет с работы сотрудников.

Слесарь и механик выполняет работы связанные с ремонтом, обслуживанием и диагностикой автомобиля

Расчет фонда оплаты труда приведен в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Фонд оплаты труда

Должность	Ко- л- во	Должностной оклад	Став ка	Единый социальны й налог	Месячный ФОТ	Годово й ФОТ
Управляющий	1	15000	0,5	4950	19950	239400
Слесарь	1	14000	1	4620	18620	223440
Механик	1	17000	0,5	5610	22610	271320
Всего	3	46000		15180	61180	734160

Из данной таблицы видно, что общая численность на данном участке предприятия – 3 человека, управляющий и механик работают на пол ставки, всю работу на участке выполняет один человек – слесарь, ЕСН составил 33% , годовой фонд оплаты труда равен 734160 рублей.

3.3 Расчет производственных расходов

3.3.1 Затраты на электроэнергию для оборудования, руб/год

$$Z_{с.э.э.} = T_p \cdot 12 \cdot C_{э.э.} \cdot N \cdot \eta \cdot M \text{ руб.}, \quad [3.240]$$

где $T_p = 75$ - время работы электрооборудования в месяц, ч;

$C_{э.э.} = 7$ - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб;

$N = 20\%$ – налог на добавленную стоимость;

$\eta = 0,65$ – коэффициент полезного действия оборудования;

$M = 50$ – средняя суммарная мощность оборудования, кВт;

$$Z_{с.э.э.} = 75 \cdot 12 \cdot 7 \cdot 0,2 \cdot 0,65 \cdot 50 = 40950 \text{ руб.},$$

3.3.2 Затраты на освещение, руб/год

$$Z_{осв} = T_{осв} \cdot 12 \cdot A_{пл} \cdot q \cdot C_{э.э.} \cdot N \text{ руб.}, \quad [3.240]$$

где $T_{осв} = 225$ – количество времени искусственного освещения, ч/месяц;

$A_{пл} = 56$ – площадь освещаемого участка, m^2 ;

$q = 0,015$ – удельный расход электроэнергии на $кВт / m^2$;

$N = 7$ – тариф Кв/ч

$$Z_{осв} = 225 \cdot 12 \cdot 56 \cdot 0,015 \cdot 7 = 15876 \text{ руб.},$$

3.3.3 Расходы на текущий ремонт оборудования, руб/год.

На текущий ремонт оборудования принимают сумму в размере 5% от стоимости оборудования

$$P_{об} = 0,05 \cdot 453000 = 22650 \text{ руб.}, \quad [3.239]$$

3.3.4 Расчет затрат на воду, руб/год

Норма расчета воды на человека в день 65 литров при наличии душа.

$$Z_в = \frac{n \cdot V \cdot D_{pz}}{100} \cdot C_в \text{ руб.}, \quad [3.248]$$

где $n = 1$ – число основных рабочих, чел;

$C_в = 22$ – стоимость $1m^3$ воды, руб;

$V = 65$ – объем потребляемой за смену воды, л;

$D_{pz} = 300$ – количество рабочих дней в году;

$$З_6 = \frac{1 \cdot 65 \cdot 300}{100} \cdot 22 \cdot 12 = 51480 \text{ руб.},$$

3.3.5 Затраты на отопление рассчитывают по формуле

$$\text{до оснащения } C_{от} = q_{норм} \cdot VI \cdot Ц_{от},$$

где $q_{норм}$ – норматив расхода тепла = 0,0525 Гкал/м³

VI – объем обогреваемого производственного помещения 168 м³

$Ц_{от}$ – цена за 1 Гкал отапливаемой площади, 500 руб./Гкал

$$C_{от} = 0,0525 \cdot 168 \cdot 500 = 4410 \text{ руб.}$$

$$C_{от} = 4410 \cdot 12 = 52920 \text{ руб/год}$$

3.3.6 Планируемые затраты на прочие расходы

Затраты на рекламу составляют 50000 рублей в год.

