

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

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Проект участка по ремонту и испытанию КПП в условиях ОСП «ЮФЗ»

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б51	Бобрышев Кирилл Анатольевич		

УДК: 629.3.083-233

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Ласуков Александр Александрович	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Ласуков Александр Александрович	к.т.н., доцент		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ЮТИ	Солодский Сергей Анатольевич	К.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП Агроинженерия	Проскоков Андрей Владимирович	к.т.н.		

Юрга – 2020 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

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

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Проскоков А.В.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б51	Бобрышев Кирилл Анатольевич

Тема работы:

Проект участка по ремонту и испытанию КПП в условиях ОСП «ЮФЗ»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 9/с от 31.01.2020г.

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>	<p>1. Производственно-технические данные предприятия.</p> <p>2. Планировка главного производственного корпуса.</p> <p>3. Отчет по преддипломной практике.</p>
<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,</i></p>	<p>1. Аналитический обзор по теме ВКР.</p> <p>2. Технологический расчет и подбор оборудования участка ремонта и обкатки КПП</p> <p>3. Конструкторская часть. Разработка стендов для ремонта и обкатки КПП</p> <p>4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.</p> <p>5. Социальная ответственность.</p>

<i>конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технико-экономическое обоснование проекта (1 лист А4). 2. План гаража (1 лист А4). 3. План участка ремонта и обкатки КПП с размещением оборудования (1 лист А1). 4. Технологическая карта обкатки КПП (1 лист А1) 5. Чертёж общего вида станда «Кантователь» (1 лист А1) 6. Стенд для обкатки КПП (1 лист А1). 7. Спецификация Кантователя (1 лист А4) 8. Технико-экономические вложение в участок по ремонту и испытанию КПП (1 лист А4).
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г.
Социальная ответственность	Солодский С.А.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Реферат	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Ласуков Александр Александрович	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б51	Бобрышев Кирилл Анатольевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б51	Бобрышеву Кириллу Анатольевичу

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	Бакалавриат	Агроинженерия	110304 «Технология обслуживания и ремонт машин в агропромышленном комплексе»

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

:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет капвложений на проектируемый участок ремонта и испытания КПП 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений 	<p><i>ОСП «ЮФЗ АО «КФ» г. Юрга. Данные бухгалтерии, ОТиЗ, ПЭО, локальная смета на устройства перегородки, работа с нормативно-правовыми документами.</i></p>
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке :

<i>Стоимость ресурсов для создания участка (НИ):</i>	<i>Работа с поставщиками ТМЦ</i>
<i>Затраты на изготовления стенда ремонта КПП:</i>	<i>Расчет затрат ресурсов и материалов</i>
3. <i>Расчет экономической эффективности запланированного участка ремонта и испытания КПП:</i>	<i>Оценка окупаемости капвложений, эффективность работы созданного участка.</i>

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Приложение Г

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику 06.02.2020

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Лизунков В.Г.	к.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б51	Бобрышев К.А.		06.02.2020г

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
Группа 3-10Б51	Бобрышев Кирилл Анатольевич

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	Бакалавр		

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>Площадь участка 108м². Ширина 6 м, длина 18м, высота 5м. Стены кирпичные, побеленные по кирпичу в белый цвет, окна шириной 1,4 метра, высотой 2,2 метров, крыша из наплавленного рубероида</p> <p>Вредные и опасные производственные факторы на участке:</p> <ul style="list-style-type: none"> -запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; -шум, опасность поражения электрическим током.
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

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

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ		К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
Группа 3-10Б51	Бобрышев Кирилл Анатольевич		

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 102с., 13 рисунка, 24 таблиц, 20 источников, 8 приложения, 2 листа графического материала.

Ключевые слова: ПРОЕКТ, УЧАСТОК, АВТОПАРК, СТЕНД, ПЛОЩАДЬ, ГАРАЖ, РАСЧЕТ, РАСХОДЫ.

Объектом исследования является проект на участок по ремонту и испытанию КПП в условиях ОСП «ЮФЗ».

Цель работы – разработка проекта на участок по ремонту и испытанию КПП в условиях ОСП «ЮФЗ».

В процессе работы создан проект на отдельный участок, произведены расчеты по потребности оборудования, с разработкой стенда ремонта КПП, рассчитана производственная площадь участка.

В результате была произведена реконструкция производственных площадей существующего гаража, с ремонтным участком.

Проект на участок по ремонту и испытанию КПП могут применить для создания участка.

ABSTRACT

Thesis 102s., 13 figures, 24 tables, 20 sources, 8 appendices, 2 sheets of graphic material. Keywords: PROJECT, PLOT, FLEET, STAND, AREA, GARAGE, CALCULATION, EXPENSES.

The object of study is the project site for repair and test of transmission in conditions of Priamurie "UFS".

The work purpose – development of the project site for repair and test of transmission in conditions of Priamurie "UFS".

In the process, created the project on a separate plot, the calculations are made for equipment needs, with the development of the stand fixation CAT, designed production square footage.

As a result, the production area of the existing garage was reconstructed, with a repair site.

The project for the site for repair and testing of the checkpoint can be used to create a site.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	15
1.1 Общая характеристика предприятия.....	15
1.2 Характеристика подвижного состава.....	16
1.3 Перевозочный процесс.....	19
1.4 Производственно-хозяйственная деятельность.....	21
1.5 Производственные показатели АТЦ.....	22
1.6 Показатель эффективности подвижного состава АТЦ.....	23
1.7 Система ТО и Р.....	23
1.8 Производственно-техническая база ТОиР.....	24
1.9 Производственные здания.....	26
1.10 Источники снабжения энергоресурсами.....	27
1.11 Хранение подвижного состава автомобильного транспорта.....	29
1.12 Выводы.....	29
2. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	32
2.1 Технологическая часть.....	32
2.1.1 Организация технического диагностирования КПП автомобилей.....	32
2.1.2 Техническое диагностирование и ремонт КПП.....	38
2.2 Расчет годового объема работ ТР.....	41
2.2.1 Коэффициент технической готовности.....	41
2.2.2 Суммарный годовой пробег.....	42
2.2.3 Годовой объём ремонтных работ.....	44
2.2.4 Численность производственных рабочих.....	48
2.3 Технологическое оборудование участка ремонта и испытания КПП.....	49
2.4 Расчет площади участка ремонта и испытания КПП.....	52
2.5 Графическая компоновка производственного корпуса.....	52
2.6 Выводы и предложения.....	53

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.....	54
3.1 Анализ устройства станков для ремонта и испытания КПП.....	54
3.2 Расчет закрытой червячной передачи для станка ремонта КПП.....	55
3.2.1 Кинематический расчет.....	55
3.2.2 Выбор материала.....	55
3.2.3 Определение напряжений.....	56
3.2.4 Проектный расчет.....	57
3.2.5 Проверочный расчет на прочность зубьев червячного колеса при действии пиковой нагрузки.....	58
3.3 Расчет станка испытания КПП.....	59
3.3.1 Подбор оборудования станка для испытания обкатки КПП.....	59
3.3.2 Описание разрабатываемого станка.....	62
3.3.3 Расчет по выбору электродвигателей.....	66
3.3.4 Проверочный расчет муфты.....	67
4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	69
4.1 Расчет показателей экономической эффективности проектируемого участка ремонта и испытания КПП.....	69
4.1.1 Расчет капитальных вложений на создание участка ремонта и испытания КПП.....	69
4.1.2 Расчет затрат на проектируемый участок.....	74
4.1.3 Расчет себестоимости работ ТР.....	77
4.1.4 Расчет показателей экономической эффективности проекта.....	78
4.1.5 Вывод.....	79
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	80
5.1 Описание рабочего места (зоны).....	80
5.2 Анализ вредных факторов проектирования.....	81
5.2.1 Загазованность и запыленность.....	83
5.2.2 Микроклимат.....	83

