

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 ООП Агроинженерия

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях Кузбассэнерго-РЭС

УДК: 629.3.083.4

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Ниль А.С.		

Руководитель ВКР

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

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К. пед. наук доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. директора ЮТИ	Солодский С.А.	К. т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Агроинженерия	Проскоков А.В.	К.т.н., доцент		

Рецензент

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Юрга – 2022 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК(У)-2	Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
ОПК(У)-4	Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
ОПК(У)-5	Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
ОПК(У)-6	Способностью проводить и оценивать результаты измерений
ОПК(У)-7	Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами
ОПК(У)-8	Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы
ОПК(У)-9	Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-4	Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования
ПК(У)-5	Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
ПК(У)-6	Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы
ПК(У)-7	Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии
ПК(У)-8	Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок
ПК(У)-9	Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования
ПК(У)-10	Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами
ПК(У)-11	Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 ООП Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Проскоков А.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Ниль Александру Сергеевичу

Тема работы:

Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях Кузбассэнерго-РЭС	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	01.02.2022г. №32-3/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><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 3. Планировка главного производственного корпуса. 4. Отчет по преддипломной практике.
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><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. Переоснащение и покупка оборудования для ТО и ремонта автомобилей в условиях Кузбассэнерго-РЭС. 3. Совершенствование работы участка по ТО и ТР автомобилей в условиях Кузбассэнерго-РЭС. 4. Технологические расчеты. 5. Разработка конструкторского стенда для сборки-разборки ГБЦ. 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 7. Социальная ответственность.
--	---

<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование проекта (1 лист А1). 2. Производственные помещения до оснащения (1 лист А1). 3. Производственные помещения после оснащения (1 лист А1). 4. Технологическая карта (1 лист А1). 5. Стенд для сборки-разборки головок блока цилиндров (1 лист А1). 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1). 7. Социальная ответственность (1 лист А1).
--	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
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
З-10Б70	Ниль А.С.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Ниль А.С.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр	ООП	Агроинженерия

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

1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов	1) Стоимость приобретаемого оборудования 2786393 руб. 2) Фонд оплаты труда годовой 5713878 руб. 3) Производственные расходы 142443 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 диагностики и ремонта.
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР / НИ

Перечень графического материала

1. Таблица технико-экономических показателей.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.04.2022
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Ниль А.С.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Ниль А.С.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	Бакалавр	ООП	Агроинженерия

Тема ВКР

Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях Кузбассэнерго-РЭС

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p>Объект исследования <u>Агрегатный участок</u> Область применения <u>Ремонт автомобилей</u> Рабочая зона: <u>производственное помещение</u> Размеры помещения 10,35 x 5,6 м Количество и наименование оборудования рабочей зоны <u>кран-балка, верстаки, сверлильный станок, заточной станок, стенд для разборки и сборки ДВС, станок универсальный для механической обработки седел клапанов, стенд для обкатки двигателей, стенд для разборки-сборки ГБЦ, стенд замены направляющих втулок.</u> Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне <u>Ремонт головок блока цилиндров</u></p>
<p>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</p>	
<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса» ОНТП-01-91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта». Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. вещества. Классификация и общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.01-89. ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». ГОСТ 12.1.004-91 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования" СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» ГОСТ Р 58698 — 2019 «Защита от поражения электрическим током»</p>

<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</p> <p>– Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</p>	<p>Вредные производственные факторы: Шум Недостаточное освещение Вибрации</p> <p>Опасные производственные факторы: Электрический ток Вращающиеся части оборудования</p> <p>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: Наушники</p>
<p>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения</p>	<p>Воздействие на селитебную зону _____</p> <p>Воздействие на литосферу <u>утечки масла, бензина, моющих средств</u></p> <p>Воздействие на гидросферу <u>утечки масла, бензина, моющих средств</u></p> <p>Воздействие на атмосферу <u>выхлопные газы, испарение моющих средств</u></p>
<p>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения</p>	<p>Возможные ЧС <u>Пожар</u> Наиболее типичная ЧС <u>Пожар</u></p>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. директора ЮТИ	Солодский С.А.	К. т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Ниль А.С.		

РЕФЕРАТ

В выпускной квалифицированной работе представлены разработки по совершенствованию технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях Кузбассэнерго-РЭС.

Проведен анализ условий технического обслуживания и ремонта автомобилей предприятия Кузбассэнерго-РЭС и сторонних организаций. Выполнено переоснащение и произведен перерасчет экономической эффективности в производственном помещении по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

В конструктивной части дипломного проекта разработан стенд для сборки-разборки головок блока цилиндров. Положительным моментом в этой работе является повышение эффективности ремонтных работ, что в свою очередь следует за увеличением прибыли данного предприятия.

Исследование предоставленные в данной пояснительной записке насчитывают – 96 стр., чертежей – 4 листов формата А1, таблиц – 27, схем и рисунков – 9.

ESSAY

The final qualified work presents developments to improve the maintenance and repair of cars in the conditions of Kuzbassenergo-RES.

An analysis of the conditions for maintenance and repair of cars of the Kuzbassenergo-RES enterprise and third-party organizations was carried out. Re-equipment was carried out and the economic efficiency in the production room for maintenance and repair of cars was recalculated.

In the constructive part of the diploma project, a stand for assembling and disassembling the heads of the cylinder block was developed. A positive point in this work is to increase the efficiency of repair work, which in turn follows an increase in the profit of this enterprise.

The study provided in this explanatory note counts – 96 pages, drawings – 4 sheets of A1 format, tables – 27, diagrams and figures – 9.

ВВЕДЕНИЕ

В связи со сложившейся ситуацией в последнее время в нашей стране покупка нового автомобиля становится проблемой, а парк автомобилей, который уже имеется на предприятии, эксплуатируются не один год, и требует ремонта.

В связи с этим встает вопрос, остаться предприятию в скором будущем без автомобилей и не иметь возможность в полном объеме выполнять свои обязательства перед населением или продлить жизнь автомобиля внутри своего предприятия тем самым обеспечить выполнение своих обязательств в полном объеме.

Из-за тяжелых условий труда автомобильный парк нуждается в увеличении объема работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Выполнение этих работ требует больших трудовых затрат и привлечение большого числа квалифицированных рабочих. В связи с этим требуется значительно повысить производительность труда при проведении всех видов технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Основным средством уменьшения интенсивности изнашивания деталей и механизмов и предотвращения неисправностей автомобиля, то есть поддержания его в должном техническом состоянии, является своевременное и высококачественное выполнение технического обслуживания. Под техническим обслуживанием понимают совокупность операций (моечные, крепежные, регулировочные, смазочные и др.), цель которых — предупредить возникновение неисправностей (повысить надежность) и уменьшить изнашивание деталей (повысить долговечность), а последовательно, длительное время поддерживать автомобиль в состоянии постоянной технической исправности и готовности к работе.

Даже при соблюдении всех мероприятий изнашивание деталей автомобиля может приводить к неисправностям и к необходимости восстановления его работоспособности или ремонта. Следовательно,

предприятию не обходимо иметь у себя на автотранспортном участке возможность проводить самостоятельно ТО и ремонт автомобилей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Реферат	8
ESSAY	9
ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	14
1.1 Общая характеристика предприятия.....	14
1.2 Нормы периодичности ТО-1 и ТО-2 по маркам автомобилей.	17
1.3 Анализ неисправностей ДВС	21
1.4 ЦЕЛИ ВКР	36
Задачи проекта:.....	36
2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	38
2.1 Первичные данные	38
2.2 Расчет объемов работы запланированных на год	38
2.3 Распределение годовых объемов во всех случаях техническое обслуживание и ремонт автомобилей на предприятии производится на базе готовых деталей.....	38
2.4 Расчёт численности рабочих	39
2.5 Расчет рабочих постов	40
2.6 Расчет числа автомобиле – мест ожидания ремонта	42
2.7 Определение общего количества постов и автомобиля – места на Юргинском РЭС	42
2.8 Приведено количество площадей и помещений	42
2.9 Конструкторская разработка.....	46
2.9.1 Обзор существующего технологического оборудования для ремонта головок блока цилиндров	46
2.9.2 Описание разработанного приспособления	52
2.9.3 Прочностные расчеты.....	53
2.9.3.1 Расчёт червячной передачи.....	53
2.9.3.2 Расчетподшипников скольжения.....	56
2.9.3.3 Расчет рукоятки.....	57
3 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И	

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	58
3.1 Рассчитанные данные приведены в таблице 3.1.....	58
3.2 Расчет на приобретаемое оборудование.....	59
3.3 Расчет дохода.....	60
3.4 Расчет затрат.....	61
3.5 Затраты на содержание предприятия.....	61
3.6 Расчет фонда оплаты труда до оснащения и после оснащения.....	64
3.7 Затраты на текущий ремонт зданий.....	66
3.8 Расчет накладных расходов.....	66
3.9 Расчет налогов.....	67
3.9.1 Расчет прибыли.....	69
3.9.2 Расчет рентабельности.....	70
3.9.3 Расчет срока окупаемости проекта.....	70
3.9.4 Экономическая оценка проектных решений.....	70
4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	72
4.1 Описание рабочего места.....	72
4.2 Знакомство и отбор законодательных документов по теме.....	74
4.3 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды.....	75
4.3.1 Микроклимат и воздух рабочей зоны.....	75
4.3.2 Расчет приточной вентиляции и отвода отработанных газов.....	77
4.4 Организация пожарной безопасности помещения после оснащения и выбор средств извещения о пожаре.....	80
5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	85
Список используемой литературы.....	87
Приложение А.....	89
Приложение Б.....	94

1 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Общая характеристика предприятия

Кузбассэнерго-РЭС ПО СВЭС Юргинский РЭС находится в г. Юрга и берет своё начало с 1943 г.

Юргинский РЭС осуществляет следующие регулируемые виды деятельности:

- услуги по передаче электрической энергии;
- услуги по технологическому присоединению потребителей к электрическим сетям.

Сферой обслуживания Юргинский РЭС является Юргинский район, который включает в себя следующие поселения:

1.Арлюкское сельское поселение (административный центр – п.ст.Арлюк);

2.Зеледеевское сельское поселение (административный центр – с. Зеледеево);

3.Лебяжье-Асановское сельское поселение (административный центр – д. Лебяжье – Асаново);

4.Мальцевское сельское поселение (административный центр – с. Мальцево);

5.Новоромановское сельское поселение (административный центр – д. Новороманово);

6.Попереченское сельское поселение (административный центр – с. Поперечное);

7.Проскоковское сельское поселение (административный центр – с. Проскоково);

8.Тальское сельское поселение (административный центр – д. Талая);

9.Юргинское сельское поселение (административный центр – п. ст. Юрга – 2) и 63 населенных пункта.

Площадь Юргинского района составляет 2,5 тыс. кв. км (2,6 % территории Кемеровской области), в том числе 1,9 тыс. кв. км. земли сельскохозяйственного назначения.

Для того чтобы осуществлять свою работу, обеспечивать и поддерживать электрические сети в рабочем состоянии предприятию необходим транспорт который всегда должен быть в рабочем состоянии.

Для этого на территории Юргинского РЭС находится автотранспортный участок, где и обслуживается, весь транспорт который находится в ведении ЮРЭС.

Для выполнения необходимых работ на предприятии имеется различный вид транспортных средств, который представлен в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Виды транспорта ЮРЭС

№ п/п	Марка, модель транспортного средства	Тип транспортного средства	Год транспортного средства	Количество транспортного средства
1	ГАЗ-6611	Грузовой фургон	1985, 1993, 1991, 1991	4
2	КИА CERATO	Легковой	2011	1
3	УАЗ-3909	Грузовой фургон	2001, 2006, 2002, 2011	4
4	ГАЗ-3309	Передвижная мастерская	2009, 2017	2
5	ГАЗ-32841	Автобус вахтовый	2009	1
6	ГАЗ-27844К	Бортовой	2011	1
7	ГАЗ-48101В	БКМ	2012	1
8	КАМАЗ-5320	Бортовой	1992	1

9	УРАЛ-4320	Автогидропод.	2006	1
10	УРАЛ-578207	Специализиров.	2017	1
11	УАЗ-390995	Грузовой фургон	2017	1
12	УРАЛ-5557	Кран автомобильный	2002	1
13	МТЗ-82	Трактор колесный	1993, 1992	2
14	ТАУГА-550 SE	Снегоход	2011	1
15	Буран СБ-640 МД	Снегоход	2007, 2007	2
16	УАЗ-23632	Пикап	2017	1

Марки машин транспортного парка предприятия ЮРЭС

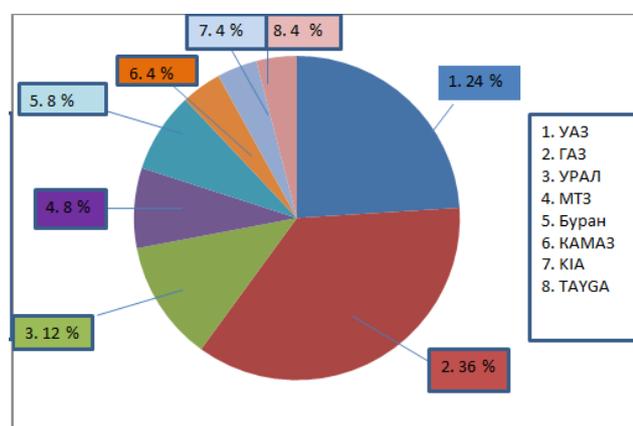


Рисунок 1.1 – Марки машин транспортного парка предприятия ЮРЭС

- 1. УАЗ – 24%;
- 2. ГАЗ – 36%;
- 3. УРАЛ – 12%;
- 4. МТЗ – 8%;

5. Бура – 8%;
6. КАМАЗ – 4%;
7. KIA – 4%;
8. TAYGA – 4%

1.2 Нормы периодичности ТО-1 и ТО-2 по маркам автомобилей

ТО-1 и ТО-2 включают контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы, направленные на предупреждение и выявление неисправностей, снижение интенсивности ухудшения технических параметров, экономию топлива и других эксплуатационных материалов, уменьшение отрицательного воздействия автомобилей на окружающую среду.

Техническое обслуживание должно обеспечивать безотказную работу агрегатов, узлов и систем автотранспортных средств, в пределах установленных периодичностей по воздействиям, включенным в перечень операций (типовой и заводской).

Периодичность технических обслуживаний определяется пробегом автомобиля между очередными аналогичными обслуживаниями.

Для ТО и ТР автомобильного парка на предприятии используют следующее оборудование:

- технологическое оборудование, к которому относятся различные стенды и приспособления для ТО и ремонта автомобилей, оснащенные приводными механизмами, измерительными (диагностическими) приборами, зажимами и т.д.;
- организационная оснастка, к которой относятся различное вспомогательное оборудование (различные верстаки, подставки под оборудование, секционные шкафы, стеллажи, рабочие столы и т.д.);

- технологическая оснастка, к которой относятся всевозможные виды инструментов, приспособления (ручные и механизированные), съемники, наборы ключей и т.д.

Капитальный ремонт автомобилей.

Ремонтom является комплекс операций по восстановлению исправного или работоспособного состояния, ресурса и обеспечения безотказности работы подвижного состава и его составных частей.

Ремонт выполняется как по потребности после появления соответствующего неисправного состояния, так и принудительно по плану, через определенный пробег или время работы подвижного состава. Второй вид ремонта является планово-предупредительным.

В соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонт подразделяется на капитальный (КР) и текущий (ТР).

Капитальный ремонт АТС предназначен для восстановления их исправности и близкого к полному (не менее 80%) восстановлению ресурса.

Грузовые автомобили направляются в капремонт при необходимости капитального ремонта рамы, кабины, а также не менее трех других агрегатов в любом их сочетании.

Агрегат автомобиля направляется в КР, если базовая и основные детали требуют ремонта с полной разборкой агрегата.

Автотранспортные средства могут подвергаться не более чем одному капитальному ремонту, не считая КР агрегатов и узлов до и после капитального ремонта.

Периодичность ТО-1 и ТО-2, установленная второй частью Положения о ТО и ремонте заводами-изготовителями для конкретных марок автомобилей, прицепов и полуприцепов для первой категории эксплуатации и умеренного климатического района, приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Периодичность ТО-1 и ТО-2

Автотранспортные средства	Периодичность ТО, км			
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ресурс (пробег до КР), не менее, тыс. км
ГАЗ-6611	5000	20000	-	300
КІА СЕRАТО	5000	20000	-	400
УАЗ-3909	4000	16000	-	175
ГАЗ-3309	5000	20000	-	300
ГАЗ-32841	5000	20000	-	300
ГАЗ-27844К	5000	20000	-	300
ГАЗ-48101В	5000	20000	-	300
КАМАЗ-5320	4000	12000	-	300
УРАЛ-4320	4000	16000	-	300
УРАЛ-578207	4000	16000	-	300
УАЗ-390995	4000	16000	-	175
УРАЛ-5557	4000	16000	-	300
ТАУGА-550 SE	1000	2000	-	150
Буран СБ-640 МД	1000	2000	-	150
УАЗ-23632	4000	16000	-	175
Автотранспортные средства	Периодичность ТО, в часах			
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	До КР тыс. мото-ч наработки
МТЗ-82	125	500	1000	4,5 – 6,5

Для того чтобы понять требуется КР автомобилю, необходимо понять сколько проходит километров в год автомобиль. В таблице 3 мы рассмотрим

годовой пробег автомобиля по маркам, которые в данный момент имеются на предприятии Юргинского РЭС.