Прочие расходы, руб, принимают в размере 5% от суммы всех расходов

$$P_{пр} = 0,05 \cdot (40950 + 15876 + 22650 + 51480 + 52920 + 50000) = 11693,8 \text{ руб.},$$

[3.248]

3.3.7 Расчет годовых издержек

Таблица 3.3.1 – Расчет себестоимости

№	Направление	Сумма. Руб.
1	Ф.О.Т годовой	734160
2	Амортизация оборудования	23330
3	Затраты на электроэнергию оборудования и	56826

	освещение	
4	Затраты на воду	51480
5	Затраты на отопление	52920
6	Затраты на рекламу	50000
8	Прочие затраты	11693,8
9	Затраты на текущий ремонт	22650
10	Стоимость приобретаемого оборудования	453000
	Итого	1456059,8

3.3.8 Основные экономические показатели деятельности

Цена на диагностику и ремонт топливной аппаратуры в среднем составляет 2700 рублей.

Предполагаемый план реализации услуг приведен в таблице 3.3.2

Таблица 3.3.2 – План реализации услуг

Наименование вида услуг	В натуральном выражении, шт.				В стоимостном выражении, тыс. руб.					
	Всего за год	в том числе по кварталам				Всего за год	в том числе по кварталам			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV
Диагностика и ремонт топливной аппаратуры	1200	300	280	320	300	3000000	750000	700000	800000	750000

Выручка от реализации услуг составит 3000000 рублей в год

Рентабельность производства:

$$P = \frac{C}{Ц} \cdot 100\% , \quad [3.248]$$

где Ц - цена реализации, руб;

С - себестоимость, руб;

$$P = \frac{1456059,8}{3000000} \cdot 100\% = 48\%.$$

Чистая прибыль за год

$$П_{\text{чист}} = Ц - С, \quad [3.249]$$

$$П_{\text{чист}} = 3000000 - 1456059,8 = 1543940,2 \text{ руб.},$$

3.3.9 Оценка экономической эффективности

Срок окупаемости проекта рассчитывают по формуле

$$T = \frac{K}{П_{\text{чист}}} \text{ лет}, \quad [3.249]$$

где К - суммарные инвестиции в проект

$$T = \frac{1456059,8}{1543940,2} \approx 1 \text{ Год}$$

Срок окупаемости СТО по диагностике и ремонту топливной аппаратуры составляет 1 год.

Все основные технико-экономические показатели показаны таблице 3.3.3

Таблица 3.3.3 – Основные технико – экономические показатели

№	Наименование	Сумма, руб.
1	Выручка от реализации услуг	3000000
2	Годовой ФОТ	734160
3	Себестоимость	1456059,8
4	Амортизационные отчисления	23330
6	Чистая прибыль	1543940,2
7	Рентабельность	48%
8	Срок окупаемости	1 год

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1. Разработка деятельности по созданию безопасных условий труда на посту по организации работ диагностики и ремонта топливной аппаратуры

Целью данного дипломного проекта является «Организация работ по диагностике и ремонту топливной аппаратуры ИП Богодаев по адресу: Кемеровская область, г.Юрга, ул.Западная,22. Для данной СТО рассмотрен стенд по ремонту ТНВД.

Режим работы СТО с 9-18 часов, 300 дней в году. Ремонт и диагностика ТНВД будет производиться на проектируемом участке СТО. Выявленные неисправности указываются в ведомости и по желанию автовладельца устраняются на данном участке.

На данном участке будет производиться диагностика двигателя, сборка и разборка топливной аппаратуры, испытание и регулировка топливных насосов, регулировка форсунок, испытание и разборка прецизионных пар.

В среднем на данном участке планируется в день диагностировать четыре машины, время работы на каждую машину составит около двух с половиной часов.

Согласно экономическим расчетам на данном участке работает 1 человек.

Согласно технологической части площадь данного участка составляет 56м².

Работники работают в спецодежде, пользуются санитарно-бытовыми помещениями, существующими на СТО: умывальник, туалет, гардероб, комната отдыха и комната приема пищи.

Параметры микроклимата устанавливаются согласно СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, оптимальные параметры микроклимата устанавливаются с учетом категории тяжести работы и периода года и приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений микроклимата рабочей зоны

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха 0С	Относительная влажность воздуха %	Скорость движения воздуха м/с
холодный	II а (175 – 232)	19- 21	60-40	0,2
теплый	II а (175 – 232)	20 -22	60-40	0,2

Параметры микроклимата могут быть выведены из равновесия за счет тепло избытков.

Источниками избыточного тепла являются: люди, солнечная радиация, электрооборудование.

Для поддержания оптимальных параметров микроклимата на участке предусмотрена обще обменная приточно – вытяжная механическая система вентиляции.