5.2.3 Электробезопасность.....	84
5.3 Анализ опасных факторов произведенной среды.....	87
5.3.1 Техника безопасности при работе на станках и стендах.....	87
5.4 Охрана окружающей среды.....	87
5.5 Чрезвычайные ситуации на производстве.....	89
5.5.1Противопожарная безопасность на участке.....	90
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	90
5.7 Выводы и предложения.....	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	92
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	93
Приложение 1.....	95
Приложение 2.....	96
Приложение 3.....	97
Приложение 4.....	98
Приложение 5.....	99
Приложение 6.....	100
Приложение 7.....	101
Приложение 8.....	102

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт является одной из важнейших частей экономики страны. В современном мире транспортные услуги обеспечивают повышение эффективности производства, нормальное функционирование экономики. Роль автомобильной промышленности очень велика, она создает транспорт, обеспечивающий жизнедеятельность всего человечества. Автомобиль в процессе эксплуатации изнашивает свои агрегаты, узлы, расходные материалы, вредное влияние среды ускоряет разрушения материалов. Это способствует появлению отказов и неисправности, которые необходимо устранять в процессе периодического технического обслуживания и текущего ремонта. Следовательно, механизмы требуют своевременного обслуживания, диагностики и ремонтов в удобном, оборудованном технически разработанном месте.

Техническая эксплуатация автомобиля, это одна из подсистем автомобильного транспорта, обеспечивающая работоспособность автотранспорта и управляющая его техническим состоянием. Одной из основных задач технической эксплуатации автомобилей является повышение эксплуатационной надежности автомобиля, снижение затрат на содержание автомобиля, его техническое обслуживание и ремонт. Система организации процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава на автотранспортных предприятиях должна всемерно способствовать более эффективному использованию производственных фондов предприятия и обеспечивать повышение уровня технической готовности автомобильного парка, улучшение качества ремонта подвижного состава и снижение себестоимости автомобильных перевозок.

Эту тему актуально рассматривать на примере предприятия, которое зарекомендовала себя с положительной стороны в сфере рыночной экономики. Имеющие свой автотранспортный парк, разнообразный по маркам и грузоподъемности.

На основе предприятия ферросплавного производства Обособленного структурного производства «Юргинский ферросплавный завод», автотранспортного цеха, наглядно рассмотрим автотранспортные единицы, обслуживаемые в производственном боксе цеха, требующие диагностики, ремонта и испытания. А так же, исходя из данных полученных при анализе затрат на ремонт автотранспортного парка, принимаем решение о разработке проекта на участок по ремонту и испытанию коробок переменных передач.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является улучшения производственной деятельности автотранспортного участка, снижению затрат на ремонты, путем разработки участка по ремонту и испытанию коробок переменных передач автомобилей автотранспортного цеха.

Для достижения поставленной цели определены задачи исследования:

1. Технологический расчет участка по ремонту и испытанию КПП.
2. Подбор и обоснование оборудования для обеспечения работ на участке по ремонту и испытанию коробок переменных передач автомобилей;
3. Разработка и расчет стендов по ремонту и испытанию КПП.
4. Определение мероприятий по охране труда и промышленной безопасности, ЧС.

5. Технико-экономическая оценка разработанных решений по разработке проекта участка по ремонту и испытанию КПП.

1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Общая характеристика предприятия

Обособленное структурное подразделение «Юргинский ферросплавный завод» Акционерного общества «Кузнецкие ферросплавы» размещен на северо-западе Кузбасса в г. Юрга, по адресу ул. Абразивная, дом 1., создан в 2004г., на базе Открытого акционерного общества «Юргинские абразивы». Обособленное структурное подразделение «Юргинский ферросплавный завод» занимает земельный участок площадью в 68 га.

В соответствии с действующим законодательством и Уставом ОСП «ЮФЗ» осуществляет производственно-экономическую деятельность, не являясь юридическим самостоятельным лицом. Руководство ОСП «ЮФЗ» выступает от имени юридического лица только по доверенности АО «КФ».

Акционерное общество «Кузнецкие ферросплавы» входит в группу компаний ООО «УСМК» и по праву считается одним из наиболее эффективных металлургических предприятий Кузбасса и Западно-Сибирского региона, в целом АО «КФ» является в России лидером по выпуску ферросилиция и его основным экспортером.

Акционерное общество «Кузнецкие ферросплавы» не только крупнейший российский производитель ферросилиция, но его основной экспортёр. Более 80% всего производимого здесь ферросилиция экспортируется в страны Азии, Америки и Европы. Уставной капитал 1119,76 млн. рублей. Общий объем производимого ферросилиция около 500 тысяч тонн. Общая численность около 3500 человек.

Несмотря на финансово-экономический кризис, начавшийся в конце 2008г., был продолжен курс на оптимизацию управленческих процессов, модернизацию производственных фондов, внедрение технических и технологических ноу-хау. Акционерному обществу «Кузнецкие ферросплавы» удалось избежать массовых сокращений, остановку металлургических агрегатов, сохранить объем финансирования социальных программ,

выполнение необходимых мероприятий по охране труда и промышленной безопасности. Особенностью этого периода стало развитие и расширение производства в Юрге. В 2008-2011 годах здесь были запущены в эксплуатацию: установка по уплотнению и упаковке пыли, дробильно-сортировочный комплекс, организован собственный участок по производству древесной щепы, комплекс индукционных печей для переработки мелочи. Много было сделано и по развитию инфраструктуры. А самое главное, были введены в эксплуатацию современные печные агрегаты. Единую технологическую схему составили газоочистные комплексы. Разработчик проекта — компания «GORE», мировой лидер в разработке систем очистки для ферросплавного производства. Самым острым для обособленного предприятия оставался вопрос энергообеспечения производства завода. Для снятия остроты проблемы, главными акционерами принято решение о реконструкции подстанции «Абразивная» и строительстве собственной линии электропередачи 110 кВ от подстанции «Юрга-500» до подстанции «Абразивная», протяженностью около 17 км для обеспечения электрической мощностью новых печей в ОСП «ЮФЗ»

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, являясь структурным подразделением, известного во всем мире завода Акционерного общества «Кузнечские ферросплавы», завод был за короткий срок реорганизован и с 2011г. работает стабильно. На месте абразивного завода выросло предприятие, численностью порядка 2000 человек, построены четыре ферросплавные печи и три индукционные, введен в эксплуатацию цех по очистки газов и производства микрокремнезема, завод имеет свои вспомогательные цеха, котельную, подстанцию, автотранспортный и железнодорожный цех.

1.2 Характеристика подвижного состава

Автотранспортный парк производственного предприятия разнообразен, так как приходится заниматься не только перевозкой людей, товарно-материальных ценностей, сырья, но и выполнять земляные, разгрузочно-погрузочные работы.

Автотранспортный парк числится в автотранспортном цехе. Всего автопарк автотранспортного цеха состоит из 32 единиц. Это небольшой парк для предприятия, но хочется отметить, что головное предприятие АО «КФ», по необходимости, производит для ОСП «ЮФЗ» доставки грузов собственными автомашинами, а поставки сырья для ферросплавных печей, производятся железнодорожным транспортом.