Таблица 3 – Средний годовой пробег автомобилей

Автотранспортные средства	Средний пробег автомобиля в год, км.		
	В день (смену)	В неделю	В год
ГАЗ-6611	100	500	25000
КІА СЕРАТО	20	100	5000
УАЗ-3909	200	400	20000
ГАЗ-3309	150	450	22500
ГАЗ-32841	70	350	17500
ГАЗ-27844К	100	300	15000
ГАЗ-48101В	120	360	18000
КАМАЗ-5320	50	250	12500
УРАЛ-4320	100	300	15000
УРАЛ-578207	120	480	24000
УАЗ-390995	80	240	12000
УРАЛ-5557	60	180	9000
УАЗ-23632	100	700	35000

Для ТО автомобилей, на автотранспортном участке ЮРЭС применяется такое оборудование как:

- смотровые ямы, кран-балки, гаражные домкраты, грузовые тележки, оборудование для смазочных операций, уборочно-моечное и регулировочное оборудование.

В связи с тем что для расширения возможности выполнения ТО и ТР

оборудованием которое уже имеется на предприятии недостаточно, принято решение для закупки дополнительного оборудования такого как:

- сканер – для диагностики блока управления двигателем;
- топливный манометр – служит для оценки состояние цилиндров;
- оборудование для регулировки яркости фар.

1.3 Анализ неисправностей ДВС

Автомобили предприятия Юргинского РЭС имеют большой пробег, часто возникают проблемы с ДВС.

О слабых местах мотора

Несмотря на высокую надежность ДВС имеет множество слабых мест. Сам двигатель выполнен из алюминия, его вес составлял всего 166 килограммов, что для такого силового агрегата не так и много. Но в это же время появилась проблема с перегревом. Превышение допустимой температуры приводило к трещинам в блоке, нарушениям геометрии головки и другим проблемам. Очень часто появляются вибрации на холостом ходу и под нагрузкой. Но наиболее серьезная проблема – появление стука.

Все эти нарушения связаны с износом отдельных деталей, таких как кулачки, подшипники, пружины и т. п. В отдельных случаях имеет место отсутствие обслуживания: несоблюдение регламентных сроков по замене масла и т. п. Все это приводит к ухудшению состояния двигателя. В конечном итоге он может заклинить. Но даже если этого не случится, его ресурс существенно снизится и может потребоваться капитальный ремонт.

Признаки неисправностей агрегатов ДВС

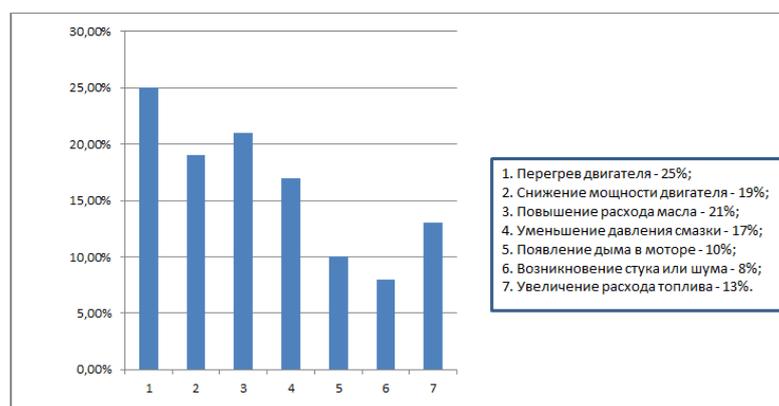


Рисунок 1.2 – Распределение неисправностей агрегатов ДВС

Разборка мотора рекомендована при следующих факторах:

1. Перегрев двигателя – 25%;

Причины перегрева:

- Чаще всего перегрев является закономерным результатом неэффективной работы системы охлаждения, и наиболее распространенная и быстро удаляемая неисправность – неполное открытие шторок жалюзи. Тут все достаточно просто: необходимо очистить и смазать механизм привода.

- Загрязнена система охлаждения, охлаждающая жидкость утратила свои свойства. Необходимо слить негодную жидкость, после чего промыть систему в течение 5 минут на холостых оборотах (при рабочей температуре) водой с добавлением специального средства для очистки систем охлаждения (можно использовать обычный "Силит для чайников"). Опять слить жидкость. Повторить процедуру 3-5 раз, используя просто чистую воду. В заключение заправить систему свежей охлаждающей жидкостью.

- Радиатор с внешней стороны загрязнен, ячейки сот забиты пылью, песком, опавшей листвой и т.д. Снять радиатор с автомобиля, что совсем не сложно и не займет много времени. Отсоединить внутренний кожух, жалюзи и масляный радиатор. На пару часов замочить радиатор в крепком растворе стирального порошка (3-4 ст. ложки на литр воды), после чего продуть напором воздуха или промыть водой из шланга. Установить радиатор на место, используя новые патрубки и хомуты.

- Вышел из строя термостат. Заменить термостат на новый.

- Крыльчатка вентилятора установлена неверно, либо использована неродная крыльчатка. Установить штатную крыльчатку, а еще лучше использовать крыльчатку от ГАЗ-3307, слегка укоротив лопасти.

- Обедненная рабочая смесь. Необходима диагностика и регулировка инжектора либо карбюратора согласно инструкции.

- Неверно выставлен момент зажигания. Необходима диагностика инжектора или регулировка зажигания в соответствии с инструкцией.

2. снижение мощности двигателя – 19%;

Основные причины снижения мощности двигателя:

- Неисправность датчика положения коленвала.

Бывают ситуации, когда ДКПВ несвоевременно отправляет управляющую команду на подачу топливовоздушной смеси. Как следствие, мощность силового узла падает на глазах. Основная причина сбоя – сдвиг зубчатой звезды по отношению к шкиву и расслоение демпфера. В такой ситуации необходимо внимательно осмотреть демпфер и произвести его замену.

- Увеличение (уменьшение) зазора между электродами свечей.

В процессе эксплуатации по причине мощного температурного воздействия расстояние между электродами свечи может снизиться или возрасти. Чтобы исключить или подтвердить свое подозрение, необходимо проверить величину зазоров с помощью круглого щупа. Если расстояние меньше или больше допустимого, нужно выполнить регулировку с помощью подгибания боковой части электрода или же произвести замену свечи. Что касается оптимального расстояния искрового промежутка, то он может быть различным (в зависимости от типа свечи) – 0,7-1,0 мм.

- Появление нагара на свечах – еще один явный признак проблемы.

Если двигатель плохо тянет, необходимо выкрутить поочередно все свечи зажигания и произвести их осмотр. При появлении явного нагара на электродах устройство необходимо очистить с помощью щетки с

металлическим ворсом. При этом важно не просто почистить свечи или заменить их, но и выяснить причину данного явления.

- Выход из строя свечей зажигания.

Снижение мощности двигателя может быть вызвано выходом из строя изделия. В этом случае необходима проверка работоспособности свечи на специальном стенде. Если подозрения подтвердились, то единственный выход – замена комплекта или одной свечи.

- Загрязнение топливного фильтра, замерзание воды в системе, пережатие топливного провода, выход из строя бензонасоса.

Все эти неисправности можно смело отнести к одной категории, ведь все они имеют одинаковые признаки – стартер проворачивает двигатель, но запаха топлива из выхлопной трубы нет. Если автомобиль карбюраторный, то причину нужно искать в поплавковой камере. Скорее всего, в нее не подается топливо. В случае с инжектором наличие топлива в рампе легче проверить путем нажатия на специальный золотник (установлен в торцевой части рампы).

Для исправления проблемы необходимо хорошенько прогреть двигатель и прокачать систему питания шинным насосом. После этого меняются все трубки системы, шланги и сам бензонасос.

- Топливный насос создает слишком слабое давление.

Определить такую проблему можно исключительно путем специальных замеров (делаются непосредственно на выходе топливного насоса). После этого проверяется качество работы фильтра бензонасоса.

Решение – очистка фильтра топливного насоса, его замена (в случае невозможности ремонта) или установка нового топливного насоса.

- Низкое качество контакта в цепи.

Низкое качество контакта в цепи, по которой питается топливный насос или выход из строя его реле. Первое, что нужно сделать для проверки – убедиться в качестве «массы» на автомобиле и сделать замеры сопротивления с помощью мультиметра. Если уровень сопротивления действительно завышен,

то единственный выход – зачистить контактные группы, хорошо обжечь клеммы или установить реле (если старое неисправно).

Здесь перечислена лишь малая часть неисправностей, из-за которых падает мощность двигателя. Но в большинстве случаев этого достаточно, чтобы диагностировать проблему, устранить ее и вернуть своему «железному коню» столь необходимую тягу.

3. Повышение расхода масла – 21%.

Существуют две главные причины, по которым увеличивается расход:

- Неправильно подобранное или попросту некачественное (поддельное) масло. Необходимо заливать в двигатель масло с той вязкостью и теми допусками, которые рекомендует автопроизводитель.

- Жесткая эксплуатация двигателя. В частности, частая работа на высоких оборотах. При этом его температура значительно повышается, и нужно больше масла для смазки и охлаждения. Нужно помнить, что больше масла расходуется в холодное время года. Это связано с особенностями работы вентиляции картерных газов. Поэтому, чтобы уменьшить расход, необходима зимой прогревать машину на холостых оборотах!

Простые неисправности:

- Выход из строя масляного фильтра. Это весьма распространенная и частая причина того, что у двигателя появился большой расход масла. Поломка может коснуться машин, как с бензиновым, так и с дизельным двигателем. Косвенно диагностировать неисправность можно по регулярно образующимся под днищем автомобиля масляным пятнам (только при диагностике важно определить, что это именно моторное, а не трансмиссионное масло). Причинами такой ситуации может быть:

А) слабо закручен корпус фильтра (или вовсе не закручен);

Б) разрыв корпуса фильтра (например, если на нем был брак или он попросту сам по себе низкокачественный);

В) вышла из строя уплотнительная прокладка.

Выход один – замена старого фильтра и заливка свежего масла. При необходимости можно выполнить чистку масляной системы.

- Износ прокладки клапанов. Она может просто постареть от времени или резких перепадов температур. Как правило, подтеки видны в местах болтовых соединений.

В качестве решения данной проблемы можно попробовать дотянуть болты, чтобы увеличить нажим (желательно с помощью динамометрического ключа). Но лучше всего выполнить полную замену прокладки крышки клапанов.

- Высокое давление картерных газов. Указанное давление обычно повышается при значительном износе двигателя, элементов его цилиндропоршневой группы. Поэтому необходимо выполнить диагностику состояния двигателя, геометрию цилиндров, состояние их покрытия и так далее. Первое, что нужно сделать — проверить клапан картерных газов (крышку). Если он неисправен — нужно отремонтировать или заменить его. А также почистить фильтр очистки картерных газов (если таковой предусмотрен).

Сложные причины:

Теперь перейдем к более сложным причинам, из-за которых двигатель расходует масло. Обычно это частичный выход из строя основных деталей двигателя. Они чреваты сложными ремонтами, вплоть до капитального ремонта.

- Износ маслоотражающих колпачков. Задача этих маленьких сальников состоит в удалении масла с ходовой части клапана. Вследствие их естественного износа (или из-за постоянного резкого перепада температур, но реже) они теряют эластичность и не справляются со своими задачами. Смазка остается на клапанах и сгорает, откладывая толстый слой нагара. Из-за этого возникает ситуация, когда машина расходует масло.

В данном случае ремонт еще не сильно сложный, но немного разобрать двигатель, с тем, чтобы произвести замену сальников, придется. При покупке новых маслоотражающих колпачков для замены, надо помнить, что они выполняют

важную работу по защите двигателя от последствий попадания лишнего масла, поэтому рекомендуется выбирать качественные маслосъемные колпачки от проверенных фирм.

- Износ маслосъемных колец поршня. Обычно это выражается в их значительном перегреве и/или механическом износе. Основная функция этих деталей заключается в том, чтобы не давать моторному маслу попадать в камеры сгорания. Однако в процессе своей работы они постоянно трутся о стенки цилиндров, естественным образом изнашиваясь. Когда износ достигает критического значения, кольца не справляются со своей работой и часть масла сгорает вместе с топливом. Диагностировать такую поломку косвенно можно по изменению цвета выхлопных газов и изменению их запаха, к нему добавляется запах горелого масла. Обычно при этом из выхлопной трубы выходит синий дым. Также износ колец может возникнуть по причине снижения уровня охлаждающей жидкости. Из-за этого двигатель очень нагревается и кольца, как говорят автолюбители, «залегают».

Зачастую при попадании масла в камеру сгорания на электродах на свечах зажигания появляется черный нагар.

Ремонт в данном случае достаточно дорогой, как по объему работы, так и в денежном отношении. Для этого нужно разобрать двигатель и заменить маслосъемные кольца.

- Повреждение стенок цилиндров двигателя. Эта причина связана с естественным износом блока цилиндров. Чаще всего встречается у двигателей с большим пробегом (старых машин). В данном случае масло попадает в камеру сгорания из-за того, что кольца (даже если исправны) неплотно прилегают к стенкам блока цилиндров. В эти трещинки и просачивается масло. Аналогично предыдущему пункту в этом случае из выхлопной трубы будет идти синий дым. Количество «съеденного» масла зависит от степени износа стенок цилиндров.

Ремонт в данном случае также достаточно затратный. В лучшем случае необходимо будет растачивать блок, возвращая цилиндрам правильную геометрическую форму.

У некоторых двигателей случается коробление блока цилиндров из-за его перегрева. Это характерно для моторов, у которых блок полностью выполнен из алюминия, а стенки рабочих цилиндров имеют покрытие из никасила или алюсила.

Алюсил – алюминиево-кремниевое покрытие, которое не боится серы. Никасил – дорогое никель кремниевое покрытие, ставшее популярным в 90-х годах.

- Выход из строя прокладки ГБЦ. Течь в прокладке головки блока цилиндров может привести ко многим неисправностям и поломкам, в том числе, к ситуации, когда двигатель подъедает масло. В данном случае причин может быть две. Первая — головка блока цилиндров или сама прокладка бракованная, то есть, у них нарушена геометрия, и где-то масло начинает подтекать. Однако этот вариант маловероятен, особенно на иномарках, да и просто новых машинах. Второй вариант заключается в том, что двигатель очень износился, и прокладка ГБЦ попросту прогорела.

Диагностику неполадки можно выполнить двумя путями. Первый – выполнить визуальный осмотр блока в поиске утечки масла из места крепления (из-под болта) и по всему периметру прокладки. Второй – проверить состояние охлаждающей жидкости. В случае поломки в ней будут масляные пятна. В некоторых случаях появляется белая эмульсия.

Что делать в данной ситуации? Все достаточно просто (и недорого по деньгам) – необходимо выполнить замену прокладки головки блока цилиндров. Обратите внимание, что выполнять замену необходимо по определенному алгоритму, соблюдая последовательность закручивания болтов, а также соблюдая при этом момент затяжки. Для этого желательно пользоваться динамометрическим ключом, а также иметь информацию о значении прилагаемого усилия для каждого болта.

4. уменьшение давления смазки – 17%;

Даже если мотор полностью исправен, значение давления зависит от условий эксплуатации:

- от степени вязкости масла;
- от температуры двигателя;
- от температуры окружающей среды;
- от частоты вращения коленвала (оборотов);
- от нагрузки;
- от использования радиатора охлаждения масла.

5. появление дыма в моторе – 10%;

В списке основных неисправностей, которые вызывают повышенные образование дыма, выделяют:

- проблемы с системой топливоподачи;
- износ цилиндропоршневой группы;
- неполадки механизма газораспределения;
- сбои в работе системы охлаждения двигателя;

- Появление дыма может быть вызвано неполноценным сгоранием топливно-воздушной смеси, сбоями в процессе сгорания, попаданием охлаждающей жидкости из системы охлаждения или моторного масла из системы смазки в камеру сгорания. Указанные неисправности способны окрашивать выхлопные газы в определенный цвет.

6. возникновение стука или шума – 8%;

Возникновение дребезжащих звуков может иметь две причины. Они появляются из-за значительного износа или поломки некоторых деталей силового агрегата (подшипников, поршней и прочего). В этом случае пользоваться транспортным средством нельзя. Причина дребезжания и стуков может скрываться и в пониженном уровне масла в моторе.

7. увеличение расхода топлива – 13%.