По всем параметрам микроклимата установлены оптимальные условия труда – 1 класс, согласно Р 2.2.2006 – 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Согласно технологическому процессу автомобиль заезжает на участок, и следовательно, в зону участка попадают вредные вещества с выхлопными газами: сажа, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, пары керосина.

Согласно Р 2.2.2006 – 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», фактическая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышает 0,8 ПДК.

ПДК вредных веществ принимаются согласно ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Таблица 4.2 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование веществ	ПДК, $\frac{мг}{м^3}$	Класс опасности
Оксид углерода CO_2	20	IV
Сажа	4	III
Диоксид азота NO_2	2	III
Оксид азота NO	5	IV
Диоксид серы SO_2	10	III
Керосин	300	IV
Углеводороды	300	IV

При въезде и выезде автомобиля к выхлопной трубе подключается шланг с местным отсосом, эффективность которого составляет не менее 90 % и 10 % попадает в воздух рабочей зоны.

Фактическая концентрация указанных вредных веществ не превышает 0,8 ПДК_і по всем вредным веществам достигается за счет внедрения общеобменной механической приточно-вытяжной системы вентиляции.

По химическому фактору (загазованности) обеспечиваются допустимые условия труда что соответствует- 2 класс, согласно Р 2.2.206 – 05.

На участке диагностики и ремонта топливной аппаратуры общее искусственное освещение. Основным источником света в данном помещении являются лампы (белого цвета), осветительным прибором является светильник типа ОДОР 2–30 25 штук (лампы мощностью ЛБ 20Вт).

Расчёт системы освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка.

Источником шума в данном помещении является оборудование: въезжающие машины и стенд для промывки форсунок. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 “Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки”. Нормативные уровни по октавным полосам и эквивалентный предельно-допустимый уровень звуковых колебаний приведены в таблице 4.3.

На автотранспорте предусмотрены глушители шума выхлопных газов. Согласно паспортных данных ПДУ не превышает 50 дБ.

Стенд для промывки форсунок установлен на шумопоглощающий фундамент и отгорожен от основного помещения металлическими щитами.

Следовательно ПДУ звукового давления не превышает 70 дБ.

По шуму обеспечиваются допустимые условия труда и установлены допустимый условий труда, что соответствует - 2 класс, согласно Р 2.2.2006 – 05.

Согласно СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений данный производственный участок по пожарной и взрывной опасности относится к категории - В.

При замене масла в ДВС масло может быть очагом возгорания, поэтому в рабочей зоне класс пожара – В.

Таблица 4.3 – Предельно-допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для участка ремонта ходовой части автомобилей

Вид трудовой деятельности рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звук (в дБА)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Выполнение всех видов на постоянных рабочих местах в производственных и на территории предприятия	107	95	87	82	78	75	73	71	

Для локализации возможного возникновения пожара на участке предусматривается установка порошковых огнетушителей ОП -5 и емкостей с песком.

Огнетушители устанавливаются в помещении на расстоянии 1,35 м от пола и закрепляются хомутами..

Данное помещение по электробезопасности относится к 3 категории особо опасных помещений, так как пол бетонированный и в воздухе рабочей зоны присутствуют вредные газообразные вещества. Питание оборудования: станок шиномонтажный HowMann monty 3500 380V. По электробезопасности учтены требования ГОСТ Р 50571.3-94ч.4 «Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током»

Защита от поражения электрическим током обеспечивается следующими мероприятиями:

1) Расстояния между электрооборудованием и строительными конструкциями, проходы обслуживания приняты согласно ПУЭ.

2) Для обеспечения безопасности предусмотрена возможность снятия напряжения с токоведущих частей, на которых или вблизи которых должна производиться работа.

3) В помещении электрощитовых и трансформаторной подстанции исключен доступ посторонних лиц.

4) Для распознавания назначения различных частей электроустановки предусмотрена маркировка и выполнение надписей на распределительных пунктах, щитах и устройствах управления.

На данном участке важным фактором является качество воздуха рабочей зоны при замене масел. Для поддержания фактической концентрации углеводородов в воздухе рабочей зоны на уровне 0.8 ПДК, необходимо произвести расчет воздухообмена по загазованности.

В случае возникновения опасности жизни и здоровью сотрудников, они покидают предприятия через главный и запасной выход.

4.2 Расчёт приточной вентиляции и отвода отработавших газов

Работа на участке сопровождается выделением отработавших газов от работы двигателя внутреннего сгорания. Основными средствами борьбы с этой вредностью являются: вентиляция и отвод отработавших газов.