Структура списочного парка по модификациям и типу подвижного состава АТЦ представлена в табл. 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1 – Модификация подвижного состава АТЦ

Тип подвижного состава	Модель, модификация подвижного состава	Списочное количество		
		2018	2019	2020
Пассажирские автомобили	Автомобиль Toyota Camry 2013г.	1	1	1
	ГАЗ-3110 легковой	2	2	2
	Автомобиль ГАЗ 31105-801	2	2	2
Малотоннажный грузовой автомобиль	Автомобиль ГАЗ 2705	1	1	1
	Автомобиль УАЗ 31514	1	2	2
Автогидроподъемники	Автогидроподъемник ВС-28 КАМАЗ 532150	1	1	1
	Автокран КС-45717-1	1	1	1
Грузовые автомобили	Автомобиль ЗИЛ-431412	3	4	4
	Автомобиль ЗИЛ-432910	1	2	2
	Автомобиль КАМАЗ 53122	12	12	12
	Автомобиль КАМАЗ 55111(самосвал)	12	13	13
	Автомобиль Самосвал КАМАЗ 65115	2	2	2
Пневмоколесный кран	Кран кКС 4361А	1	1	1
Трактора	Поливомоечный трактор-Т40 машина КО-705	1	1	1
	Погрузчик экскаватор навеска ГРР 1А	2	2	2
	Погрузчик вилочный GEKA D с АКПП г/п 1,5-5тн	2	2	2

Продолжение таблицы 1.1

	Трактор минипогрузчик MultiOne 2.3	2	2	2
Полуприцепы	Полуприцеп ОДАз-9370	2	3	3
	Итого:	49	54	54

Таблица 1.2-Типаж подвижного состава АТЦ ОСП «ЮФЗ»

Тип подвижного состава	2018	2019	2020
Легковые среднего класса	5	5	5
Малотоннажный грузовой автомобиль	2	3	3
Автогидроподъемники	2	2	2
Грузовые средней грузоподъемности	30	33	33
Пневмоколесный кран	1	1	1
Трактора	7	7	7
Прицепы двухосные	2	3	3
Всего	49	54	54

Структура подвижного состава автомобилей (без прицепов) автотранспортного цеха ОСП «ЮФЗ» от их пробега и структура подвижного состава по сроку эксплуатации на 01.01.2020г. представлены в таблицах 1.3 и 1.4.

Таблица 1.3- Структура подвижного состава по пробегу

Пробег автомобиля, тыс. км	Число автомобилей	% распределение
До 50	6	11
От 50 до 100	4	8
От 100 до 150	16	31.
От 150 до 200	19	36
От 200 до 250	3	8
От 250 до 300	2	4
Свыше 300	1	2
Всего	51	100

Таблица 1.4 - Структура парка по сроку с начала эксплуатации

Срок эксплуатации автомобиля, годы	Число автомобилей	% распределение
До 1 года	0	0
От 1 до 2 лет	5	10
От 2 до 3 лет	0	0
От 3 до 4 лет	1	2
От 4 до 5 лет	0	0
От 5 до 6 лет	1	2
От 6 до 7 лет	1	2
От 7 до 8 лет	1	2
От 8 до 9 лет	15	29
От 9 до 10 лет	13	25
Свыше 10 лет	14	28
Всего	51	100%

ОСП «ЮФЗ» являясь структурным подразделением АО «КФ» получает услуги в виде перевозок ТМЦ, рассмотрим подвижной состав по типуажу автомашин используемых для услуг ОСП «ЮФЗ» в таблице 1.5.

Таблица 1.5 Подвижной состав АО «КФ»

Тип подвижного состава	2018	2019	2020
Легковые среднего класса	14	16	16
Малотоннажный грузовой автомобиль	7	7	7
Грузовые средней грузоподъемности	40	40	40
Прицепы двухосные	5	5	5
Всего	66	68	68

1.3 Перевозочный процесс

Перевозочный процесс осуществляется по дорогам Кузбасса, а так же в города соседних областей: г. Новосибирск, г. Томск. Постоянный маршрут Юрга-Новокузнецк-Юрга осуществляют легковой и грузовой транспорт.

Рассмотрим режим работы подвижного состава. При пятидневной рабочей неделе число дней работы автомобилей на линии $D_{\text{рг}}$ соответствует 248

рабочим дням в году. Продолжительность времени в наряде T_H определяется числом смен работы автотранспорта на линии и их продолжительностью. Данные о режиме работы автомобилей и интенсивности их эксплуатации представлены в табл. 1.6. Перевозочный процесс характеризуется следующими условиями: тип дорожного покрытия – цементно- и асфальтобетон; тип рельефа местности – слабохолмистый.; условия движения – пригородная зона и улицы населенного пункта с численностью населения свыше 100 тыс. чел. Данные условия соответствуют III категории условий эксплуатации.

Таблица 1.6 - Подвижной состав и режим его работы.

Модель, тип подвижного состава	$L_{с.с.}$, км.	Др.г., дни	T_H , час.
1	2	3	4
Автомобиль Toyota Camry 2013г.	140	248	8,2
ГАЗ-3110 легковой	180		
Автомобиль ГАЗ 31105-801	140		
Автомобиль ГАЗ 2705	50		
Автомобиль УАЗ 31514	80		
Автогидроподъемник ВС-28 КАМАЗ 532150	3		
Автокран КС-45717-1	10		
Автомобиль ЗИЛ-431412	60		
Автомобиль ЗИЛ-432910	60		
Автомобиль КАМАЗ 53122	80		
Автомобиль КАМАЗ 55111(самосвал)	90		
Автомобиль Самосвал КАМАЗ 65115	140		
Кран кКС 4361А	3		
Поливомоечный трактор-Т40 машина КО-705	24		
Погрузчик экскаватор навеска ГРР 1А	5		
Погрузчик вилочный БЕКА D с АКПП г/п 1,5-5тн	7		
Трактор минипогрузчик MultiOne 2.3	20		
Полуприцеп ОДАЗ-9370	180		

Пассажирский, грузовой подвижной состав осуществляет транспортное обслуживание подразделений ОСП «ЮФЗ» АО «КФ». Основной вид

перевозимых грузов составляют оборудование, материалы, сырье металлургической промышленности и изделия строительного производства, товарно-материальные ценности материально-технического снабжения.

1.4 Производственно-хозяйственная деятельность

Задачей экономической службы предприятия является планирование деятельности, учет и анализ, финансовое обеспечение и контроль за соблюдением норм трудового законодательства. В нее входят: плановый отдел, бюро труда и заработной платы, бухгалтерия. Заводоуправление осуществляет организацию труда по подразделениям и цехам. В цехах численность ИТР минимальна. В заводоуправлении, в отделах, согласно должностным инструкциям, по направлениям закреплены специалисты, которые контролируют и отвечают за производственную деятельность цехов.

Численность автотранспортного цеха составляет 38 человека, в том числе ИТР: начальник цеха, зам.начальника цеха, механик, диспетчер, согласно штатного расписания 4 человека; вспомогательных рабочих, слесарей-ремонтников - 9 человек, водителей 25 человек. В АТЦ выполняются мероприятия по экономии топливо-смазочных материалов, снижению затрат на проведение ремонтов, внедрению, диспетчерского документооборота. Данные мероприятия направлены на снижение себестоимости перевозок. Структура управления персоналом ОСП «ЮФЗ» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура управления ОСП ЮФЗ

Наглядно видно, что подчиняется автотранспортный цех административно транспортному отделу ОСП «ЮФЗ».

1.5 Производственные показатели АТЦ

Рассмотрим основные производственные показатели АТЦ ОСП «ЮФЗ» за 2019г., предоставленные планово – экономическим отделом, в таблице 1.7;1,8.