Причины увеличения расхода топлива:

- Рабочие жидкости.

Конечно же, самая банальная причина повышенного расхода – использование некачественного топлива. Если бензин или дизель по своему химическому составу не соответствуют нормативам, то его сгорание

происходит не штатно. А это значит, что блок управления двигателем пытается исправить проблему и дает команду обогатить смесь, подав больше топлива. Чтобы не спускать деньги в трубу вместе с не полностью сгоревшим топливом, лучше заливать топливо на заправках известных сетевых компаний.

На расход топлива также может влиять некачественное моторное масло или его несвоевременная замена.

- Электронный блок управления.

Работа современного двигателя зависит от большого количества факторов, а сам мотор управляется компьютером. В зависимости от показаний множества датчиков, "мозги" подстраивают работу исполнительных механизмов (частоту и время работы форсунок, угол зажигания, угол впрыска, открытие дроссельной заслонки, давление топлива и так далее) под текущий режим движения. Если показания от какого-либо неисправного датчика выдают некорректные данные, то ЭБУ выбирает для мотора ошибочную программу, что может вызывать неправильное сгорание топливовоздушной смеси и, следовательно, повышенный расход топлива. К счастью, как правило, если один из датчиков выдает неточные данные, то на приборной панели загорается индикация "Check engine".

- Датчик массового расхода воздуха.

Отдельно следует отметить датчик массового расхода воздуха. Ведь не герметичность каналов подачи воздуха к нему ведет к искажениям показаний реального расхода воздуха и фактического, попавшего в камеру сгорания. Отсюда – неверное стехиометрическое соотношение горючей смеси и работа ДВС в полу аварийном режиме со всеми вытекающими последствиями.

- Топливный фильтр.

Не всегда в повышенном расходе виновата электроника. Причиной может быть и забитый топливный фильтр.

- Система выпуска.

Чтобы ДВС исправно работал, он должен не только "вдыхать", но еще и свободно "выдыхать" – через систему выпуска. При закоксованных выпускных

каналах ГБЦ или забитом катализаторе, создающих сопротивление выходу отработанных газов, двигателю приходится тратить больше энергии на "выдавливание" продуктов сгорания топлива. Следовательно, для сохранения рабочей мощности мотору приходится сжигать больше "горючки".

- Поршневая группа.

Износ поршневой группы – вполне обычное явление для двигателей с большим пробегом (свыше 100 000 км). На "уставших" моторах увеличение потребления горючего связано с нарушением компрессии в цилиндрах.

Неисправности ГБЦ

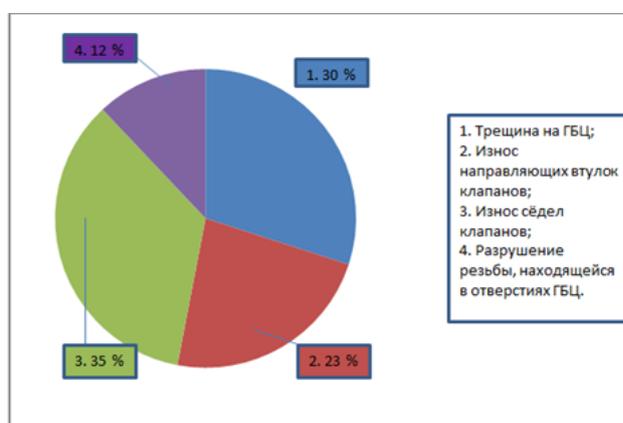


Рисунок 1.3 – Распределение процентов неисправностей ГБЦ

1. Трещина на ГБЦ – 30%;

- 90 из 100% появления трещин на ГБЦ – это перегрев ДВС.

2. Износ направляющих втулок клапанов – 23%;

- В процессе регулярного использования автомобиля направляющие втулки подвергаются износу, что негативно сказывается на расходе масла. Поэтому данную проблему желательно решать на ранней стадии ее развития.

3. Износ сёдел клапанов – 35%;

Симптомы повышенного износа седел клапанов:

- Сокращается тепловой зазор (клапаны перестают стучать);

- В результате уменьшения теплового зазора разогретый двигатель начинает работать неровно на холостом ходу;

- По мере того, как клапаны все глубже садятся в седла, возникают перебои в работе двигателя, падает его мощность и растет расход топлива, а также возникает неустойчивость работы двигателя на холостом ходу;

- При обгорании клапанов двигатель работает плохо, кроме того, он плохо запускается (как в остывшем, так и в разогретом состоянии), происходят обратные, вспышки и падает мощность двигателя.

4. Разрушение резьбы, находящейся в отверстиях ГБЦ – 12%.

Основные причины данной поломки:

- постоянное перегревание двигателя и неправильная затяжка болтов или свечей.

Решение: замена стакана форсунки.

Рассмотрим технологическую карту снятия и разборки головки блока цилиндров в таблице 4.

Таблица 4 – Карта снятия и разборки головки блока цилиндров

Операция	Инструмент	Трудоёмкость чел./мин.
1	2	3
Ослабляем затяжку хомута и снимаем гофрированный шланг забора воздуха.	Отвёртка	1,5
Отверткой отгибаем усики стопорных шайб, и ключом отворачиваем три гайки	Отвёртка, ключ ”на 10”	10
Снимаем корпус воздушного фильтра.	-	1

Отсоединяем подводящий и отводящий топливные шланги.	-	3
Отсоединяем шланг вакуумного регулятора опережения зажигания и шланг отвода картерных газов	-	3
Придерживая гайку ключом “на 8”, ключом “на 7” отворачиваем болт на 1-2 оборота, затем отверткой ослабляем затяжку винта держателя и вынимаем тягу привода воздушной заслонки	Отвёртка, ключ “на 7”, ключ “на 8”	10
Отворачиваем гайку на 1-2 оборота и вынимаем трос из зажима привода дроссельных заслонок.	Ключ “на 10”	8
Отворачиваем четыре гайки крепления карбюратора.	Ключ “на 13”	10
Снимаем кронштейн с тягой привода дроссельных заслонок.	-	2
Снимаем карбюратор с двигателя и две изолирующие прокладки	-	3

Ослабив хомут, отсоединяем от коллектора шланг вакуумного усилителя тормозов	Отвёртка	3
Отворачиваем четыре гайки крепления к коллекторам приемных труб	Ключ “на 17”	5
Ослабляем крепление приемных труб к кронштейну под днищем автомобиля и опускаем их вниз	Торцевой ключ или головка “на 13”	7
Отворачиваем шесть гаек крепления и снимаем впускной коллектор, объединенный с выпускным коллектором 1 и 4 цилиндров, затем снимаем выпускной коллектор 2 и 3 цилиндров	Головка “на 17”	10
Отсоединяем от свечей наконечники высоковольтных проводов и выкручиваем свечи	Свечной ключ	5
Отворачиваем две гайки боковых стоек и ключом или головкой “на 17” четыре гайки остальных четырех стоек оси	Ключ на “на 13”, ключ “на 17”	15

коромысел		
Снимаем ось коромысел со шпилек	-	10
Извлекаем восемь штанг толкателей	-	10
Сливаем охлаждающую жидкость отворачивая пробку расширительного бачка и открываем краник отопителя опустив шланг сливного крана радиатора в емкость (объемом не менее 6 л), открываем кран и сливаем охлаждающую жидкость. Сняв шланг с крана радиатора и надев на краник, расположенный на левой стороне двигателя, сливаем остатки охлаждающей жидкости из блока цилиндров. Закрываем краники.	-	8
Отсоединяем провод от датчика температуры охлаждающей жидкости	Отвёртка	5
Отсоединяем шланги от термостата и от крана	Отвёртка	5

отопителя		
Отворачиваем десять гаек и снимаем головку блока цилиндров вместе с прокладкой	Головка “на 17”	15
Отворачиваем гайки и снимаем с головки корпус термостата	Ключ “на 13”	10
Отворачиваем четыре болта и снимаем заднюю крышку головки блока цилиндров	Ключ “на 12”	6
Демонтируем клапаны с помощью съёмника	Съёмник для клапанов	10
Исполнитель – слесарь – 4 разряда		175,5

1.4 ЦЕЛИ ВКР

В связи с тяжелыми условиями труда, большей протяженностью дорог до места работ и обслуживания своих потребителей для Юргинского РЭС необходимо иметь на своем авто участке место для ТО и ТР не только своего автопарка, но и при необходимости стороннего автотранспорта.

Задачи проекта:

1. Переоснащение и покупка оборудования для ТО и ремонта автомобилей в условии Кузбассэнерго-РЭС.

2. Совершенствование работы участка по ТО и ТР автомобилей в условии Кузбассэнерго-РЭС.

3. Технологические расчеты.
4. Разработка конструкторского стенда для сборки-разборки ГБЦ.
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.
6. Социальная ответственность.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Первичные данные

Первичные данные являются основанием для расчета:

- Ремонт автомобилей, проходящих за 1 год, автомобили отечественных и зарубежных марок.

- численность автомобилей, проходящих ремонт в ЮРЭС за 1 год;
- $N_{\text{ЮРЭС}}$, ед – 250;
- численность рабочих дней в году ЮРЭС $D_{\text{раб.г}} - 247$;
- рабочая смена $T_{\text{см}}$, ч – 8;
- рабочих смен – 1.

2.2 Расчет объемов работы запланированных на год

$$T_n = \frac{X \cdot D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_n \cdot \eta_n}{\varphi}, \quad (2.1)$$

где φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на ТО ($\varphi = 1,15$);

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

$T_{\text{см}}$ – длина смены;

C – число смен;

$P_{\text{п}}$ – среднее число работников на 1 посту ($P_{\text{п}} = 0,9 - 1,1$); ($P_{\text{п}} = 1,1$);

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

X – число постов ($X = 3$).

$$T_{\text{п}} = \frac{3 \cdot 247 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9}{1,15} = 5103,2 \text{ чел./ч.}$$

2.3 Распределение годовых объемов во всех случаях технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятии производятся на базе готовых деталей.

Распределение ремонтных работ:

1 – электротехнических;

2 – системы питания.

Выбор 1 – ого или 2 – ого варианта определяется объёмом работ, численностью работников, правильным решением планировки и организацией работ.

Годовой объем работ технического обслуживания и технического ремонта предоставлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Годовой объем технического обслуживания и текущего ремонта

Объекты проведения ТО и ТР	Порядок ТО и ТР по видам		Порядок работ ТО и ТР по видам	
	%	чел. – ч	%	чел. – ч
ТО и ТР	2	2551,6	100	5103,2
Ремонт седел клапанов	1	1275,8	100	2551,6
Итого по постам:	3	3827,4	-	7654,8

2.4 Расчёт численности рабочих

Расчёт численности технологически необходимых производственных рабочих P_T ТО и ТР рассчитывается по формуле:

$$P_T = \frac{T}{\Phi_T}, \quad (2.2)$$

где T – годовой объем работ, чел.ч.

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе = 2020 ч.

$$P_T = \frac{2551,6}{2020} = 1,3 \text{ чел.}$$

– ремонтные

Расчёт численности штатных рабочих $P_{ш}$ рассчитывается по формуле:

$$P_{ш} = \frac{T}{\Phi_{ш}}, \quad (2.3)$$

где $\Phi_{ш}$ – годовой фонд времени необходимого штатного рабочего при односменной работе, $\Phi_{ш}=1770$ ч.

$$P_{ш} = \frac{2551,6}{1770} = 1,4 \text{ чел.}$$

В данном случае расчёт ведётся для всех видов работ.

Численность производственных рабочих на производственном участке ЮРЭС предоставлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – расчёт численности производственных рабочих на производственном участке ЮРЭС

Виды работ	ТО и ТР, чел.-ч.	Рабочих, чел.			
		Посты			
	на постах	P_T		$P_{ш}$	
		Расч.	Прин.	Расч.	Прин.
ТО и ТР	5103,2	2,5	3	2,5	3
Ремонт седел клапанов	2551,6	1,3		1,3	
ИТОГО:	7654,8	3,8	3	3,8	3

2.5 Расчет рабочих постов

Предназначение постов, которые подразделяются на рабочие и вспомогательные.

1. Рабочие посты – это оснащенные специализированным оборудованием и предназначенные для ТО и ТР, рабочие посты рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{T_{п} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}}, \quad (2.4)$$

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

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

$D_{раб.г}$ – рабочие дни в году;

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

C – количество смен;

P_n – среднее число рабочих на посту;

η_n – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85 – 0,90).

Для расчета числа рабочих постов ТО и ТР принимаем $\varphi = 1,15$ и $P_n = 1,1$ чел.

$$X = \frac{5103,2 \cdot 1,15}{247 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 2,99$$

Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР на ЮРЭС представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Расчеты числа рабочих по видам работ на ЮРЭС

Место выполнения и вид работ	Годовой объем работ чел.- ч	Число постов	
		расчет	принятое
ТО и ТР	5103,2	2,5	2
Ремонт седел клапанов	2551,6	1,3	1
Итого:	7654,8	3,8	3

2. Вспомогательные посты – это места, которые специализированно оснащенные или не оснащены, где происходит выполнение операций таких, как сушка.

Итоговые расчеты общего количества рабочих постов изложены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Распределение рабочих постов по видам

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч.	Число постов
ТО и ТР	5103,2	2
Ремонт седел клапанов	2551,6	1
Общее число рабочих постов	7654,8	3

2.6 Расчет числа автомобиле – мест ожидания ремонта

$$X_{\text{ож}} = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \approx 2 \text{ автомобиля – места}$$

2.7 Определение общего количества постов и автомобиля – места на Юргинском РЭС.

Общее количество постов – рабочих постов – 3.

2.8 Приведено количество площадей и помещений

При планировке авто участка ЮРЭС, площади помещений уточняются.

Площади авто участка ЮРЭС по своему функциональному назначению подразделяются:

- а) на производственные;
- б) складские;
- в) Технические помещения

Производственная площадь (m^2) это занимаемая рабочими и вспомогательными постами определяется по следующей формуле:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{\Pi}, \quad (2.5)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем m^2 ;

X – число постов;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой общее количество площадей, которое занимает автотранспорт, свободное место между K_{Π} зависит в основном от расположения постов:

- 1) одностороннее расположении постов $K_{\Pi} = 3 - 4$;
- 2) при двустороннем расположенной постов $K_{\Pi} = 1 - 2$.

Размеры автомобиля в плане составляют $5 \cdot 3$ метров.

Следовательно, площадь $f_a = 5 \cdot 3 = 15 m^2$.

Площадь зоны ТО:

$$F = 15 \cdot 1 \cdot 4 = 60 m^2$$

Площадь зоны ТР:

$$F = 15 \cdot 2 \cdot 3 = 150 \text{ м}^2$$

На автотранспортном участке ЮРЭС площадь зоны ТО $F_{\text{ТО}} = 58 \text{ м}^2$, а площадь зоны ТР $F_{\text{ТР}} = 146,3 \text{ м}^2$.

Вывод: для выполнения планируемой годовой производительности на автотранспортном участке ЮРЭС увеличение площадей для зон ТО и ТР не требуется.