В основе вентиляции лежит местное удаление отработавших газов, попадающих на участок во время постановки автомобиля на пост, путём устройства по краям участка диагностики щелевого отсоса.

В основе отвода отработавших газов лежит оборудование участка катушкой, на которой намотан шланг отвода отработавших газов. Шланг отвода отработавших газов одной стороной к выхлопной трубе, другой через катушку в вентиляционный отсос.

Порядок расчёта вентиляции и отвода отработавших газов производственных помещений:

Расчёт вентиляции сводится к определению необходимого количества воздуха и аэродинамическому расчёту вентиляционной сети. В результате решения этих задач получают исходные данные для выбора вентилятора (в случае искусственного проветривания) или определения площади вентиляционных проёмов (при естественном проветривании).

При проектировании и расчёте вентиляции (отвода отработавших газов) цеха, участка или другого производственного помещения соблюдают следующий порядок:

1. Установить необходимые исходные данные.
2. Определить количество выделяющихся вредных факторов, пользуясь имеющимся опытом или источниками научно-технической литературы по аналогичным процессам и оборудованию.
3. По ГОСТ 12.1.005-88 определить характер выполняемых работ по тяжести; параметры микроклимата; предельно допустимые концентрации вредных веществ, выделяющиеся в воздухе рабочей зоны.
4. Установить категорию взрыво- и пожароопасности помещения, используя рекомендации ГОСТ 12.1.004-85.
5. Выбрать способ проветривания и способ вентиляции. Если вредности выделяются более или менее равномерно по всей площади помещения, применяют общеобменную вентиляцию, а если вредности выделяются на отдельных рабочих местах – местную.
6. Рассчитать необходимое количество воздуха для проветривания.
7. Определить величину полного напора – для обеспечения подачи заданного количества воздуха.
8. Выбрать соответствующий расчётным параметрам вентилятор.

Результаты решений сведём в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Исходные данные для расчёта вентиляции и отвода отработавших газов с участка диагностики

Исходные данные	Значения
Количество рабочих на участке, чел.	1
Площадь участка, м ²	65
Скорость воздуха, м/с	3
Концентрация вредных веществ в удаляемом воздухе, мг/ч	50
Площадь поперечного сечения шланга отвода отработавших газов, м ²	0,314

Произведём расчёт производительности вентиляционной системы по приточной вентиляции и отводу отработавших газов. Затем по большей производительности определим мощность вентилятора и по ней подберём тип и марку вентилятора.

а) Расчёт приточной вентиляции

Найдём необходимую производительность приточной вентиляции для обеспечения вентилирования участка диагностики:

$$L_1 = z \cdot n \cdot q, \quad (5.1)$$

где z - коэффициент запаса, $z = 1.15$;

n - максимальное количество людей, работающих в течении смены в данном помещении, $n = 1$ чел.;

q - норма подачи воздуха на одного работающего, $q = 20 \text{ м}^3/\text{ч}$;

$$L = 1,15 \cdot 1 \cdot 20 = 23 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расчет воздухообмена по кратности:

$$L = n \cdot S \cdot H, \quad (5.2)$$

где L – требуемая производительность приточной вентиляции, м³/ч;

n – нормируемая кратность воздухообмена; $n = 3$;

S – площадь помещения, м²;

H – высота помещения, м;

$$L = 3 \cdot 56 \cdot 3 = 504 \text{ м}^3/\text{час.}$$

б) Расчет отвода отработавших газов

Найдём необходимую производительность приточной вентиляции для обеспечения отвода отработавших газов:

$$L = v \cdot F \cdot 3600,$$

где v – скорость воздуха, 3 м/с;

F – площадь сечения трубы отвода отработавших газов, м².

$$L = 3 \cdot 0,314 \cdot 3600 = 3391,2 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Рассчитав необходимую производительность приточной вентиляции, выбираем вентилятор соответствующей производительности. При этом необходимо учитывать, что из-за сопротивления воздухопроводной сети происходит падение производительности вентилятора. Зависимость производительности от полного давления можно найти по вентиляционным характеристикам, которые приводятся в технических характеристиках.