Таблица 1.7 Производственные показатели по перевозкам АТЦ

Наименование показателей	Ед. изм.	2018 год			2019 год		
		план	факт	откл.	план	факт	откл.
Объем перевозок сырья (сыпучие)	тыс.тн	2,2	2,3	0,1	2,3	2,0	-0,3
Объем перевозок основных ТМЦ	тыс.тн.	1,6	1,5	-0,1	1,5	1,7	0,2
Объем перевозок вспомогательных ТМЦ	тыс.тн	0,6	0,3	-0,3	0,5	0,7	0,2
Грузооборот всего	тыс.тн/км	61,8	61,5	-0,3	64,5	66,0	1,5
Затраты на 1 рубль ТП	тыс.руб.	0,91	0,93	0,02	1,01	1,06	0,05
Цена 1 часа работы	руб.	129,0	129,1	0,1	131,3	131,2	-0,1

Таблица 1.8 - Бюджет расходов на содержание АТЦ за 2019г.

Затраты	План, руб.	Факт, руб.	Отклонение	
			Руб.	%
Материалы, капремонт	0	139583,0	139583,0	
Материалы, текущий ремонт	828784,0	1641365,0	812581,0	98
Содержание оборудования	199224,0	260820,0	61596,0	31
Содержание зданий	1041261,0	1246259,0	204998,0	20
Услуги сторонних организаций на ремонт оборудования	299224,0	368820,0	69596,0	35
в т.ч. ремонт и испытания КПП	162300,0	325700,0	163400,0	101
Услуги тяжелой техники	200143,0	399742,0	199599,0	99

1.6 Показатель эффективности подвижного состава АТЦ

Рассмотрим основные показатели эффективности подвижного состава АТЦ, предоставленные планово – экономическим отделом, бухгалтерией, транспортным отделом, в таблице 1.9.

Таблица 1.9 - Показатель эффективности подвижного состава АТЦ

Показатели	2017	2018	откл.	2018	2019	откл.
Коэффициент технической готовности (КТГ=Аи/Ас)	0,87	0,89	0,02	0,89	0,88	-0,01
Затраты ТОиТР, руб./1000км	111,9	112,3	0,04	123,2	145,3	22,1
Численность производственных рабочих, чел.	28	30	2	30	32	2
Коэффициент выпуска на линию	0,611	0,638	0,027	0,638	0,671	0,033
Среднесуточный пробег, км	1370,0	1268,0	-102	2268,0	2872,0	604
Время в наряде, час	6	6	0	6	6	0
Среднетехническая скорость, км/час	55	60	5	60	63	3

1.7 Система ТО и Р

Для эффективного осуществления грузовых и пассажирских перевозок, в АТЦ предусмотрено выполнение работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, СО, ТР межсменное хранение подвижного состава. Согласно [1] АТЦ относится к комплексным предприятиям автомобильного транспорта со смешанным парком, мощностью до 200 единиц подвижного состава.

В АТЦ принята планово-предупредительная система ТОиТР. Работы по ТОиТР выполняются своевременно и в полном объеме. Проведение работ ТОиТР организовано в производственном корпусе гаража. Принятая в АТЦ организация производства ТОиТР, предполагает наличие разномарочного парка подвижного состава, чем обусловлен метод проведения ТО и ТР - комплексными бригадами на универсальных постах. Уборочно-моечные работы

выполняются в отдельном здании мойки ручным способом. Работы ТО-1 и ТО-2 проводятся в зоне ТО гаражного бокса №2. ТО-1 и ТО-2 организовано на постах тупикового типа. Работы ТР выполняются на постах тупикового типа, оборудованных смотровыми канавами, электрической кран-балкой.

1.8 Производственно-техническая база ТОиР

Производственно-техническая база ТОиР - это все здания и сооружения, оборудования, оснастка и инструменты предназначенные для технического обслуживания и ремонта автомобиля. А так же хранения подвижного состава и создания необходимых условий для работы персонала. Автотранспортный цех имеет свои собственные помещения, в которых находятся автомобили при проведении ТО и ТР всех его систем соответствуют требованиям ОНТП-01-91, ВСН-01-89 и НПБ 104-03.[3]. На генплане предприятия наглядно видно закрепленный за автотранспортным цехом участок (Приложение 1). В ремонтном боксе имеются смотровые ямы, подъемники, компрессор и прочее оборудование необходимое для выполнения ремонтных работ, представленное в таблице 1.10.

Таблица 1.10 - Основное оборудование на участке ремонта подвижного состава

Позиция	Наименование оборудования	Количество	Год выпуска
Агрегатный участок	Комплект приспособлений и инструмента	5	2005
	Верстак слесарный	3	1998
	Стеллаж для узлов и деталей	2	1998
	Стенд для разборки и сборки двигателя	1	2010
	Стенд для протирки клапанов	1	2015
	Стенд для испытания и регулировки топливной аппаратуры	4	1998
	Стенд для обкатки двигателей	1	2016
	Шкаф для материалов и инструмента	1	1998
	Кран-балка электрическая подвесная	1	2015

Продолжение таблицы 1.10

Слесарно-механический участок	Станок токарно-винтарезный	1	1998
	Станок универсально фрезерный	1	1998
	Станок вертикально сверлильный	1	1998
	Верстак	1	1998
	Стеллаж для инструмента и приспособлений	1	1998
Компрессорная	Компрессор воздушный поршневой	1	2015
Вулканизаторно-шиномонтажный участок	Аппарат электровулканизаторный	1	2016
	Устройство для накачивания шин	1	2018
	Верстак шиномонтажника	2	2016
	Стеллаж для колес	1	2014
	Стенд для монт./дем. шин	2	2014
Участок технического обслуживания (посты ТО-1 и ТО2)	Смотровая канава с подъемником, с ручным приводом	2	1980
	Электрогайковерт	5	2015
	Установка для слива отработанного масла	1	2010
	Установка для промывки системы	1	2010
	Колонка воздухораздаточная, стационарная	1	2015
	Установка для заправки и прокачки гидротормозов	1	2015

АТЦ – это одно из подразделений производственного предприятия, в связи с этим электротехнический, кузнечно-рессорный, сварочно-жестяницкий, столярный, малярный участок не предусмотрен, так как на предприятии эти ремонты выполняются, как услуги других цехов.

Хочется отметить, что агрегатный участок не оснащен местом для ремонта КПП, помещение агрегатного участка по площади не позволяет, для создания участка для ремонта и испытания КПП. Данный вид ремонта проводится вне территории предприятия и оплачивается как услуга сторонней организации.

1.9 Производственные здания

На территории ОСП «ЮФЗ», на отведенной территории для автотранспортного цеха расположены: административно-бытовой корпус, 2-этажный, площадью 288м²; здание гаража, площадью 1440м²; открытая стоянка; здание ремонтного бокса гаража со стоянкой, площадью 1015,3м². Административно-бытовой корпус включает в себя административные, бытовые и душевые помещения, контрольно-пропускной пункт, диспетчерскую.

Срок постройки: гаража, с ремонтным боксом - 1980г., АБК – 1991г.; гаража стоянки автомобилей – 1998г. Все здания построены из кирпича и железобетона на ленточном фундаменте.

Отведенная площадь под АТЦ расположена в непосредственной близости с проходной предприятия, где осуществляется въезд-выезд автотранспорта на территорию завода. Производственные площади занесены в таблице 1.11.

Таблица 1.11 - Производственные площади

Назначение площади	Площадь, м ²
Административно бытовые помещения	686
Зона ЕО	236
Зона ТО и ТР	430
Производственные участки	185
Мойка	54
Склад	70
Закрытая стоянка	1440

1.10 Источники снабжения энергоресурсами

Снабжение электроэнергией осуществляется от собственной подстанции «Ферросплавная», питающуюся по собственной линии электропередачи 110 кВ от подстанции «Юрга-500», протяженностью около 17 км. Напряжение в сети на предприятии 380/220 В. Питающая сеть выполнена кабелем АПРН, проложенным в кабельной галереи и питающие все подразделения предприятия. Основные потребители: технологическое оборудование, освещение, вентиляция, программное обеспечение.