Результаты подбора технологического оборудования для производственного участка представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Технологическое оборудование

Название станков и принадлежностей	Марка	Еед.	S, м ²	
			На ед.об.	Количество
1. Стенд для направляющих втулок	Serdi VGP-1200	1	1,04	1,04
2. Универсальный станок для обработки седел клапанов	SERDI 4.5	1	2,76	2,76
3. Стенд для ремонта головки блока цилиндров		1	0,64	0,64
4. Станок сверлильный		1	0,25	0,25
5. Станок затачной	OPTI QRIND GU-25	1	0,1	0,1
6. Емкость для слива технических жидкостей		1	2,25	2,25
7. Тиски Слесарные		1	-	-
8. Емкость для отходов		1	1,5	1,5
Итого:		8	8,54	8,54

Таблица 2.6 – Годовой объем работ ТО и ТР по видам

Объекты проведения ТО и ТР	Порядок ТО и ТР по видам		Порядок работ ТО и ТР по видам	
	%	чел. – ч	%	чел. – ч
ТО и ТР	2	2551,6	100	5103,2
Ремонт седел клапанов	1	1275,8	100	2551,6
Итого по постам:	3	3827,4	-	7654,8

Таблица 2.7 – Итог расчётов общей численности производственных рабочих на автотранспортном участке ЮРЭС

Виды работ	ТО и ТР, чел.-ч.	Рабочих, чел.			
		Посты			
	на постах	Р _Т		Р _Ш	
		Расч.	Прин.	Расч.	Прин.
ТО и ТР	5103,2	2,5	3	2,5	3
Ремонт седел клапанов	2551,6	1,3		1,3	
ИТОГО:	7654,8	3,8	3	3,8	3

Таблица 2.7.1 – Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ на автотранспортном участке ЮРЭС

Место выполнения и вид работ	Годовой объем работ чел.- ч	Число постов	
		расчет	принятое
ТО и ТР	5103,2	2,5	2
Ремонт седел клапанов	2551,6	1,3	1
Итого:	7654,8	3,8	3

Таблица 2.7.2 – Распределение рабочих постов по видам воздействий

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч.	Число постов
ТО и ТР	5103,2	2
Ремонт седел клапанов	2551,6	1
Обще число рабочих постов	7654,8	3

Таблица 2.7.3 – Технологическое оборудование для производственного участка

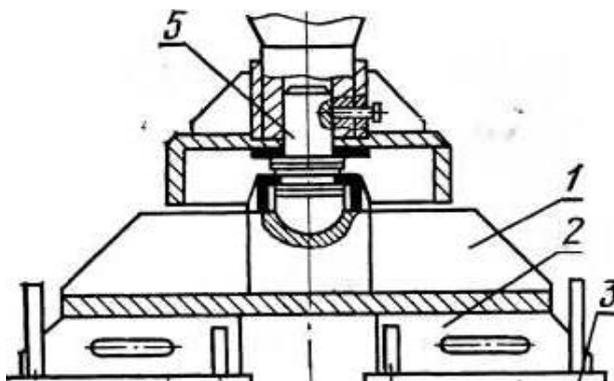
Название станков и принадлежностей	Тип	Кол.	S, м ²	
			На ед.об.	Общая
1. Стенд для направляющих втулок		1	1,04	1,04
2. Универсальный станок для обработки седел клапанов		1	2,76	2,76
3. Стенд для ремонта головки блока цилиндров		1	0,64	0,64
4. Станок сверлильный		1	0,25	0,25
5. Станок затачной		1	0,1	0,1
6. Емкость для слива технических жидкостей		1	2,25	2,25
7. Тиски Слесарные		1	-	-
8. Емкость для отходов		1	1,5	1,5
Итого:		8	8,54	8,54

2.9 Конструкторская разработка

2.9.1 Обзор существующего технологического оборудования для ремонта головок блока цилиндров

При ремонте головок блоков цилиндров применяются различные приспособления: оправки, стенды, съемники.

Направляющие втулки клапанов выпрессовывают на гидравлическом прессе 2135-1М или П-6320 с помощью приспособления 70-7353-1502 (рисунок 2.1). На гидравлический пресс ставят опоры 4 упор 5, крепят на штоке цилиндра пресса, который при рабочем ходе давит через нажимную плиту и наставку 2 на накладку 3, выпрессовывая втулки. После дефектации, разборки и выпрессовки направляющих втулок головка поступает на восстановление по одному из маршрутов.



1 – нажимная плита; 2 – наставка; 3 – накладка; 4 – опоры; 5 – упор.

Рисунок 2.1 – Приспособление для выпрессовки и запрессовки направляющих втулок.

Также был проведен патентный поиск приспособлений для ремонта головок блоков цилиндров на срок 20 лет, результаты поиска представлены ниже.

Стенд модели Р-721 предназначен для разборки-сборки головок блока цилиндров двигателей ГАЗ-21, ГАЗ-24, ЗМЗ-53; головки блока цилиндров устанавливаются на поворотную плиту, которая шарнирно закреплена в боковых стойках, на поворотной плите установлены также две колонки с

пружинами, по которым перемещается нажимная планка. На конце штока пневмоцилиндра установлен прижим.

Стенд модели Р-721 – стационарного типа, универсальный, поворотный. Стенд модели 70-7826-1516 предназначен для сборки головок цилиндров с клапанами двигателя ЗИЛ-130. Работа стенда основана на сжатии капанных пружин усилием, развиваемым пневмоцилиндром и передаваемым I-образным рычагом и прижимной планкой на шайбу клапанной пружины.

Устройство данного стенда практически аналогично устройству предыдущего стенда. Принцип действия является аналогичным, за тем исключением, что пневмоцилиндр устанавливается сверху.

Этот же недостаток существует и в следующем стенде, который предназначен только для разборки головки цилиндров модели ТР-6703/23.

Основанием стенда является сборная станина, на которой смонтирована плита с пневмоцилиндром и нажимная планка. Головка цилиндров устанавливается на плите и фиксируется установочными штифтами. Стенд модели ТР-6703/23 стационарного типа с пневматическим приводом.

В результате патентного поиска по источникам классы международной (классификации) идентификации МКИ: МКИ G01L 23/22; МКИ G01 M15/00; МКИ B60 S5/00 и др. было найдено описание изобретения сходного с данным стендом (стенд для ремонта двигателя внутреннего сгорания), в котором вызывает интерес способ фиксации установочной плиты и способ фиксации толкателей клапанного механизма и гильзы блока цилиндров, что может быть использовано в усовершенствовании стенда для разборки-сборки головок блока цилиндров.

В результате патентного поиска по источникам второй группы выявлено несколько прототипов данного стенда, которые служат для тех же целей, что и разрабатываемая конструкция.

В процессе проведения патентного поиска по обзору существующих конструкций для разборки за прототип был выбран стенд для выпрессовки деталей авторское свидетельство № 846218.

Изобретение относится к устройствам для выпрессовки деталей, в частности для извлечения седел клапанов из головок блоков цилиндров двигателей внутреннего сгорания.

Поставленная цель достигается тем, что стенд для выпрессовки деталей, содержащий смонтированный на станине силовой гидроцилиндр, шток которого соединен с выпрессовывающей головкой с захватными элементами, снабжен укрепленной на станине коаксиально выпрессовывающей головке ступенчатой втулкой с заходным конусом. А выпрессовывающая головка выполнена в виде установленных в оправке и связанного со штоком силового цилиндра толкателя и взаимодействующей с ней полый обоймы. Также подпружиненного штока, размещенного внутри обоймы, симметрично расположенных на толкателе подпружиненных один относительно другого фиксаторами, а другими концами с внутренней поверхностью втулки, при этом захватные элементы расположены по периферии обоймы и выполнены, например, в виде шариков.

Стенд для выпрессовки деталей содержит станину 1 с закрепленным на ней силовым гидроцилиндром 2 (рисунок 2.2). Шток силового гидроцилиндра 2 соединен с выпрессовывающей головкой, выполненной в виде установленных в оправке 3 толкателя 4, связанного со штоком силового цилиндра 2 и взаимодействующей с оправкой 3 полый обоймы 5 с захватными элементами в виде шариков 6 на конце, а также штока 7, подпружиненного пружиной 8 и размещенного внутри обоймы 5. На толкателе 4 симметрично расположены подпружиненные один относительно другого фиксаторы 9. В оправке 3 установлены соосно штыри 10, взаимодействующие одними концами с фиксаторами 9, а другими концами – с внутренней поверхностью ступенчатой втулки 11, имеющей входной конус. Втулка 11 укреплена на станине коаксиально выпрессовывающей головке.

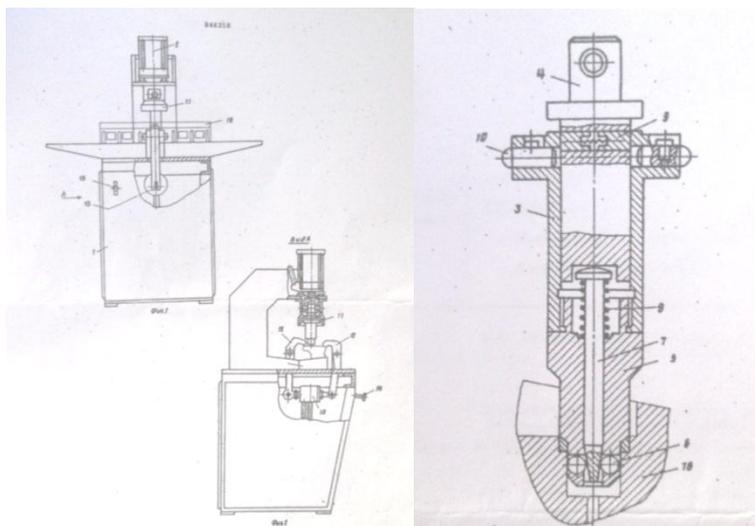


Рисунок 2.2 – Стенд для выпрессовки деталей, выпрессовывающая
головка

Установка и прижатие демонтируемой головки блока к столу станины 1 осуществляется рычагами 12, связанными с гидроцилиндром 13. Управление гидроцилиндром 13 производят рукояткой 14 гидрораспределителя, а силовым гидроцилиндром 2 рукояткой 15 гидрораспределителя.

Стенд работает следующим образом.

Головку 16 блока цилиндров устанавливают на стол станины 1 и переключением рукоятки 14 с помощью силового гидроцилиндра 13 рычагами 12 прижимают ее к столу. Включением рукоятки 15 выпрессовывающую головку вводят в отверстие седла клапана до соприкосновения буртика обоймы 5 с седлом клапана. Штоком гидроцилиндра 2 толкатель 4 перемещают вниз, при этом толкатель 4 воздействует на подпружиненный шток 7, шток 7 движется вниз, и, проходя между шариками 6, воздействует на них, разжимая отверстие гнезда демонтируемого седла клапана.

Толкатель 4 под действием штока гидроцилиндра 2 перемещают вниз до тех пор, пока фиксаторы 9 не войдут в отверстие под штыри 10.

Затем с помощью рукоятки гидрораспределителя изменяют направление рабочего хода поршня гидроцилиндра 2 на обратное. Шарик 6, катясь по внутренней поверхности отверстия гнезда клапана, захватывают седло клапана и производят его выпрессовку. При обратном ходе штыри 10, взаимодействующие с

поверхностью заходного конуса ступенчатой втулки 11 и двигаясь поступательно, выталкивают фиксаторы 9 из отверстия. Под действием пружины 8 оправка 3 возвращается в исходное положение.

Авторское свидетельство СССР №708007.

Стенд для сборки и разборки головок блоков цилиндров двигателей, содержащий смонтированные на станине механизм подачи головок, приводную нажимную планку с отверстиями под стержни клапанов и устройство фиксации клапанов в камере сгорания головки блоков, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности. Он снабжен приводной траверсой и элементами ориентирования и фиксации головки в зоне сборки выполненными в виде конических ловителей-фиксаторов, закрепленных на траверсе, а устройство фиксации клапанов выполнено в виде подпружиненных стержней, установленных на траверсе соосно, с отверстиями и нажимной планки 7 вкладываются сухари и клапан фиксируется. Штоки пневмоцилиндров возвращаются в исходное положение и цикл повторяется. Изобретение относится к устройствам для сборки и разборки головок блоков цилиндров, двигателей с верхним клапаным газораспределением.

Известен стенд для разборки и сборки головок блоков цилиндров двигателей с верхнеклапанным газораспределением, содержащий, корпус, поворотную раму, винтовое регулирующее устройство, поворотный рабочий орган. Стенд снабжен устройством для фиксации клапанов в камерах сгорания головок блоков цилиндров, выполненным в виде вала с выступами, расположенными по образующей 15 так, что форма выступов, расположенных на каждой образующей, соответствует определенному типоразмеру головок блоков цилиндров.

Однако стенд имеет сложную конструкцию.

Наиболее близким к изобретению является стенд для сборки и разборки головок блоков цилиндров двигателей, содержащий смонтированные 25 на станине механизм подачи головок, приводную нажимную планку с отверстиями под стержни клапанов и устройство фиксации клапанов в камере сгорания

головки блоков.

Недостатком известного станда является низкая производительность, обусловленная неудобством ориентирования и фиксации головки в зоне сборки, а также неудобством фиксации клапанов в камере сгорания головки блоков. Целью изобретения является повышение производительности станда. Поставленная цель достигается тем, что станд для сборки и разборки головок блоков цилиндров двигателей, содержащий смонтированный на станине механизм подачи головок, приводную нажимную планку с отверстиями под стержни клапанов и устройство Фиксации клапанов в камере сгорания головки блоков. Снабжается приводной траверсой и элементами ориентирования и Фиксации головки в зоне сборки, выполненными в виде конических ловителей фиксаторов, закрепленных на траверсе, а устройство фиксации клапанов выполнено в виде подпружиненных стержней, установленных на траверсе соосно с отверстиями нажимной планки.

Станд содержит смонтированные на станине (не показана) механизм подачи головок в виде конвейера с направляющими 1 (рисунок 2.3) и штангой 2 с подпружиненными захватами 3, а также пневмоцилиндры 4 и 5. На штоке пневмоцилиндров 4 смонтирована нажимная планка б с отверстиями 7 под стержни клапанов 8, устанавливаемых в головку 9 блока цилиндров. На штоке пневмоцилиндра 5 закреплена приводная траверса 10 с элементами ориентирования и фиксации головки в зоне сборки в виде конических ловителей-фиксаторов 11 и элементами фиксации клапанов в виде подпружиненных стержней 12, установленных соосно отверстиям 7 нажимной планки б.

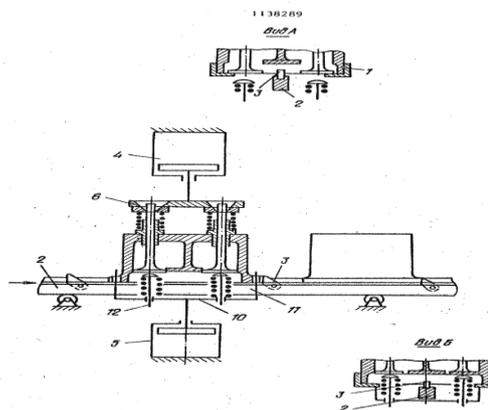


Рисунок 2.3 – Стенд для сборки и разборки головок блоков цилиндров двигателей

Стенд работает следующим образом, после установки клапанов 8 в головку 9 она по направляющим 1 подается в зону сборки. Перемещение головки 9 осуществляется при помощи штанги 2 с подпружиненными захватами 3. На определенный шаг, что позволяет установить головку строго в определенном месте, т. е. совместить отверстия на головке с ловителями-фиксаторами 1 на траверсе. При этой тарелки клапанов 8 упираются в направляющие 1 вместе с головкой. В процессе сборки пневмоцилиндром 5 поднимается траверса 10, стержни, 12 упираются в клапаны и поджимают. Их к седлу головки. При этом ловители-фиксаторы 11 входят в отверстия головки и фиксируют ее на стенде. Одновременно пневмоцилиндром 4 опускается нажимная планка 6, которая упирается в тарелки клапана и сжимает пружины клапана. В конце хода штока пневмоцилиндра через отверстия.

Предлагаемый стенд обеспечивает высокую производительность процесса сборки и разборки головок блоков цилиндров двигателей.

2.9.2 Описание разработанного приспособления

Техническая характеристика:

- тип: передвижной, ремонтируемые марки двигателей: СМД – 14; А – 41; ЯМЗ – 240; Д – 60; Д – 240.

привод поворота головки – ручной.

- габаритные размеры:

длина 1864 мм

высота 1065 мм

ширина 600 мм

масса 150 кг

Стенд состоит из механизмов крепления и поворота 6 и 7 головки блока, размещенных на станине 1.

Механизм крепления имеет кронштейны 3, смонтированные на подшипниках. При этом один кронштейн установлен на подвижной сойке, а второй связан с червячной передачей 8 и маховиком для ручного поворота головки, который производится рукояткой тормоза. Головка блока устанавливается на кронштейнах и закрепляется болтами. При необходимости головка поворачивается маховиком в нужное положение и фиксируется тормозом.