Мощность двигателя вентилятора, Вт:

$$W = L_{\text{max}} \cdot H_{\text{в}} \cdot k / 3600 \cdot 102 \cdot \eta_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{п}} \quad (5.3)$$

где L_{max} - максимальная производительность вентилятора, м³/ч;

$H_{\text{в}}$ – напор вентилятора, мм. вод.ст. (колебания от 100 до 200 в зависимости от вредности цеха);

k - коэффициент запаса мощности, $k = 1,1 - 1,5$;

$\eta_{\text{в}}$ - КПД вентилятора;

$\eta_{\text{п}}$ - КПД передачи.

$$W = (3391 \times 150 \times 1,15) / (3600 \times 102 \times 0,6 \times 1,0) = 2,65, \text{ кВт.}$$

Определив потребную мощность, принимается к установке вентилятор ВЦ 14-46-4-01А производительностью 4000 м³/ч с мощностью двигателя 3 кВт, который полностью соответствует требуемым параметрам.

Проектирование вентиляции выполнено на основе архитектурно-строительных чертежей, в соответствии с действующими нормами и правилами

СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СНиП 2.08.02-89 «Промышленные здания и сооружения». Воздуховоды систем вентиляции выполнены из оцинкованной стали по ГОСТ 19904-90 толщиной по сортаменту. Монтаж систем вентили в соответствии с СНиП 3.05.01-85.

На основании произведённых расчётов по вентиляции помещений участка можно сделать выводы о соответствии микроклимата помещений гигиеническим требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 и содержание вредных веществ не превышает норм ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной ВКР представлена Организация работ по диагностике и ремонту топливной аппаратуры в условиях ИП Богодаев г. Юрга, Кемеровской области.

Выполненные разработки позволяют оценить состояние технологического оборудования, организации работ по диагностики автомобилей.

ВКР состоит из четырех разделов, в каждом из которых рассматривались разные аспекты деятельности СТО ИП Богодаев как отдельного подразделения, так и в составе каждого предприятия.

В разделе «Расчеты и аналитика» плана приведены расчеты годовых объемов работ, численности рабочих, расчет числа постов.

В разделе «Результаты разработки» представлены таблицы с итогами исследования.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» был проведен расчет результативности от предлагаемых мероприятий.

В разделе «Социальная ответственность» плана рассмотрены следующие мероприятия по обеспечению безвредного и высокопроизводительного труда, созданию особенно благоприятной атмосферы, уменьшению заболеваемости и травматизма, а также выполнению нужного объема работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев, Ю.А. Диагностирование топливной аппаратуры дизельных автомобилей [Текст] / Ю.А. Васильев, С.А. Юренок, А.И. Коровин // Экспресс-информация. Серия "Техническое обслуживание и ремонт автомобилей". – М.: ЦБНТИ, 2009. – 43с.
2. Балагин, Д.В. Исследование надежности работы и средств диагностирования технического состояния топливной аппаратуры дизелей [Текст] / Д.В. Балагин // Известия Транссиба. 2012. – №3. – С. 7–14.
3. Грундиг К.Г. Проектирование промышленных предприятий: Принципы. Методы. Практика / К.Г. Грундиг. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2012. – 340 с.
3. Технический расчет автотранспортного предприятия : метод. указания / сост. Кириллов Н.А. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2013. – 67 с.
4. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В. И. Сарбаев [и др.]. – Ростов н / Д: Феникс, 2014. – 448 с.
5. Быченин, А.П. Повышение ресурса плунжерных пар топливного насоса высокого давления 2007. – 172 с5. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие для вузов / М.А. Масуев. - 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2009. – 220 с.
6. Коньков, А.Ю. Диагностирование дизеля на основе идентификации рабочих процессов: моногр. [Текст] / А.Ю. Коньков, В.А. Лашко. – Владивосток: Дальнаука, 2014. – 365 с.
7. Макушев, Ю.П. Датчики для осциллографирования процесса впрыска топлива в дизелях [Текст] / Ю.П. Макушев, А.В. Филатов, Л.Ю. Михайлова, Т.А. Макушева, Материалы конференции. Омск. – 2012. – С. 67–71.
8. Топливные системы и экономичность дизелей / А.В. Астахов, Л.Н. Голубков, В.И. Трусков, А.С. Хачиян, Л.М. Рябикин. М.: Машиностроение, 2009. – 288 с.

9. Методические указания по выполнению раздела Безопасность жизнедеятельности в дипломных проектах для выпускников специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» / сост. В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2009. – 20 с.

10. Техничко-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений / Д.Н. Нестерук – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2010. – 46 с.