На предприятии, в обязательном порядке, предусмотрено рабочая и аварийная подача напряжения. Ферросплавное производство, это непрерывный процесс, который нельзя останавливать на длительный срок. Электроосвещение выполняется светильниками с люминесцентными лампами и лампами накаливания. Светильники устанавливаются на потолке, фермах, стенах. В качестве групповых щитков приняты щиты типа ПРП, ОЩВ, ОП. Сеть выполняется кабелем, проложенным по стенам, перекрытиям, на тресе; проводом под слоем штукатурки и в трубах.

Наружное освещение выполняется прожекторными мачтами, вдоль проезжих частей и на фасадах зданий.

Снабжение холодной водой происходит от забора воды с реки Томь, с перекачкой от станции водозабора до фильтровально - очистной станции по трубам, проложенным по каналам в земле из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-76 на сварке. На территории предприятия запроектировано три системы водоснабжения: хозяйственно-питьевая, противопожарная техническая.

Вода, расходуемая на хозяйственно-питьевые нужды, удовлетворяет требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Прокладка сетей хозяйственно-питьевого водопровода, по территории предприятия, предусмотрена подземная из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-76 на сварке. На сети хозяйственно-

питьевого водопровода предусматривается без колодезная установка задвижек, спускных вентилях и муфтовых головок ГМ-80 для наружного пожаротушения. В зданиях АТЦ предусмотрено устройство тупикового водопровода. Внутренние сети запроектированы из стальных водо - газопроводных труб по ГОСТ 3262-75 при диаметре до 50 мм и из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-76 при диаметре не выше 50мм.

Хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды собираются в очистных сооружениях, очищаются и сбрасываются в реку, в место согласованные с СЭС. На территории предприятия организована и ливневая канализация. Канализации выполняются из чугунных труб по ГОСТ 9583-75. Стоки канализируются по ливневым коллекторам на очистные сооружения, введенные именно для ливневой канализации. На предприятии работают газоочистные сооружения, компрессорная станция, приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Теплоснабжение осуществляется с помощью собственной котельной. Котельный цех снабжает теплом и горячей водой предприятия. В работе один котел, который топится углем, второй котел находится в запасе. Каменный и бурый уголь складировается на складах, резерв обязателен. Так как уголь используется и в технологическом процессе по производству ферросилиция на территории запас угля достаточен. В летний период котельная останавливают, и душевые помещения снабжаются горячей водой за счет бойлерных установок. Годовой расход энергоресурсов ОСП ЮФЗ представлен в табл. 1.12 и 1.13

Таблица 1.12- Годовой расход энергоресурсов ОСП «ЮФЗ»

Энергоресурсы		Потребление
Теплоснабжение, Гкалл.		24022
Электроэнергия, кВт	силовая	748106938
	осветительная	1626760
Холодная вода, тыс. м3	хоз. нужды	47,2
	техническая	450,5
Пром. стоки, тыс. м3		120,8

Таблица 1.13 - Годовой расход энергоресурсов АТЦ «ЮФЗ»

Энергоресурсы		Потребление
Теплоснабжение, Гкалл.		766
Электроэнергия, кВт	силовая	13526
	осветительная	203610
Холодная вода, тыс. м ³	хоз. нужды	7,0
	техническая	1,0
Пром. стоки, тыс. м ³		1,3

1.11 Хранение подвижного состава автомобильного транспорта

Хранение подвижного состава автомобильного транспорта организовано на закрытых отапливаемых стоянках. Закрытая стоянка не оборудована сквозным проездом, тупиковая. Постановка подвижного состава осуществляется прямоугольным тупиковым способом. В зимний период система отопления поддерживает температуру воздуха более +10 С. Данный способ межсменного хранения, не требует проведения дополнительных работ по подготовке подвижного состава при постановке на хранение или перед выездом на линию. Техника безопасности при маневрировании в закрытой стоянке, требования по противопожарным мероприятиям и охране труда освещается инженером ОПиПБ среди водительского и производственного персонала в виде проведения периодических инструктажей и проверок знаний ТБ. Проектирование АТЦ проводилось из расчета на 30 единиц подвижного состава. На данный момент площади хранения соответствуют нормативам.

1.12 Выводы

В АТЦ ОСП «ЮФЗ» выполняется транспортная работа, межсменное хранение, работы по ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР подвижного состава. Выполняются мероприятия по экономии топливно-смазочных материалов, снижению затрат на проведение ТОиР подвижного состава, внедрению вычислительной техники

по учету материально-технических ценностей, диспетчерского документооборота. Данные мероприятия направлены на снижение себестоимости перевозок, что способствует улучшению технико-экономических показателей производственно-хозяйственной деятельности.

Разномарочность и разнотипность подвижного состава осложняет работу автотранспортного цеха и оказывает огромное влияние на трудоемкость технического обеспечения транспортного процесса. Принятая организация производства ТОиТР предполагает наличие разномарочного парка подвижного состава, чем обусловлен метод проведения ТОиТР - комплексными бригадами на универсальных постах. А так же заказывая услуги на ремонт специализированным подразделениям предприятия.

При анализе производственной деятельности в сфере ТО и ТР выявлено, что работы по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР выполняются в установленные сроки и в полном объеме, но отдельные ремонты механизмов сам цех не осуществляет из-за отсутствия оборудованного поста.

Внедрение нового технологического оборудования позволяет увеличить межремонтный пробег, улучшить условия труда рабочих, уменьшить вредное воздействие на окружающую среду, повышение уровня механизации технологических процессов ремонта, снижение затрат на его проведение.

Анализируя отчетность исходных данных: типы, марки, модели автомобилей (списочный состав парка представлен в разделе 1 таблице 1.1); количество автомобилей (по данным бухгалтерии) - 54 шт.; время в наряде (по данным ОТиЗ), Тн, ч.- 8,2ч.; дни работы в году (по данным ОТиЗ), Дрг, дни - 248 дней; 3-я категория условий эксплуатации.

Выявлено, что затраты на ремонт технологического оборудования, материалы и запасные части к нему значительно стали увеличиваться. Одним из направлений способствующих снижению затрат по этим статьям, является замена устаревшего оборудования, ввод в эксплуатацию новых постов ТО.

Замена оборудования на современное и более совершенное является необходимым условием для качественного выполнения объема ремонтных работ, что может быть достигнуто за счет технического перевооружения зоны постовых работ ТР и вводом новых.

Принято решение о разработке проекта участка на ремонт и испытания коробок переключения передач.

При выполнении проекта участка по ремонту и испытанию КПП в условиях ОСП «ЮФЗ», необходимо решить следующие задачи: разработка проекта на участок, на существующей производственной площади здания, разработка стенда для ремонта КПП, разработка положений по охране труда и окружающей среды, расчет экономической целесообразности и эффективности создания проекта

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Технологическая часть

2.1.1 Организация технического диагностирования КПП автомобилей

Диагностика автомобиля является составной частью технологического процесса приемки, технического обслуживания и ремонта автомобилей. Основными задачами диагностирования считается проведение общей оценки технического состояния автомобиля и его отдельных агрегатов, узлов. Принято решение о создании участка ремонта и испытания КПП, рассмотрим более детально подлежащий исследованию агрегаты.

Коробка в автомобиле – одна из важных деталей, которая делает машину управляемой. Когда автомобиль трогается с места, сдает задним ходом, буксует или останавливается, задействуется этот узел. Поэтому не стоит пренебрегать диагностическими работами в профилактических целях или при подозрении на неисправность КПП.