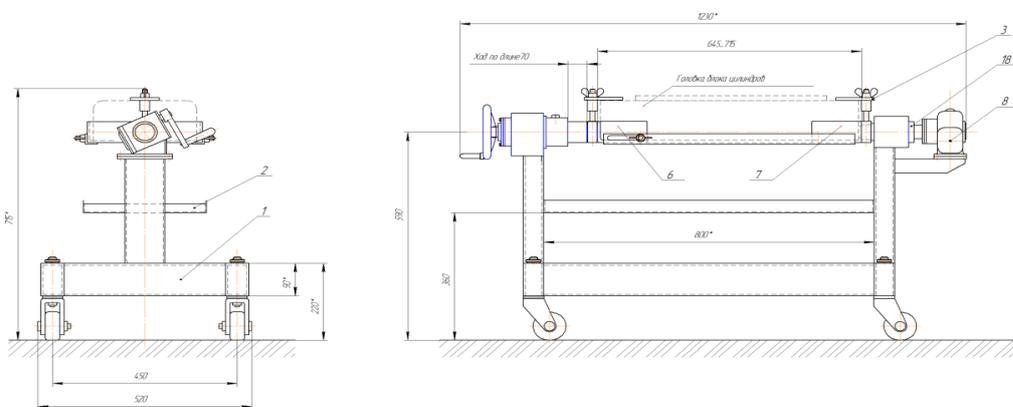


Рисунок 2.4 – Стенд для ремонта головок блоков цилиндров

2.9.3 Прочностные расчеты

2.9.3.1 Расчет червячной передачи

Определяем межосевое расстояние из условия, сопротивления контактной усталости рабочих поверхностей зубьев червячного колеса по формуле:

$$Q_w = \left(\frac{z_2}{g} + 1\right) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{0.483}{\frac{z_2}{g} - [\sigma]_k}\right)^2} - K^l M_2 E_{\text{пр}}, \quad (2.6)$$

Где z_2 – число зубьев червячного колеса, $z_2 = 28$;

g – коэффициент диаметра червяка;

$[\sigma]_k$ – допустимое контактное напряжение, $[\sigma]_k = 200 \text{ Н/мм}^2$;

K^l – коэффициент нагрузки;

M_2 – момент на валу червяка;

$E_{\text{пр}}$ – приведенный модуль упругости.

$$g = 0,257z_2 = 0,257 \cdot 28 = 7$$

Приведенный модуль упругости находим по формуле:

$$E_{\text{пр}} = \frac{2E_1 + E_2}{E_1 + E_2}, \quad (2.7)$$

где E_1 – модуль упругости материала червяка, для стали

$$E_1 = 2,1 \cdot 10^{11} \text{ Н/мм}^2;$$

E_2 – модуль упругости материала червячного колеса для бронзы 0,865 – 1,13 Н/мм².

$$E_{\text{пр}} = \frac{2 \cdot 2,1 \cdot 10^{11} + 1,0 \cdot 10^3}{2,1 \cdot 10^{11} + 1,0 \cdot 10^3} = 1,36 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$$

Коэффициент нагрузки находится из выражения:

$$K = K_{\text{кц}} \cdot K_g, \quad (2.8)$$

где: $K_{\text{кц}}$ – коэффициент концентрации нагрузки;

K_g – коэффициент динамической нагрузки, $K_g = 1$.

$$K_{\text{кц}} = 1 + \left(\frac{z_2}{\theta}\right)^3, \quad (2.9)$$

Где θ – коэффициент деформации червяка, $\theta = 55$.

$$K_{\text{кц}} = 1 + \left(\frac{28}{55}\right)^3 = 1,132$$

Момент на валу червячного колеса определяем по формуле:

$$M_{\text{ч}} = P \cdot l, \quad (2.10)$$

где P – усилие прикладываемое рабочим, $P = 200$ Н;

l – длина плеча, $l = 0,4$ м.

$$M_q = 200 \cdot 0,4 = 80 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

После подстановки всех значений имеем:

$$Q_w = \left(\frac{28}{7} + 1\right) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{0,483}{\frac{28}{7} - 2 \cdot 10^{-4}}\right)^2} - 1,132 \cdot 80 \cdot 1,36 \cdot 10^{-7} = 67 \text{ мм}$$

Определяем осевой модуль в зацеплении по формуле:

$$m = \frac{2 \cdot Q_w}{z_2 + g}, \quad (2.11)$$

$$m = \frac{2 \cdot 67}{28 + 7} = 3,84$$

Полученное значение модуля округляем до стандартного ГОСТ – 21614–88, $m = 3,5$ мм.

В зависимости от принятого значения модуля и числа витков червяка окончательно выбираем соответствующее значение коэффициента диаметра червяка (g) и уточняем межосевое расстояние.

$$Q_w = 0,5m(z_2 \cdot g), \quad (2.12)$$

$$Q_w = 0,5 \cdot 3,5 \cdot (28 \cdot 10) = 65 \text{ мм}$$

Расчетно-контактное напряжение определяем по формуле:

$$\sigma_k = \frac{1,31}{d_2} \sqrt{\frac{K^t \cdot M_2 \cdot E_{\text{пр}}}{d_1}}, \quad (2.13)$$

где: d_1 – делительный диаметр червяка;

d_2 – делительный диаметр червячного колеса

M_2 – момент червячного колеса.

$$d_1 = g \cdot m = 10 \cdot 3,5 = 35 \text{ мм}$$

$$d_2 = z_2 \cdot m = 28 \cdot 3,5 = 98 \text{ мм}$$

$$M_2 = M_1 \cdot i = 80000 \cdot 28 = 2,24 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

Подставляем полученные значения и находим:

$$\sigma_k = \frac{1,31}{98} \sqrt{\frac{1,132 \cdot 2,24 \cdot 10^6 \cdot 1,36 \cdot 10^5}{35}} = 138 \text{ МПа}$$

2.9.3.2 Расчет подшипников скольжения

Расчет подшипников скольжения выполняется в такой последовательности.

Определяем среднюю удельную нагрузку по формуле:

$$P_{\text{ср}} = \frac{P}{bd}, \quad (2.14)$$

где: P – нагрузка на подшипник, $P=1470$ Н;

d – диаметр вала, $d=25$ мм;

b – длина посадочного места подшипника, $b = 14$ мм.

$$P_{\text{ср}} = \frac{1470}{14 \cdot 25} = 13 \text{ МПа}$$

Принимаем частоту вращения вала 60 об/мин.

Определяем скорость скольжения:

$$\delta = \frac{\pi dn}{60 \cdot 1000}, \quad (2.15)$$

$$\delta = \frac{3,14 \cdot 25 \cdot 60}{60 \cdot 1000} = 0,078 \text{ м/с}$$

Угловая скорость находится по формуле:

$$\omega = \frac{\vartheta}{r}, \quad (2.16)$$

$$\omega = \frac{0,078}{12,5 \cdot 10^3} = 6,2 \text{ рад/с}$$

Проверяем критерий смазки:

$$\sqrt{p\vartheta^3} = \sqrt{13 \cdot 0,078^3} = 0,025 < [p\vartheta]$$

$$[p\vartheta] = 16 \text{ Н/мм}^2$$

При $\sqrt{p\vartheta^3} < 16$ допустима кольцевая смазка.

2.9.3.3 Расчет рукоятки

Рабочий на рукоятку прилагает усилие в 200 Н.

Для изготовления рукоятки выбираем сталь 45, $[\sigma]_{и} = 125$ МПа

Требуемый диаметр рукоятки определяется по условию прочности на изгиб:

$$W = 0,1d^3 \geq M/[\sigma]_{и}, \quad (2.17)$$

Откуда:

$$d = \sqrt[3]{M/(0,1 \cdot [\sigma]_{и})}$$

Момент определяется по формуле:

$$M_{ч} = P \cdot l,$$

где P – усилие прикладываемое рабочим, $P = 200$ Н;

l – длина плеча, $l = 400$ мм.

$$d = \sqrt[3]{200 \cdot 400/(0,1 \cdot 1,25)} = 18,5 \text{ мм}$$

По ГОСТ 6636 – 88 принимаем диаметр рукоятки $d = 18$ мм.

3 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Для расчета экономической эффективности проекта необходимости рассчитать до и после оснащения следующие параметры:

- вложения входящие в число капитальных;
- доходы производственной программы;
- затраты;
- налоги;
- прибыль;
- рентабельность;
- срок окупаемости проекта.

3.1 Рассчитанные данные приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные для расчета

Показатели	Общие показатели	
	до оснащения	после оснащения
Производственная программа, чел – час	3827,4	7654,8
Объем работ по ТО и ТР производимых в 1 год чел – час	2551,6	5103,2
Годовой объем работ производственного участка, чел – час	1275,8	2551,6
Стоимость одного норма – часа для ТО и ТР, руб.	570	570
Количество ремонтных рабочих	1	3
Площадь автотранспортного участка, м ²	194,3	194,3

3.2 Расчет на приобретаемое оборудование

Определяются затраты для необходимого оснащения. Производственный участок ТО и ТР, будет оснащен дополнительно оборудованием, представленным в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Стоимость оборудования

Оборудование	Стоимость
Стенд для направляющих втулок, 1 шт.	915000
Универсальный станок для обработки седел клапанов 1 шт.	1672918
Стенд для ремонта головки блока цилиндров 1 шт.	148500
Емкость для слива технических жидкостей 1 шт.	4038
Емкость для промасленной ветоши 1 шт.	4500
Тиски Слесарные 1 шт.	6287
Станок заточной 1 шт.	35150
Итого:	2786393

где C_0 – стоимость единицы оборудования, руб/ед.,

Q_0 – количество оборудования, ед.

Вследствие того, что приобретается новое оборудование стоимость единицы (C_0) определяется по формуле:

$$C_0 = C_{\text{опт}} \cdot (1 + \sigma_T + \sigma_M) + C_{\text{нир}} + C_{\text{подг}} \quad (3.1)$$

где $C_{\text{опт}}$ оптовая цена оборудования, определяется по действующим прейскурантам, принимаем 2786393 руб/ед.;

σ_T – коэффициент транспортно-заготовительных расходов связанных с приобретением оборудования; для приближенных расчетов принимаем 0,1;

σ_M – коэффициент, учитывающий затраты на монтаж и освоение оборудования, принимаем 0,06;

$$C_0 = 2786393 \cdot (1+0,1+0,06) = 3232216 \text{ руб.}$$

3.3 Расчет дохода

Величина дохода от оказываемых услуг по ТО и ТР определяется по формуле:

$$Д = Т \cdot Н \quad (3.2)$$

где Т – объем годовой по ТО и ТР, чел. – ч.;

Н – стоимость норма – часа, руб. принимаем 570 руб.

До оснащения производственного участка:

$$Д = 3827,4 \cdot 570 = 2181618 \text{ руб.}$$

Доход до оснащения на производственном участке:

$$Д = 1275,8 \cdot 570 = 727206 \text{ руб.}$$

Приблизительно после добавления оборудования доход на производственном участке увеличится на 4390000 руб.

$$Д = 2500000 + 1225000 + 500000 + 165000 = 4390000 \text{ руб.}$$

Капитальный ремонт двигателя 10000 руб., в год примерно 250 автомобилей

$$Д = 10000 \cdot 250 = 2500000 \text{ руб.};$$

Ремонт головки блока цилиндров 3500 руб., в год примерно 350 автомобилей

$$Д = 3500 \cdot 350 = 1225000 \text{ руб.};$$

Опрессовка головки блока цилиндра 1000 руб., в год ремонтируется примерно 500 автомобилей

$$Д = 1000 \cdot 500 = 500000 \text{ руб.};$$

Обработка по плоскости головки блока цилиндров 330 руб., в год ремонтируется примерно 500 автомобилей

$$Д = 330 \cdot 500 = 165000 \text{ руб.};$$

ИТОГ:

$$Д = 2181618 + 4390000 = 6571618 \text{ руб.}$$

3.4 Расчет затрат

Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 1992 года N 552 (с изменениями на 7 февраля 2002 года).

Положение о составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг), включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), и о порядке формирования финансовых результатов, учитываемых при налогообложении прибыли:

- Все расходы, связанные с производством и реализацией продукции (работ, услуг) включаются в себестоимость, если иное не установлено Налоговым кодексом РФ;

- Предприятиям (организациям) надо доказать обоснованность затрат, т.е. подтверждать, что понесенные расходы были экономически оправданы (есть связь расходов с доходами).

Для определения затрат, следует использовать при расчете представленную методику. /16/.

3.5 Затраты на содержание предприятия:

Для полноценного функционирования предприятию необходимы:

- электроэнергия;
- освещение;
- горячая и холодная вода.

Расходы силовой электроэнергии.

$$\text{До мероприятия} \quad C_{сэ} = P_{сэ1} \cdot Ц_{э} \cdot N_{pp} \quad (3.3)$$

$$\text{После мероприятия} \quad C_{сэ} = P_{сэ2} \cdot Ц_{э} \cdot N_{pp} \quad (3.4)$$

где $P_{сэ1}$ – расход силовой энергии до оснащения, кВт/ч;

$P_{сэ2}$ – расход силовой энергии после оснащения, кВт/ч;

рекомендуется принимать 3000 кВт/ч на 1 производственного работника в год;

$Ц_{э}$ – цена электроэнергии, руб. кВт/час. – 3,19 руб.

N_{pp} – до оснащения – 1 чел.

N_{pp} – после оснащения – 3 чел.

Q – предполагаемое время использование специального оборудования в год, ч.

до оснащения:

$$C_{сэ} = 3000 \cdot 3,19 \cdot 1 = 9570 \text{ руб.}$$

после оснащения:

$$C_{сэ} = 3000 \cdot 3,19 \cdot 3 = 28710 \text{ руб.}$$

Количество рабочих увеличилось, добавлено оборудование, которое является потребителем силовой электроэнергии, такое как универсальный станок, для обработки седел клапанов SERDI 4.5 одна единица, стенд для направляющих втулок Serdi VGP-1200 одна единица, стенд для ремонта головки блока цилиндров одна единица.

Расчеты силовой энергии.

$$\text{До оснащения – } C_{оэ} = (H_{оэ} \cdot Q \cdot S_1 \cdot \zeta) / 1000, \quad (3.5)$$

$$\text{После оснащения – } C_{оэ} = (H_{оэ} \cdot Q \cdot S_2 \cdot \zeta) / 1000, \quad (3.6)$$

где $H_{оэ}$ – расход электроэнергии, Вт / (м²ч) – принимается 10 – 15Вт на 1м² площади пола;

Q – освещения в течение года, ч; принимается 1600 ч;

S_1 – основного помещения до оснащения м² – $S_1 = 194,3 \text{ м}^2$,

S_2 – основного помещения после оснащения, м²; коэффициент из кВт в Вт. – 1000 (для перевода) – $S_2 = 198,7 \text{ м}^2$.

до оснащения – $C_{оэ} = (10 \cdot 1600 \cdot 194,3 \cdot 3,19) / 1000 = 9917 \text{ руб.}$

после оснащения – $C_{оэ} = (10 \cdot 1600 \cdot 198,7 \cdot 3,19) / 1000 = 10142 \text{ руб.}$

$$C_{оэ} = 10142 \text{ руб.}$$

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд:

затраты на воду для технических целей

$$\text{до оснащения } C_{тв} = H_{тв} \cdot N_{пр} \cdot \zeta_{тв}, \quad (3.7)$$

после оснащения $C_{me} = H_{me} \cdot N_{np1} \cdot C_{me}$, (3.8)

H_{me} – норма воды на одно ТО, – 0,4м³;

N_{np1} – число произведенных обслуживаний до оснащения; 3827,4

N_{np1} – число произведенных обслуживаний после оснащения; 7654,8

C_{me} – цена воды для технических нужд, руб./м³. – 25 руб./ м³

до оснащения, $C_{вм} = 0,4 \cdot 3827,4 \cdot 25 = 38274$ руб.

после оснащения $C_{вм} = 0,4 \cdot 7654,8 \cdot 25 = 76548$ руб.

Затраты воды на производственное помещение для бытовых нужд

до оснащения $C_{бв} = H_{бв} \cdot N_1 \cdot C_{бв} \cdot D_p$, (3.9)

после оснащения $C_{бв} = H_{бв} \cdot N_2 \cdot C_{бв} \cdot D_p$, (3.10)

где $H_{бв}$ – норматив расхода бытовой воды, л; принимается – 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии – 25л на одного работающего;

N_1 – количество работников до оснащения, чел. – 1;

N_2 – количество работников после оснащения, чел. – 3.

$C_{бв}$ – цена воды для бытовых нужд, руб./л – 0,04

D_p – рабочих дней в году 247 дней.

до оснащения $C_{бв} = 40 \cdot 1 \cdot 0,04 \cdot 247 = 395$ руб.

после оснащения $C_{бв} = 40 \cdot 3 \cdot 0,04 \cdot 247 = 1185$ руб.

Затраты на отопление производственного помещения

до оснащения $C_{от} = q_{норм} \cdot V_1 \cdot C_{от}$ (3.11)

после оснащения $C_{от} = q_{норм} \cdot V_2 \cdot C_{от}$ (3.12)

где $q_{норм}$ – норматив расхода тепла, МДж/м³ в год, принимается 230 МДж/м³ в год; после преобразований = 0,0549 Гкал/м³;

V_1 – объем обогреваемого производственного помещения до оснащения, м³ – 1068,7м³

V_2 – объем обогреваемого производственного помещения после

оснащения, м³ – 1092,9м³

C_{om} – цена за 1Гкал отапливаемой площади, 600 руб./Гкал, – 1 кал = 4,184Дж.

до оснащения $C_{om} = 0,0549 \cdot 1068,7 \cdot 600 = 35203$ руб.

после оснащения $C_{om} = 0,0549 \cdot 1092,9 \cdot 600 = 36000$ руб.

Расходы, требуемые на содержание предприятия до оснащения и после оснащения: электроэнергию, техническую воду, канализацию рассчитывается до оснащения и после оснащения:

Расходы на содержание предприятия представлены в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Расходы на содержание предприятия

Необходимые услуги для работы	итог, руб.	
	До	После
Силовая электроэнергия	9570	28710
Отопление	35203	36000
Бытовая вода	395	1185
Техническая вода	38274	76548
Итого:	83442	142443

3.6 Расчет фонда оплаты труда до оснащения и после оснащения.