Конкретная периодичность проведения технических осмотров зависит от интенсивности эксплуатации ТС, его возраста, пробега, стиля езды и других факторов.

Рассмотрим общие понятия, предназначение КПП автомобиля:

Коробка переключения передач, это механизм, который преобразует крутящий момент, передающийся ведущим колесом от коленчатого вала электродвигателя, по направлению и величине. КПП служит для изменения тяговой силы на колесах автотранспорта в зависимости от сопротивления движения, а так же дает возможность автомобилю передвигаться задним ходом. Коробка передач, так же, при включении передач отсоединяет ведущие колеса автомобиля от двигателя, обеспечивая тем самым возможность запуска двигателя и его работу на холостом ходу.

Следовательно, благодаря КПП автомобиль получает возможность двигаться вперед и назад, осуществляя движение с разной скоростью, при этом

двигатель работает плавно и стабильно на разных скоростях и нагрузках в процессе движения. КПП обеспечивает как требуемые показатели автомобиля, так и показатели топливной системы, экономичности двигателя.

Классификация видов КПП:

Самая распространенная классификация разделяет КПП по принципу действия:

1. Механическая КПП. Это коробка передач обеспечивающая наиболее лучший динамический разгон автомобиля при более экономичном расходе топлива.
2. Автоматическая КПП. Отличается от механической коробкой простотой в эксплуатации, но увеличением расхода топлива.
3. Роботизированная КПП. Является симбиозом механической и автоматической коробки. Роботизированная коробка очень схожа с механической, но с электронным управлением работы сцепления. Отзывы говорят, что этот вариант значительно уступает автоматической КПП.
4. Вариаторы или бесступенчатые КПП. Относительно новый тип коробки передач, они отличаются непосредственным отсутствием передач. Передаточное число в вариаторе меняется плавно, без динамических ступеней. На сегодняшний день, вариаторы только приобретают широкое распространение в автопроме, поскольку особенности конструкции бесступенчатых КПП еще далеко не безупречны. Рассмотрим рисунок 1, где показаны виды КПП.



Рис.1- Виды КПП

Рассмотрим виды КПП по принципу действия:

1. Механическая коробка переключения передач.

Управление механической коробкой полностью ложится на ответственность водителя, он лично отвечает за переключение коробки передач, на любом автотранспортном транспорте. Коробка передач предназначается для ручного переключения. По принципу действия, это многоступенчатый цилиндрический редуктор. В наше время, как правило, стали использовать 5 и 6 ступенчатую коробку передач.

Ступенчатая система переключения передач подразумевает конкретный коэффициент передачи для каждой пары шестеренок. Вычисляется передаточное число как соотношения количеств зубьев на ведущей и ведомый шестеренки. Для первой передачи, это соотношение самое большое. Следовательно, ведущая шестеренка получается самая маленькая, а ведомая самая большая.

Коробки механические бывают двухвальные и трехвальные. Трехвальные используют, как правило, на более мощных легковых, грузовых автомобилях, а так же спецтехники. Двухвальные часто устанавливают на автомобили с передним приводом.

Сведущим автомобилистам знакомы характерные звуки, которые появляются у автомобиля при движении на задней передаче. Его не возможно спутать ни с чем, и он одинаков практически у всех автомобилей. Происходит это потому, что зубья на передних и задней передаче разные. На задней передаче используются шестеренки с прямыми зубьями. Это дает возможность передавать большой крутящий момент, но и создает повышенный шум. На передних передачах используются косозубые шестеренки, они работают более тихо, так как сцепление зубьев происходит постепенно, однако их КПД меньше. Механическая коробка передач показана на рисунке 2.

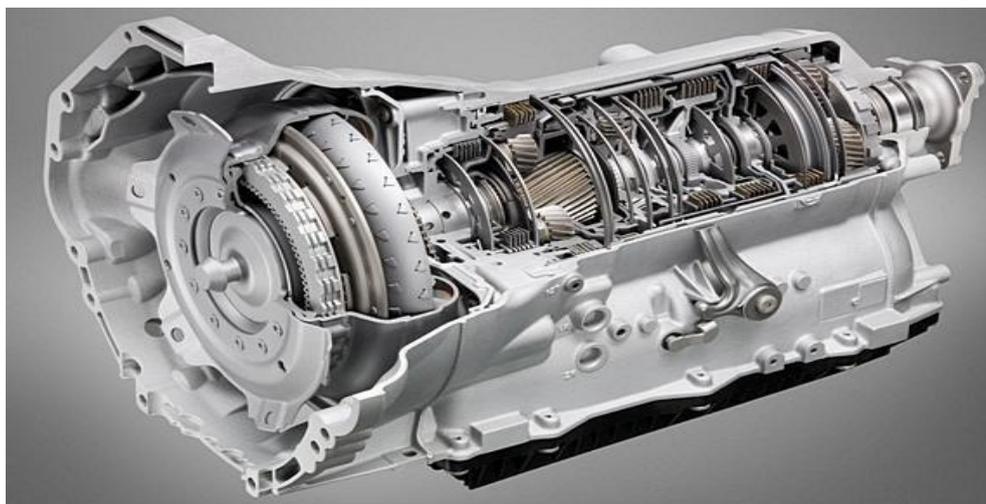


Рис. 2 - Механическая КПП

2. Автоматическая коробка переключения передач.

Автоматическая коробка передач, среди автолюбителей пользуется наибольшей популярностью. Её преимущество в том, что водитель не отвлекается на переключения передачи. Для начала движения не нужно иметь особых навыков – просто поставил «D» и отпустил тормоз. Но расход топлива намного выше, чем механической КПП.

В АКПП рабочим элементом является три набора шестеренок планетарной передачи. Название «планетарная передача» означает, что меньшие шестеренки вращаются вокруг большей центральной шестерни. Первый набор шестеренок называют «главной передачей». Он согласует скорость двигателя и езды. Следующие два набора называются «входным редуктором» и «обратным редуктором». Потом следует набор муфт и рычагов, блокирующих различные части АКПП, что позволяет изменять скорость движения автомобиля или включать реверс.

Переключение передач происходит по системе компьютера, который включает нужные гидравлические клапаны, что потом приводит в движение соответствующие муфты планетарных шестеренок.

АКПП позволяет двигателю работать в более актуальном диапазоне мощности. Датчики компьютера определяет, когда необходимо включить

нужную передачу или остановить полностью автомобиль. Водителю не стоит беспокоиться об необходимом режиме работы двигателя, можно сосредоточиться на вождении автомобиля. Огромнейшее преимущество такой системы в плавности передачи усилия передач. Однако КПД гидротрансформатора значительно ниже, чем у зубчатых передач, поэтому и вызывает значительный расход топлива.

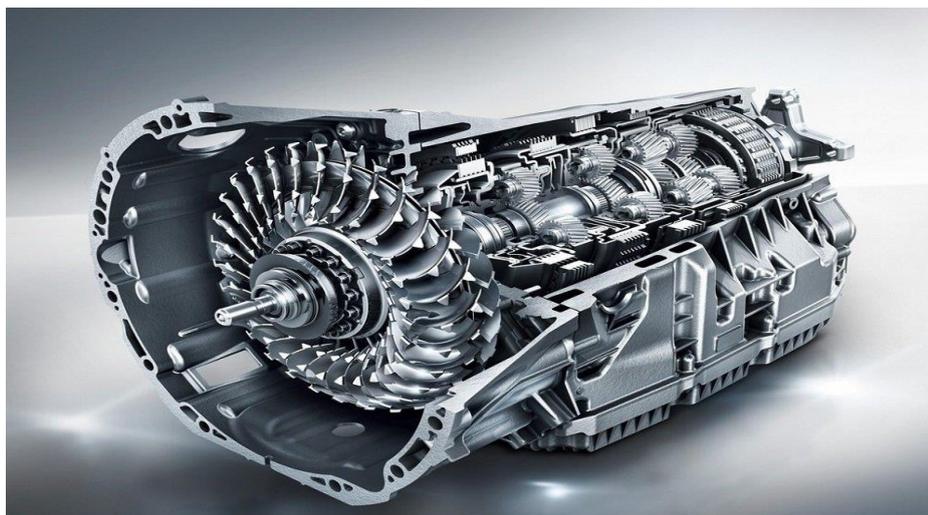


Рис.3 – Автоматическая КПП

3. Роботизированная коробка передач.