Приведены дальнейшие формулы:

$$\Phi OT_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{pp} + \Phi ЗП_{всп.p} + \Phi ЗП_{pc} + \Phi ЗП_c + \Phi ЗП_{мпс} \quad (3.13)$$

где $\Phi ЗП_{pp}$ – фонд заработной платы рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{всп.p}$ – фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{pc}$ – фонд заработной платы руководителей и специалистов, руб.;

принимается в размере 15 – 18% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

$\Phi ЗП_c$ – фонд заработной платы служащих, руб.; рекомендуется 7 – 9% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

Заработная плата рабочих рассчитывается по тарифу:

$$ЗП_{тар} = T_{общ} \cdot C_{ч} \cdot K_{п}, \quad (3.14)$$

где $T_{общ}$ – общая трудоемкость выполнения услуг – 7654,8 чел./ч;

$C_{ч}$ – часовая тарифная ставка ремонтного рабочего – 570 руб., чел./ч;

$K_{п}$ – поясной коэффициент – $K_{п}=1,3$;

$$ЗП_{тар} = 7654,8 \cdot 570 \cdot 1,3 = 5672207 \text{ руб.}$$

Премия ремонтным рабочим (руб.):

$$ЗП_{п} = \frac{ЗП_{тар} \cdot B_{п}}{100}, \quad (3.15)$$

где $B_{п}$ – процент премии, установленный по подразделению, рекомендуется принимать - $B_{п} = 25 - 45\%$.

$$ЗП_{п} = 5672207 \cdot 0,45 / 100 = 25525 \text{ руб.}$$

Доплаты за тяжелые и вредные условия труда:

$$ЗП_{двр} = \frac{T \cdot C_{ср.ч} \cdot B_{двр}}{100}, \quad (3.16)$$

где $B_{двр}$ – процент доплаты за тяжелые и вредные условия труда, - %, принимаем 20 %.

$$ЗП_{двр} = 7654,8 \cdot 570 \cdot 0,20 / 100 = 8727 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата (руб.):

$$\Phi ЗП_{осн} = ЗП_{тар} + ЗП_{п} + ЗП_{двр}, \quad (3.17)$$

$$\Phi ЗП_{осн} = 5672207 + 25525 + 8727 = 5706459 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата (руб.):

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{\Phi ЗП_{осн} \cdot n_{доп}}{100}, \quad (3.18)$$

где $n_{доп}$ - процент дополнительной заработной платы, - $n_{доп} = 8 - 13\%$.

$$\Phi ЗП_{доп} = 5706459 \cdot 0,13 / 100 = 7419 \text{ руб.}$$

Общая сумма фонда заработной платы (руб.):

$$\Phi ЗП_{общ} = \Phi ЗП_{осн} + \Phi ЗП_{доп}, \quad (3.19)$$

$$\Phi ЗП_{общ} = 5706459 + 7419 = 5713878 \text{ руб.}$$

Среднемесячная заработная плата, руб.:

$$ЗП_{срм} = \Phi ЗП_{общ} / N_{р} \cdot 12. \quad (3.20)$$

$$ЗП_{\text{срм}} = 5713878 / 24 \cdot 12 = 19840 \text{ руб.}$$

Заработная плата одного работника с вычетом подоходного налога 13%:

$$ЗП_{\text{под}} = 19840 - 13\% = 17261 \text{ руб.}$$

Амортизация оборудования:

До мероприятия – $A_{\text{об}} = 0,12$;

После мероприятия $A_{\text{об}} = 0,12$

где $C_{\text{б1}}$ – балансовая стоимость оборудования до оснащения, – 1235975 руб.

$C_{\text{б2}}$ – балансовая стоимость оборудования после оснащения, – 2786393 руб.

$$A_{\text{об}} = 0,12 \cdot 1235975 = 148317 \text{ руб.}$$

$$A_{\text{об}} = 0,12 \cdot 2786393 = 334367 \text{ руб.}$$

3.7 Затраты на текущий ремонт зданий

Затраты на текущий ремонт зданий основного производства – ($C_{\text{трзд}}$) принимаются в размере 2 – 5 % от стоимости здания (рыночная стоимость производственной площади 18000 руб/м²).

До оснащения $C_{\text{тр.зд}} = 1068,7 \cdot 18000 \cdot 2 / 100 = 384732 \text{ руб.}$

После оснащения $C_{\text{тр.зд}} = 1092,9 \cdot 18000 \cdot 2 / 100 = 393444 \text{ руб.}$

3.8 Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 10 – 13 % от величины.

до оснащения $НР = 0,1 \cdot 2181618 = 218162 \text{ руб.}$

после оснащения $НР = 0,1 \cdot 6571618 = 657162 \text{ руб.}$

Вследствие чего, появилась возможность определения затрат для реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту до мероприятия и после мероприятия.

Затраты на услугу – один из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства. Она представляет собой выраженную в денежной форме величину расходов предприятия, возмещение которых в данный период необходимо ему для осуществления простого воспроизводства (таблица 3.4)

Таблица 3.4 – Затраты на услуги по техническому обслуживанию и ремонту

Статья затрат	Сумма затрат, руб.	
	до оснащения	после оснащения
электроэнергия, отопление, вода	83442	142443
фонд заработной платы с отчислениями	2853007	5713878
амортизация оборудования	148317	334367
оборудование	1235975	2786393
накладные расходы	218162	657162
текущий ремонт зданий	384732	393444
Итого	4923635	10027687

3.9 Расчет налогов

Согласно налоговому кодексу РФ налогообложению в виде единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности (далее – единый налог) подлежат техническое обслуживание и текущий ремонт.

В настоящей работе используются следующие понятия:

1. Вмененный доход – потенциально возможный доход налогоплательщика единого налога, рассчитываемый с учетом совокупности факторов, непосредственно влияющих на получение указанного дохода, и используемый для расчета величины единого налога по установленной ставке;

2. Базовая доходность – условная месячная доходность в стоимостном выражении на ту или иную единицу физического показателя, характеризующего определенный вид предпринимательской деятельности в различных сопоставимых условиях, которая используется для расчета величины вмененного дохода;

3. Корректирующие коэффициенты базовой доходности – коэффициенты, показывающие степень влияния того или иного фактора на результат предпринимательской деятельности, облагаемой единым налогом.

Объектом налогообложения для применения единого налога признается – вмененный доход налогоплательщика.

Налоговой базой для исчисления суммы единого налога признается величина вмененного дохода, рассчитываемая как произведение базовой доходности по определенному виду предпринимательской деятельности, исчисленной за налоговый период, и величины физического показателя, характеризующего данный вид деятельности.

При исчислении налоговой базы используется следующая формула расчета:

$$ВД = БД \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot N_{pp} \cdot 12, \quad (3.21)$$

где ВД – величина вмененного дохода;

БД – значение базовой доходности в месяц по определенному виду предпринимательской деятельности (23000 руб.);

N_{pp} – количество ремонтных рабочих;

$K1, K2, K3$ – корректирующие коэффициенты базовой доходности: $K1 = 1, K2 = 1,1, K3 = 1.13$

$$ВД = 23000 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,13 \cdot 3 \cdot 12 = 1029204 \text{ руб.}$$

Единый налог на вмененный доход исчисляется налогоплательщиками по ставке 15 % вмененного дохода по следующей формуле:

$$ЕН = ВД \frac{15}{100}, \quad (3.22)$$

где ВД – вмененный доход за налоговый период, – 15/100 – налоговая ставка.

$$ЕН = 1029204 \cdot \frac{15}{100} = 154380 \text{ руб.}$$

Величина ЕН уточняется в местных органах налоговой инспекции.

Для индивидуальных предпринимателей возможно применение упрощенной системы налогообложения. При расчете предприниматель выбирает самостоятельно базу налогообложения. Это может быть величина дохода, налог от которой составляет 6 %. Или величина дохода минус затраты. От этой величины налог составляет 15 %. Даже если в отчетном периоде предприятие имело убытки, в налог все равно отчисляется денежная сумма с величины, указанной в налоговом кодексе.

При обычной системе налогообложения (для АТП) определяется сумма налоговых сборов, относимая на финансовый результат. К ним относятся транспортный налог, налог на имущество предприятия. В соответствии с п.1 ст.380 НК РФ налоговая ставка налога на имущество организаций на территории КУЗБАССА – 2,2%.

3.9.1 Расчет прибыли

Прибыль от реализации продукции (работ, услуг) определяется как разница между выручкой (доходами) от реализации продукции (работ, услуг) и затратами на ее производство и реализацию включаемыми в себестоимость продукции (работ, услуг) и величиной налога. После внедрения мероприятия величина прибыли увеличивается, которые указанные в таблице 3.5

Прибыль автотранспортного участка ЮРЭС определяем по формуле:

$$П = Д - З - ЕН \quad (3.23)$$

до оснащения:

$$П = 6571618 - 2853007 - 154380 = 3564231 \text{ руб.}$$

после оснащения:

$$П = 8753236 - 5713878 - 154380 = 2884978 \text{ руб.}$$

3.9.2 Расчет рентабельности

Рентабельность – это отношение прибыли к затратам (%)

$$P = \Pi / Z \quad (3.24)$$

до оснащения:

$$P = (3564231 / 4923635) \cdot 100 = 72\%$$

$$\text{после оснащения } P = (2884978 / 10027687) \cdot 100 = 29\%$$

Указанные данные в таблице 3.6

3.9.3 Расчет срока окупаемости проекта

Срок окупаемости проекта определяется, как отношение величины капитальных вложений к прибыли приведены в таблице 3.7

$$T = K / \Pi, \quad (3.25)$$

$$T = 10027687 / 2884978 = 3,5 \text{ года.}$$

3.9.4 Экономическая оценка проектных решений

Таблица 3.5 – Результаты влияния разработанных мероприятий на показатели работы автотранспортного участка ЮРЭС

Результаты	Итого	
	до оснащения	после оснащения
годовая трудоемкость, чел·час	3827,4	7654,8
число работников по ремонту	1	3
S м ² автотранспортного участка ЮРЭС	1068,7	1092,9

Таблица 3.6 – Разработанные мероприятия влияющие на затраты автотранспортного участка ЮРЭС.

Статья затрат	Сумма затрат		Абсолютное отклонение
	до оснащения	После оснащения	
электроэнергия, отопление, вода	83442	142443	59001
фонд зарплаты с отчислениями	2853007	5713878	2860871
амортизация оборудования	148317	334367	186050
накладные расходы	218162	657162	439000
итог	3302928	6847850	3544922

Таблица 3.7 – Результаты расчета финансовых показателей проектных решений

Показатель	Значение показателя	
	до оснащения	после оснащения
прибыль от реализации работ, руб.	3564231	2884978
рентабельность от реализации работ, %	72	29
сумма на закупку оборудования, руб.	2786393	
срок окупаемости проекта; год	3,5	

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» был проведен анализ эффективности предприятия после его оснащения, прибыль от реализации работ составляет 2884978 руб., срок окупаемости проекта составляет 3,5 года.

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1 Описание рабочего места

Рабочим местом является агрегатный участок Кузбассэнерго-РЭС ПО СВЭС Юргинский РЭС.

Данная квалификационная работа, посвящена совершенствованию технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях Кузбассэнерго-РЭС.

В первом разделе ВКР выполнено технико-экономическое обоснование совершенствования работ на агрегатном участке, которое направлено на снижение трудоемкости работ и облегчения труда рабочего.

Во втором разделе ВКР произведен технологический расчет предприятия.

Рассчитано: необходимое число производственных рабочих, при работе на одном посту, необходимое технологическое оборудование. При расчете использовались «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» (ОНТП-01-91).

Освещенность на рабочем месте соответствует нормам СНиП 23-05-95.

Рабочие места содержатся в чистоте и порядке. На рабочих надета специальная одежда.

В графической части ВКР (на втором листе) представлен генеральный план в соответствии с требованиями СНиП-11-89-80, СНиП 2.07.01-89, ВСН и ОНТП-01-91. По этому плану видно, что в транспортном цехе имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда и отдыха. На третьем графическом листе показана технологическая планировка агрегатного участка.

На предприятии обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно СанПиН 1.2.3685-21, загазованность и запыленность не превышает ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Шум не

превышает ГОСТ 12.1.003-2014. Вибрация не превышает СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Освещенность предусматривается согласно СП 52.13330.2016. Система вентиляции выполнена согласно СП 336.1325800.2017.

Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-91. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно СНиП 41-01-2003.

Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создания наиболее благоприятной обстановки, уменьшения заболеваемости и травматизма, а так же выполнения необходимого объема работ проведены следующие мероприятия:

- имеется закрытые шкафчики для хранения домашней и рабочей одежды;
- в помещениях предприятия имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды;
- предусмотрено место для курения;
- в помещении имеются щиты, оснащенные легкодоступными огнетушителями;
- запланированы расходы на специальную одежду и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельно изолированном помещении;
- применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного управления, электрооборудования, а так же в системе местного освещения;
- заземление приборов электрооборудования;
- окраска оборудования и трубопроводов в установленные цвета в соответствии с нормами;
- свободный проезд, установка ограждений и предупредительных знаков по пути движения колесного транспорта.

4.2 Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме.

В результате проведенного анализа работы предприятия и существующих нормативно-правовых актов использованы следующие документы.

- ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

- ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

- ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

- ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

- ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.

- ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.

- ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

- СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.

- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

- СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.

- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 29н.

- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 125н.

4.3 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

4.3.1 Микроклимат и воздух рабочей зоны

В таблице 4.1 приведены параметры микроклимата, которые поддерживаются в помещении в зависимости от периода времен

Параметры микроклимата могут быть выведены из равновесия за счет теплоизбытков.

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

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».

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

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха С	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

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» и указаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Предельно допустимая концентрация вредных веществ, в воздухе рабочей зоны

Наименование веществ	ПДК, $\frac{мг}{м^3}$	Класс опасности
CO ₂	20	IV
Сажа	4	III
NO ₂	2	III
NO	5	IV
SO ₂	10	III
Углеводороды	300	IV
Керосин	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 и 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 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

Для поддержания оптимальных параметров микроклимата и параметров воздуха рабочей на участке предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная

механическая система вентиляции.

4.3.2 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 СП 12.13130.2009.

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 4.3.

Таблица 4.3 – Исходные данные для расчёта вентиляции

Исходные данные	Значения
Количество рабочих на участке, чел.	3
Площадь участка, м ²	194,3
Скорость воздуха, м/с	3
Концентрация вредных веществ в удаляемом воздухе, мг/ч	50

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

Расчёт приточной вентиляции.

Найдём необходимую производительность приточной вентиляции для обеспечения вентилирования участка ТО и ТР:

$$L_1 = z \cdot n \cdot q, \quad (4.1)$$

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

n – максимальное количество людей, работающих в течении смены в данном помещении, $n = 3$ чел.;

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

$$L = 1,15 \cdot 3 \cdot 20 = 69 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расчет воздухообмена по кратности:

$$L = n \cdot S \cdot H, \quad (4.2)$$

где L – требуемая производительность приточной вентиляции, $\text{м}^3/\text{ч}$;

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

S – площадь помещения, м^2 ;

H – высота помещения, м;

$$L = 3 \cdot 194,3 \cdot 5,5 = 3206 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Определив производительность приточной вентиляции, выбираем необходимый вентилятор соответствующей производительности. При этом необходимо учитывать, что из-за этого сопротивления воздухопроводной сети происходит падение производительности данного вентилятора. Зависимость производительности от полного давления можно найти по вентиляционным характеристикам, которые приводятся в технической документации.

Мощность двигателя вентилятора, Вт:

$$W = L_{\text{max}} \cdot H_{\text{в}} \cdot k / 3600 \cdot 102 \cdot \eta_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{п}} \quad (4.3)$$

где L_{max} – максимальная производительность вентилятора, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$H_{\text{в}}$ – 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.

$$W = (3206 \times 150 \times 1,15) / (3600 \times 102 \times 0,6 \times 1) = 2,5 \text{ кВт}.$$

Определив необходимую мощность, принимается к установке вентилятор ВЦ 14 – 46 – 4 – 01А производительностью $4000 \text{ м}^3/\text{ч}$ с мощностью двигателя 3 кВт, который полностью соответствует требуемым параметрам.

Проектирование вентиляции выполнено на основе архитектурно-строительных чертежей архитектурно – строительной организации, 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 сортименту. Монтаж систем весте 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 и требований ГОСТ 12.1.005 – 88 ССБТ.

Нештатные аварийно-спасательные формирования, созданные на основе работников оснащённые специальным оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами, подготовленные для проведения аварийно-спасательных работ в очагах поражения и зонах чрезвычайных ситуаций. Нештатные аварийно-спасательные формирования создаются организацией из числа своего персонала в обязательном порядке.

4.4 Организация пожарной безопасности помещения после оснащения и выбор средств извещения о пожаре.

Каждый объект, здание или сооружение в зависимости от конструктивных и объёмно – планировочных решений, количества пожарной нагрузки, наличия потенциальных источников зажигания и других причин имеет определённую пожарную опасность.