Трансмиссии с роботизированным переключением передач, или «роботы», объединяют два предыдущих вида коробок передач. «Роботы» - это механическая КПП с двумя валами и сцеплением, которыми управляет бортовой компьютер. Следовательно, КПД такой коробки значительно выше, двигатель всегда работает в оптимальном режиме, что позволяет получать более комфортное состояние от езды.

К недостатку таких коробок, это то, что к ней нужно просто привыкнуть. При классическом ручном переключении передач водитель, привыкая к машине, может сглаживать плавность хода автомобиля, выжимая плавно сцепление. При езде с роботизированной коробкой в момент включения передачи можно ощущать небольшой рывок. Чтоб его компенсировать, изобретатели придумали РКПП с двумя сцеплениями. Суть: в момент

переключения передач, компьютер одновременно готов подключить передачу на одну больше и на одну меньше. Благодаря этому переключения КПП происходит быстро без рывков. На рисунке 4 рассмотрим роботизированную коробку переключения передач.



Рис.4 – Роботизированная коробка переа

4. Вариаторная коробка передач.

Вариатор - это бесступенчатая КПП. Трансмиссия такой коробки относительно простая. Крутящий момент изменяется плавно, что обеспечивает идеальную плавность хода. КПД вариаторной коробки высокий, в связи с отсутствием дополнительных механизмов и шестерней.

Вариаторная коробка состоит из двух шкифов, способных изменить свои размеры, и соединенных между собой специальными ремнями, это позволит подбирать наилучшее соотношение передаточных чисел. У вариатора есть свой особенной недостаток, его ограниченная применяемость. Его невозможно использовать на достаточно мощных двигателях. Следовательно, применение такой системы переключения передач, это как правило, городские малотиражные автомобили и скутеры. Вариатор показан на рисунке 5.



Рис.5 – Вариаторная КПП

Техническая диагностика КПП происходит в несколько этапов, так как коробка переключения передач, это сложный многофункциональный механизм, и следовательно задача состоит в проверке каждой составляющей. В первую очередь необходимо оборудованное место для проведения диагностики. Рассмотрим в таблице 2.1 этапы диагностики КПП.

Таблица 2.1- Этапы диагностики КПП

Этап	АКПП	МКПП
1	Проверка уровня и состояния масла	Проверка уровня и состояния масла
2	Прослушка при переключении	Прослушка при переключении
3	Проверка электроцепи	Стояночный тест
4	Стояночный тест	Проверка при езде
5	Проверка при езде	Разборка КПП
6	Разборка КПП	

Диагностика коробки передач в автомобиле позволит своевременно обнаружить неполадки в этом узле и своевременно произвести его ремонт с наименьшими затратами и вложениями.

2.1.2 Техническое диагностирование и ремонт КПП

Технологическая карта по сборки – разборки коробок переключение передач, представлена в приложение В.

Технологическая карта процесса обкатки и испытания КПП, представлена в приложение 4.

Основные неисправности КПП, основные причины их возобновления, способы их устранения рассмотрены в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1 - Причины неисправности КПП и способы их устранения

Причины неисправности	Способы устранения
Затруднение переключение передач	
Неполное выключение сцепления, наличие воздуха в гидроприводе выключения сцепления или недостаток жидкости в главном цилиндре выключения	Довести до нормального уровня жидкость в бачке главного цилиндра и прокачать систему гидропривода сцепления
Ослабление затяжки спорных болтов головок или вилок механизма переключения коробки	Затянуть спорные болты
Заусенцы на внутренней поверхности зубьев муфт переключения передач	Зачистить заусенцы
Разбиты отверстия под штифты в корпусе рычага переключения коробки	Заменить корпус рычага переключения или отремонтировать, расточив отверстия и запрессовав ступенчатые штифты
Нарушение синхронизации включения переднего входа, включаются с потрескиванием	
Износ резьбы конической поверхности блокирующего кольца синхронизатора	Снять КПП, передний картер и проверить щупом зазор между блокирующим кольцом и прямозубым венцом. Если зазор менее 0.3 мм, то установить новое блокирующее кольцо, притерев его к поверхности соответствующей шестерни до получения поверхности прилегания не менее 80.
Деформация блокирующего кольца (кольцо не закусывает на конусе при нажатии и повороте рукой)	Установить новое блокирующее кольцо, притерев ее к поверхности соответствующей шестерни до получения поверхности прилегания не менее 80%. Притирочная паста – КТТУ-06283-76
Передачи выключаются самопроизвольно	
Ослабление затяжки гаек крепления коробки передач к картеру сцепления или болтов крепления картеров коробки передач	Затянуть гайки и болты
Износ торцов зубьев муфт включения передач или износ зубьев шлицевого венца на шестернях 1, 2, 3, 4 передачи и заднего хода на первичном валу	Заменить изношенные детали

Продолжение таблицы 2.1.1

Ослабление пружин фиксаторов	Установить пружины с нагрузкой $(6\pm 1,5)$ даН $(6\pm 1,5)$ кгс при сжатии до 10 м
В коробки переда шум	
Износ подшипников	Заменить подшипники
Поломка зубьев шестерен или износ рабочей поверхности зубьев шестерен	Заменить поврежденные шестерни коробки
Пониженный уровень масла в картере	Долить масло до нужного уровня
Нарушены соосность коленчатого вала и картера сцепления	Проверить и восстановить соосность
Масло течет из коробки передач	
Износ сальников	Заменить сальники
Повреждение или загрязнение сапуна	Очистить сапун от грязи или заменить новым
Не герметичность заглушек и пробок картеров	Восстановить герметичность пробок
Не герметичность заглушек и пробок фиксатора механизма переключения передач	Восстановить герметичность заглушек и пробок
Ослабление креплений деталей передней крышки, переднего картера и заднего картера и корпуса рычага переключения коробки передач	Затянуть болты и гайки креплений
Повреждение прокладок или наличие забоин на привалочных поверхностях	Заменить прокладки, зачистить забоины и притереть привалочные поверхности
Износ сталебаббитовой втулки заднего картера	Заменить задний картер или запрессовать в него и расточить до $38+0,015$ мм соосно с отверстием под шариковый подшипник в пределах не более 0,05 мм сталебаббитовую втулку
При включении всех передач крутящий момент не передается на карданный вал	
Ослабление посадки шестерни привода промежуточного вала на валу	Заменить промежуточный вал или приварить шестерню к промежуточному валу
При включении II, III ИЛИ V передач на карданный вал не передается крутящий момент	
Послабление посадки шестерни 2, 3 или 5 передачи на промежуточном валу	Заменить промежуточный вал в сборе или приварить шестерню 2, 3 или 5 передачи к промежуточному валу

2.2 Расчет годового объема работ ТР

Для расчета годового объема ТР (производственной программы ремонтных работ) устанавливаются ресурсный и годовой пробег автопарка, трудоемкости технических ремонтов, коэффициенты корректирования с учетом условий эксплуатации конкретного подразделения автопарка.