Во всех имеющихся случаях пожар легче предупредить, чем потушить. Для тушения и предупреждения пожара служат спринклерные установки и пожарные извещатели, а также простейшие средства пожаротушения огнетушители, так и пожарные щиты, ящики с песком. Принцип работы спринклерной установки заключается в том, что при поступлении сигнала о пожаре сигнал поступает автоматически и подаётся вода. Но в данном случае, когда в помещениях находится электрооборудование, вместо данной установки используется автоматическая пожарная сигнализация (АПС), так как тушение пожара водой ОПАСНО.

В настоящее время при оборудовании предприятий (АПС) широко

применяются тепловые пожарные извещатели трёх типов с датчиками максимального, дифференцированного и максимально-дифференцированного действия. Первые срабатывают при определено заданной температуре. Вторые срабатывают при определённой V (скорости) повышения температуры. Третьи срабатывают как в предыдущих двух случаях одновременно.

ИП – 105 – 2/1 (ИТМ) один из самых распространённых типов:

- температура срабатывания – 70°C ;
- инертность срабатывания – не более 120 секунд.

Извещатель пожарный ИГ1 – 329 – 2 «АМЕТИСТ»:

- инертность срабатывания – не более 5 секунд.

В основу легло устройство автоматических извещателей пламени. Положен принцип регистрации излучения и пульсации пламени очага возгорания (регистрация ультрафиолетового, инфракрасного и видимого излучения).

Дымовые автоматические пожарные извещатели предназначены для регистрации возгораний в закрытых помещениях воздействия на них дыма и выдачи сигнала тревоги на приемное устройство.

Дымовые извещатели делятся на 2 группы:

1. Ионизационные,
2. Фотоэлектрические.

В данное время ионизационные извещатели (РИД – 1 и РИД – 2) сняты с производства, так как в них применились радиоактивные вещества (источник α – излучение) и опасные для здоровья людей.

Работа фотоэлектрических извещателей основана на регистрации излучения оптической плотности среды в контролируемом данном помещении в зоне действия извещателя, вызванного определением дыма. При этом выборе схемы извещателя используют явление ослабления светового потока источника излучения или рассеивание.

Извещатель дымовой ИП – 2 1 2 – 2 (ДИГТ – 2):

- инертность срабатывания – 30 секунд.
- срок работы не менее 10 лет.

Его наивысочайшая экономичность позволяет обеспечить его бесперебойным электропитанием непосредственно от пульта ПИК – 2 по двухпроводной пожароизвещательной линии (шлейфу пожарной сигнализации). Электрическое питание группы извещателей, входящих в 1 – ин луч, и передача тревожных сообщений от них осуществляется по общему шлейфу.

Соединение блока является разъёмным, что обеспечивает удобство установки извещателя, обслуживания и монтажа.

Для эффективной защиты и обнаружения пожара в защищаемых помещениях установлены пожарные извещатели типа ДИП – 2. Для дальнейшего приёма сигналов о срабатывании извещателей, о неисправности шлейфов и для формирования командного импульса для и отключении вентиляции и специального оборудования предусмотрен пульт пожарной сигнализации типа ППС – 3. Оборудование пожарной сигнализации размещается на (КГТ) участка. Электропитание оборудования пожарной сигнализации предусмотрено по первой категории и выполнено через автомат АК 50, установленный на КП.

При пожаре предусмотрен один замыкающий контакт для всего корпуса для отключения вентиляции, освещения и технологического оборудования, независимо от места возникновения пожара. После возникновения пожара срабатывают извещатели и выдают определенный сигнал на пульт пожарной сигнализации. Пульт пожарной сигнализации обеспечивает выдачу звукового и светового сигналов.

Способ крепления оборудования.

– Извещатели пожарной сигнализации крепятся к плитам перекрытия на анкерный дюбель. Показан рисунок 4.5 – Извещатель ДИП – 2

– Шлейф пожарной сигнализации крепится по стенам и потолку.

– Производственный корпус обязательно подключается самостоятельным кабелем, проложенным из здания КП.

– Ручные извещатели устанавливаются на стене на отметке 1,5 метра от уровня пола, для быстрого реагирования.

– Рекомендуется запитывать пульт пожарной сигнализации ППС – 3 от двух независимых источников.

Основные показатели пожарной сигнализации сведены в таблицу 4.4.

Элементы конструкции извещателя приведены в таблица 4.5 и на рисунке 4.1.

Таблица 4.4 – Основные показатели автоматической установки пожарной сигнализации

Наименование защищаемых помещений	Защищаемая площадь, м ²	Количество, шт
Участок сборки и разборки	136,3	6
Механический участок	27,2	2
Агрегатный участок	30,8	2
Кузнечный участок	13,9	1
Складское помещение	15,4	1
Санузел	2,6	1
Бытовое помещение	31,5	2

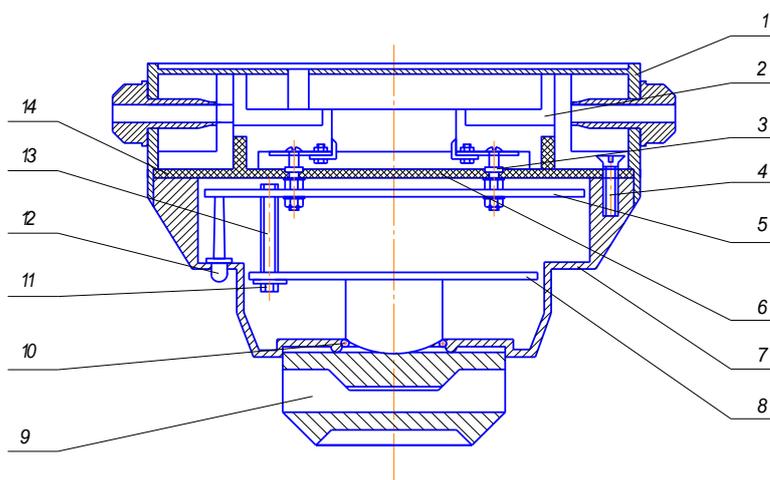
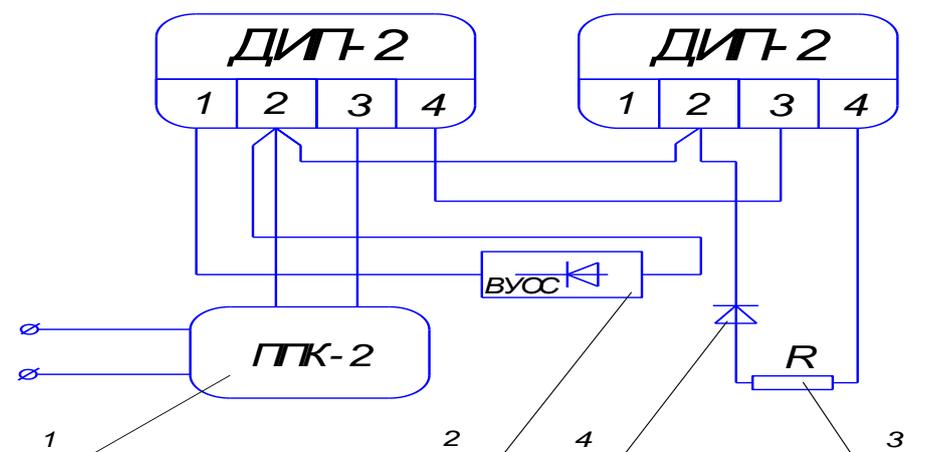


Рисунок 4.1 – Извещатель ДИП – 2

Таблица 4.5 – Элементы конструкции извещателя ДИП – 2

Поз.	Наименование	Количество
1	Корпус	1
2	Розетка	3
3	Контакт	2
4	Винт	4
5	Плата	1
6	Крышка	1
7	Корпус	1
8	Плата	1
9	Кожух пылезащитный	1
10	Прокладка	1
11	Винт	4
12	Оптический индикатор	1
13	Стойка	4
14	Прокладка	1



- 1 - Пульт ГПК-2
- 2 - Выносное устройство оптической сигнализации
- 3 - Резистор
- 4 - Диод

Рисунок 4.2 – Электрическая схема подключения извещателя ДИП – 2 к пульту ППК – 2

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе представлена работа по совершенствованию технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях Кузбассэнерго-РЭС.

Данная работа дала возможность оценить современное состояние технологического оборудования, организацию работ по ТО и ТР автомобилей. Полученные результаты могут быть применены в совершенствование автотранспортного участка ЮРЭС. Полученные выводы дают нам возможность определить направления к дальнейшему развитию и совершенствованию данного предприятия.

ВКР состоит из четырех разделов, в каждом из которых рассматривались различные аспекты деятельности автотранспортного участка ЮРЭС как отдельного подразделения, так и в составе всего предприятия Кузбассэнерго-РЭС.

В разделе «Объекты и методы исследования» аргументирована экономическая целесообразность совершенствования работ на производственном участке.

В разделе «Расчеты и аналитика» проекта приведены расчеты годовых объемов производственного участка ЮРЭС.

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

В конструктивной части дипломного проекта было рассмотрено внедрение стенда для сборки-разборки головок блока цилиндров. Из приведённых выше расчётов видно, что положительным моментом является повышение эффективности ремонтных работ и получение экономической выгоды.

В разделе «Социальная ответственность» проекта рассмотрены следующие мероприятия по обеспечению безопасного и высокопроизводительного труда,

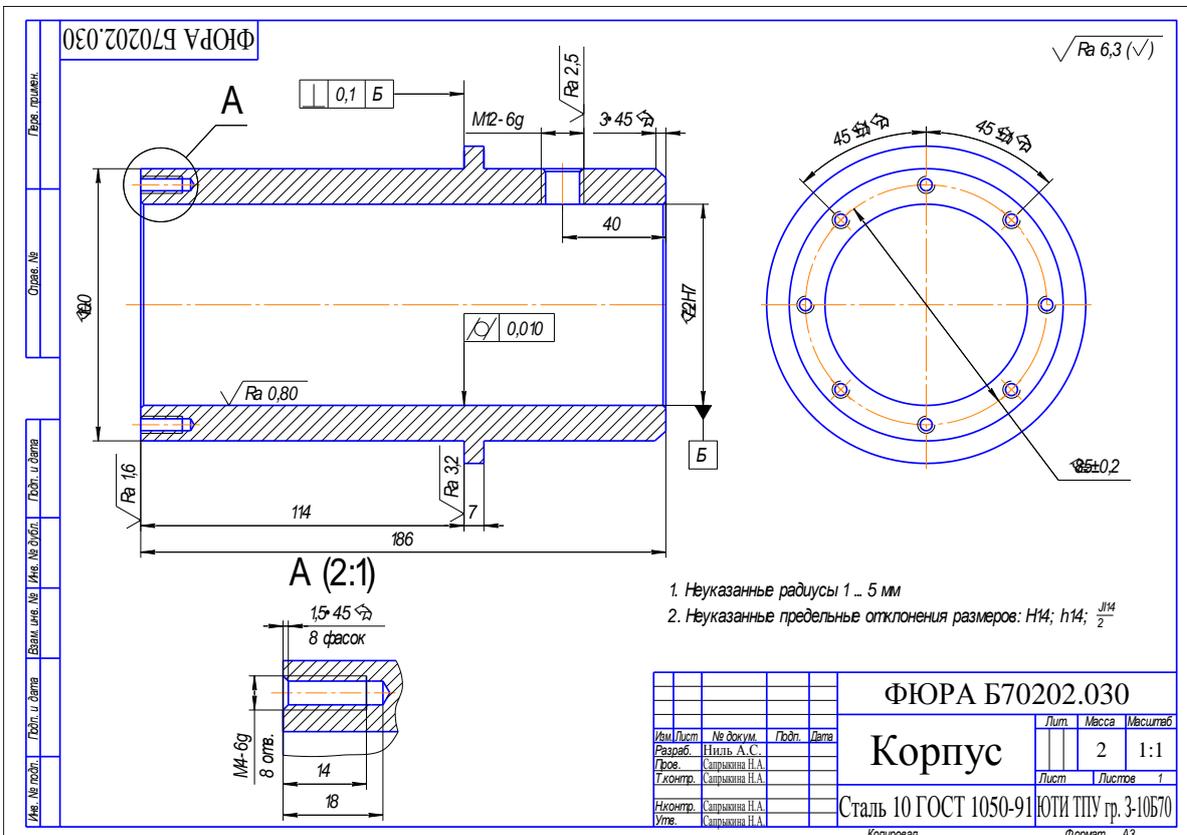
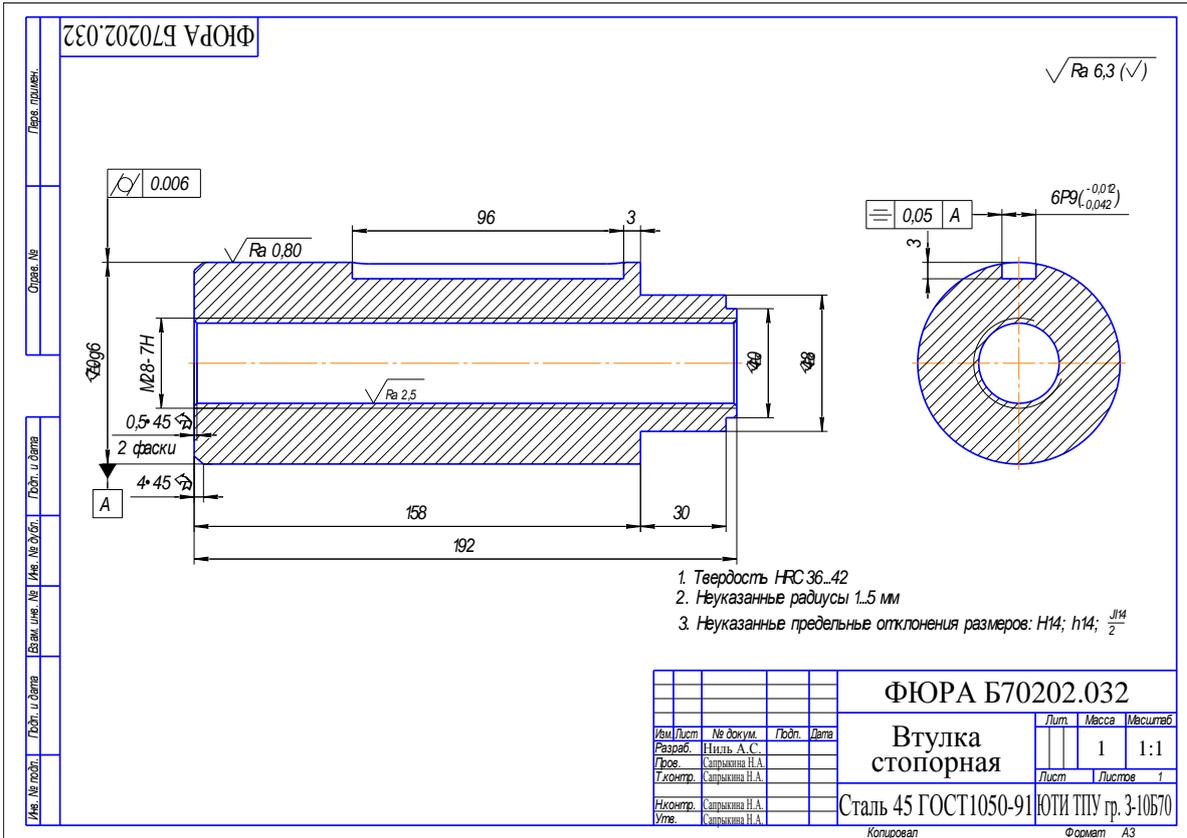
созданию наиболее благоприятной обстановки, уменьшению заболеваемости и травматизма персонала, а также выполнению необходимого объема работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2 – изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 2009. – 271с.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / М – во автомоб. Трансп. РСФСР. – М.: Транспорт, 2011. – 72с.
3. Клебанов Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. – М.: Транспорт, 2009. - 173 с.
4. Верещак Ф.П., Абелевич Л.А. Проектирование авторемонтных предприятий. Справочник инженера-механика: Транспорт, 2010. – 327 с.
5. Методическая разработка по дипломному проектированию технологической части технического проекта авторемонтного предприятия для специальности 1609 / Сост.: Б.А. Лагунов. – М: Изд – во Инфра, 2013. – 42 с.
6. Ю.Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя. В 3 – х т.Т. 3. изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2011. – 559 с., ил. Н.А. нурьев.
7. Справочник конструктора – машиностроителя. В 3 – х т. Т. 2. – 5 – е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2012. – 623 с.
8. Методические указания по выполнению конструкторской части дипломного проекта по специальности 150200 / Сост.: Л.Н. Бухаров, В.Ф. Крылов, В.А. Некипелов, В.Ф. Рачков. - М: Изд-во Механика, 2013. – 57 с.
9. Петленко Б.И. Асмолов Г.И. Информационно – измерительные диагностические системы и приборы на автотранспорте. Информприбор. – 2011. – Выпуск 3. – 48 с.
10. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 2009. – 182 с.
11. ГОСТ 12.1.003 – 83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

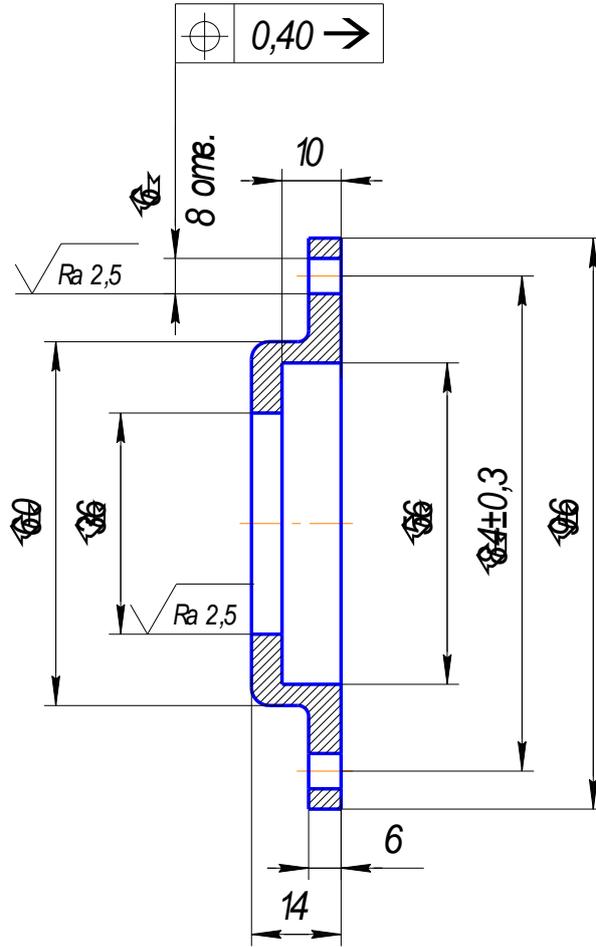
12. Расчёты экономической эффективности в дипломных и курсовых проектах: Учебное пособие для вузов / Под ред. Н.Н. Фонталика. – Минск: Высшая школа, 2012. –126 с.
13. Расчёты экономической эффективности новой техники: Справочник / Подред. К.М. Великанова. – Л.: Машиностроение, 2015. – 446 с.
14. Нормативы численности рабочих, занятых техническим обслуживанием и текущим ремонтом подвижного состава автомобильного транспорта / ЦЕНТ.– М.: Экономика, 2010. – 208 с.
15. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учеб. для машиностроит. Спец. Вузов. – 3 – е изд., стер. – М: Высш. Шк., 2012 – 591 с.: ил.
16. ГОСТ 2.104 – 68. Основные надписи.
17. ГОСТ 2.1059 – 5. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
18. ГОСТ 2.108 – 68. Спецификация.
19. Общие правила выполнения чертежей. ЕСКД: /Сборник/. – М.: Изд – во стандартов, 2011. – 236 с.
20. ГОСТ 2.109 – 73. Основные требования к чертежам.
21. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин/ П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Высш. шк., 2012. – 447 с.
22. Курсовое проектирование деталей машин / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2010. – 416 с.

Приложение А



ФЮРА Б70202.028

√ Ra 6,3 (✓)



1. Неуказанные радиусы 1 ... 5 мм

2. Неуказанные предельные отклонения размеров: H14; h14; $\frac{J14}{2}$.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Страв. №	Перв. примен.	
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Ниль А.С.			Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Пров.	Сапрыкина Н.А.			Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Т.контр.	Сапрыкина Н.А.			Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Н.контр.	Сапрыкина Н.А.			Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Утв.	Сапрыкина Н.А.			Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФЮРА Б70202.028

Крышка

Сталь 20 ГОСТ 1050-91

Лит.	Масса	Масштаб
	0,15	1:1
Лист	Листов	1

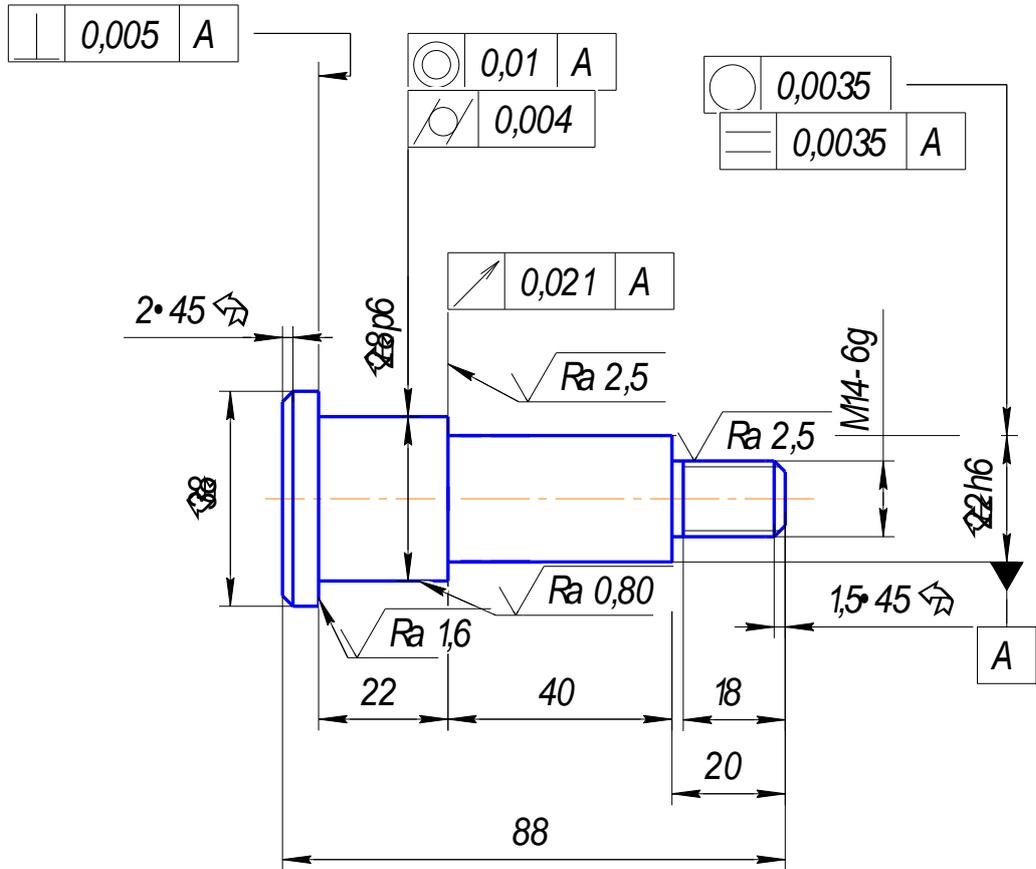
ЮТИ ТПУ гр. 3-10Б70

Копировал

Формат А4

ФЮРА Б70202.019

$\sqrt{Ra\ 6,3}$ (\checkmark)



1. HRC₃ 32 ... 44

2. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14; $\frac{J14}{2}$.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. Лист

Име. № подл.

Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Ниль А.С.		
Прое.	Сапрыкина Н.А.		
Т.контр.	Сапрыкина Н.А.		
Исконтр.	Сапрыкина Н.А.		
Утв.	Сапрыкина Н.А.		

ФЮРА Б70202.019

Палец

Сталь 30 ГОСТ 1050-91

Лит.	Масса	Масштаб
	0,02	1:1
Лист	Листов	1

ЮТИ ТПУ гр. 3-10Б70

Копировал

Формат А4

ФЮРА Б70202.029

√ Ra 10,0

Пере. примен.

Страв. №

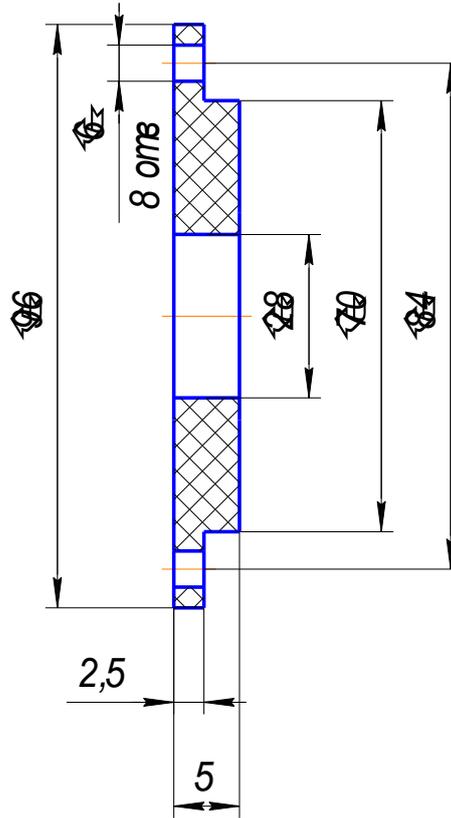
Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.



1. Неуказанные предельные отклонения размеров: H14; h14; $\frac{J14}{2}$.

ФЮРА Б70202.029

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Ниль А.С.		
Пров.		Сапрыкина Н.А.		
Т.контр.		Сапрыкина Н.А.		
Исконтр.		Сапрыкина Н.А.		
Утв.		Сапрыкина Н.А.		

Прокладка

Лит.	Масса	Масштаб
	0,1	1:1
Лист		Листов 1

КАОН-1 ГОСТ 2850-95 ЮТИ ТПУ гр. 3-10Б70

Копировал

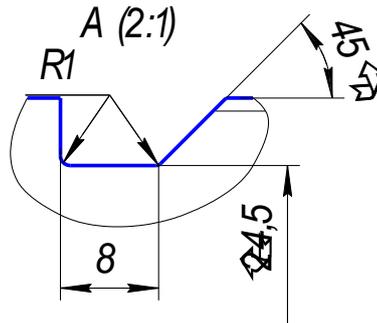
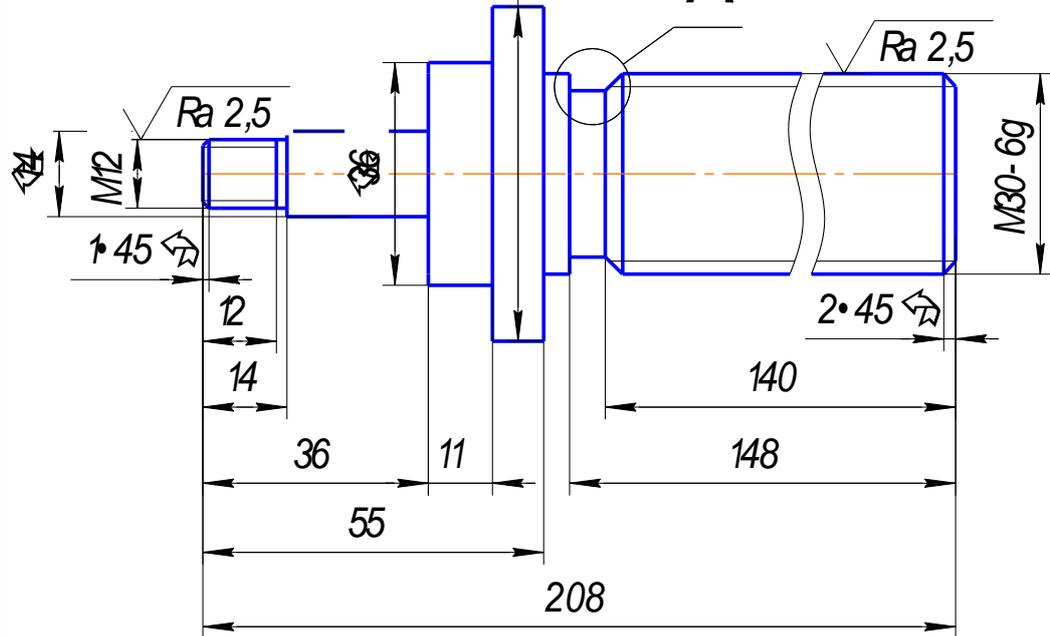
Формат А4

ФЮРА Б70202.031

√ Ra 2,5 (√)

Гере. примен.

Справ. №



1. Твердость HRC₃ 32 ... 46
2. Неуказанные радиусы 1 ... 5 мм
3. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14; \frac{J14}{2}$.

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Ниль А.С.		
Пров.		Сапрыкина Н.А.		
Т.контр.		Сапрыкина Н.А.		
И.контр.		Сапрыкина Н.А.		
Утв.		Сапрыкина Н.А.		

ФЮРА Б70202.031

Винт
регулирующий

Сталь 45 ГОСТ 1050-91

Лит.	Масса	Масштаб
	2	1:1
Лист	Листов 1	

ЮТИ ТПУ гр. 3-10Б70

Копировал

Формат А4

Приложение Б

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Перв. примен.	
							Изм.	Дата
				Документация				
A1			ФЮРА Б70202.005	Сборочный чертеж				
				Сборочные единицы				
Страв. №		1	ФЮРА Б70202.001 СБ	Рама	1			
		2	ФЮРА Б70202.002 СБ	Механизм колесный	4			
		3	ФЮРА Б70202.003 СБ	Редуктор червячный	1			
		4	ФЮРА Б70202.004 СБ	Колесо	4			
		5	ФЮРА Б70202.005 СБ	Маховик	1			
		6	ФЮРА Б70202.006 СБ	Кронштейн подвижный	1			
		7	ФЮРА Б70202.007 СБ	Кронштейн неподвижный	1			
				Детали				
Подп. и дата		8	ФЮРА Б70202.008	Стойка	2			
		9	ФЮРА Б70202.009	Годдон	1			
		10	ФЮРА Б70202.0010	Гьлка	1			
Име. № дубл.		11	ФЮРА Б70202.0011	Вал редуктора	1			
		12	ФЮРА Б70202.0012	Стойка зажима	2			
		13	ФЮРА Б70202.0013	Гьлка зажима	2			
Взам. име. №		14	ФЮРА Б70202.0014	Гьперечина длинная	2			
		15	ФЮРА Б70202.0015	Гьперечина короткая	1			
		16	ФЮРА Б70202.0016	Стора рукоятки	1			
		17	ФЮРА Б70202.0017	Рукоятка	1			
Подп. и дата		18	ФЮРА Б70202.0018	Стора головки	4			
	A4	19	ФЮРА Б70202.0019	Галец	4			
ФЮРА Б70202.005								
Име. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
	Разраб.		Ниль А.С.					1
	Прое.		Сапрыкина Н.А.					
	Т. контр.		Сапрыкина Н.А.					
	Нконтр.		Сапрыкина Н.А.					
Утв.		Сапрыкина Н.А.						
Стенд для сборки-разборки головок блока цилиндров						ЮТИ ТПУ гр. 3-10Б70		

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
		20	ФЮРА Б70202.020	Основание колеса	1		
		21	ФЮРА Б70202.021	Крышка колеса	1		
		22	ФЮРА Б70202.022	Вал	1		
		23	ФЮРА Б70202.023	Шайба	4		
		24	ФЮРА Б70202.024	Втулка	1		
		25	ФЮРА Б70202.025	Рукоятка маховика	1		
		26	ФЮРА Б70202.026	Основание маховика	1		
		27	ФЮРА Б70202.027	Штифт маховика	4		
A4		28	ФЮРА Б70202.028	Крышка	1		
A4		29	ФЮРА Б70202.029	Прокладка	1		
A4		30	ФЮРА Б70202.030	Корпус	1		
A4		31	ФЮРА Б70202.031	Винт регулировочный	1		
A4		32	ФЮРА Б70202.032	Втулка стопорная	1		
		33	ФЮРА Б70202.033	Основание стойки	2		
				Стандартные изделия			
		34		Болт М4• 25 ГОСТ 7798- 70	8		
		35		Болт М12• 15 ГОСТ 7798- 70	1		
		36		Болт М12• 20 ГОСТ 7798- 70	4		
		37		Винт М16• 43 ГОСТ 17475- 80	16		
		38		Гайка М10 ГОСТ 15526- 70	1		
		39		Гайка М12 ГОСТ 15526- 70	4		
		40		Гайка М18 ГОСТ 3032- 76	6		
		41		Гайка М20 ГОСТ 15526- 70	4		
		42		Гайка М25 ГОСТ 15526- 70	4		
		43		Подшипник 50204 ГОСТ 2893-82	4		
		44		Шайба 4 ГОСТ 6402- 70	8		
		45		Шайба 10 ГОСТ 6402- 70	1		
		46		Шайба 12 ГОСТ 6402- 70	4		
		47		Шайба 20 ГОСТ 6402- 70	4		
		48		Шайба 25 ГОСТ 6402- 70	4		
Име. № подл.				ФЮРА Б70202.005			Лист
Взам. инв. №							
Име. № дубл.							
Подп. и дата							
Подп. и дата							
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Копировал

Формат А4