2.2.1 Коэффициент технической готовности

Для выполнения проекта по ремонту и испытанию коробок передач и расчета производственной программы, текущих ремонтов на группу автомобилей применяется метод ускоренного расчета. Метод, основанный на первоочередном определении коэффициента технической готовности и годового пробега автомобиля.[4] Расчет выполняется по моделям подвижного состава, без учета простоя автобусов в капитальном ремонте, так как их пробег с начала эксплуатации не превышает 0,75 пробега до КР.

Коэффициент технической готовности

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{c.c.} \cdot \frac{D_{\text{ТОиТР}} \cdot K_2}{1000}}, \quad (2.1)$$

где $l_{c.c.}$ - пробег среднесуточный, км; L_p – ресурсный пробег до списания или капитального ремонта, км; $D_{\text{ТОиТР}}$ - продолжительность простоя в техническом обслуживании и технического ремонта, дней/1000 км; K_2 - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава.

Конечный результат значения коэффициента K_2 определяется из произведения его отдельных составляющих значений, характеризующих конструктивные и организационные особенности подвижного состава. Числовые значения коэффициентов K_2 корректирования нормативов простоя в ТОиТР в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3 - Коэффициент корректирования нормативов простоя в ТОиТР в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы

Модель подвижного состава	Модификация подвижного состава и организация его работы	Коэффициент корректирования, K2
1	2	3
ГАЗ-3110, ГАЗ 31105, ГАЗ 2705, УАЗ31514	Автомобили-легковые, фургоны	1,1
ЗиЛ-431412,432910; КАМАЗ 53122,55111,65115	Автомобили-грузовые	1,1
Автокран КАМАЗ 532150, КС-45717, Кран4361А, погрузчики, минитрактор	Автомобили специальные	1,2

Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ремонте согласно следует принимать не более величин, приведенных в табл. 2.4.

Таблица 2.4-Простой автомобилей в ТОиР

Тип подвижного состава	Модель подвижного состава	Продолжительность простоя в ТО и ТР, дней на 1000 км пробега
Автомобили легковые среднего класса	ГАЗ-3110, 31105	0,22
Автомобили малого класса	УАЗ31514	0,25
Автомобили грузовые общего назначения		
малой грузоподъемности	погрузчики	0,30
средней грузоподъемности	минитрактор	0,35
большой грузоподъемности св. 5,0 до 6,0 т	ЗиЛ, КАМАЗ, автокран	0,38

2.2.2 Суммарный годовой пробег

Рассчитаем суммарный годовой пробег для анализа ТР по моделям автомобилей и парку в целом по ОСП «ЮФЗ». По данным ПЭО рассчитаем годовой пробег автомашин АО «КФ» обслуживающих ОСП «ЮФЗ» по формуле 2.2.

Годовой пробег по моделям автомобилей

$$L_{\Gamma} = D_{p,\Gamma} \cdot I_{cc} \cdot \alpha_{\Gamma} \cdot A_{и}, \text{ км.} \quad (2.2)$$

Полученные данные представлены в табл. 2.5.

Таблица 2.5 - Годовой пробег парка подвижного состава ОСП «ЮФЗ».

Марка ПС	Число рабочих дней в году	Среднесуточный пробег, $l_{ср}$, км	α_T	Число автомобилей, $A_{и}$, ед.	Годовой пробег группы автомобилей, L_T , тыс. км.	
Автомобиль Toyota Camry 2013г.	248	140	0,970	1	33,67	
ГАЗ-3110		180	0,944	2	84,28	
ГАЗ 31105		140	0,952	1	33,05	
ГАЗ 2705		50	0,957	1	11,86	
УАЗ 31514		80	0,965	2	38,29	
КАМАЗ 53122		80	0,940	12	223,79	
КАМАЗ 55111		90	0,937	13	271,87	
Самосвал КАМАЗ		140	0,940	3	97,91	
ЗиЛ-431412		60	0,930	4	55,35	
ЗиЛ-432910		60	0,948	2	28,21	
Автокран КС-45717-1		10	0,949	1	2,35	
Автогидроподъемник ВС-28 КАМАЗ532150		3	0,930	1	0,69	
Кран кКС4361А		3	0,930	1	0,69	
Поливочный трактор Т-40 машина КО-705		24	0,948	1	5,64	
Погрузчик экскаватор навески ГРР 1А		5	0,948	2	2,35	
Погрузчик вилочный БЕКА D АКПП		7	0,970	2	3,367	
Трактор минипогрузчик		20	0,970	2	9,62	
Полуприцеп ОДАЗ-9370		180	0,948	3	126,95	
Итого					54	1029,99

Полученные данные годового пробега подвижного состава АТЦ АО «КФ» показаны в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Годовой пробег парка подвижного состава АО «КФ»

Марка ПС	Число рабочих дней в году	Среднесуточный пробег, $l_{ср}$, км	$\alpha_{Г}$	Число автомобилей, $A_{и}$, ед.	Годовой пробег группы автомобилей, $L_{Г}$, тыс. км.
Автопарк (услуги)	248	140	0,94	64	2088,76
Итого				64	2088,76

2.2.3 Годовой объём ремонтных работ

Объём ремонтных работ определяет механик цеха, он составляет годовой план выполнения ремонтных работ, согласовывает его с плановым отделом, утверждает руководством предприятия. Далее плановые мероприятия текущих и капитальных ремонтов при условии утверждения, обрабатываются финансовым отделом и разносятся по году.

Для расчета годового объема работ предварительно устанавливаются нормативные трудоемкости текущего ремонта, а затем их корректируют с учетом конкретных условий эксплуатации.[5]

Удельная нормативная скорректированная трудоемкость ТР

базового автомобиля $t_{ТР} = t_{ТР}^h + K_1 K_2 K_3 K_4 K_5$, чел-ч/1000 км,

где $t_{ТР}^h$ нормативные удельные трудоемкости текущего ремонта автомобиля, при работе на СНГ, чел-ч/1000 км; K_1 - коэффициент, учитывающий категорию условия эксплуатации подвижного состава (для III КУЭ $K_1 = 1,2$); K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава (табл. 2.6); K_3 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава (для умеренно-холодного климата $K_3 = 1,1$); K_4 - коэффициент, учитывающий число технологически совместимого подвижного состава; K_5 - коэффициент, учитывающий способ хранения подвижного состава (при закрытом хранении $K_5 = 0,9$). Числовые значения коэффициентов K_2 корректирования нормативов трудоемкости ТР в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы показаны в таблице 2,7.

Таблица 2.7 - Числовые значения коэффициентов К2 корректирования нормативов трудоемкости ТР в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы.

Модель подвижного состава	Модификация подвижного состава и организация его работы	Коэффициент корректирования, К2
ГАЗ 3110, 31105	Легковые автомобили	1,0
УАЗ 31514	Автомобили-фургоны (пикапы)	1,2
ЗиЛ, КАМАЗ, Кран кКС	Автомобили-самосвалы, автокраны	1,2-1,4

Полученные данные корректирования удельной трудоемкости ТР автомобилей работающих на СНГ представлены в табл. 2.8.

Таблица 2.8 - Нормативные скорректированные трудоёмкости ТР базового автомобиля.

Марка ПС	К ₁	К ₂	К ₃	К ₄	К ₅	Удельная трудоемкость, чел.-ч./1000 км	
						нормативная	скорректированная
Toyota Camry 2013г.	1,2	1,0	1,1	1,19	0,9	2,1	3,29
ГАЗ-3110	1,2	1,0	1,1	1,19	0,9	2,1	3,29
ГАЗ-311105	1,2	1,2-1,4	1,1	1,19	0,9	1,55	3,39
УАЗ-2705	1,2	1,25-1,2-1,4	1,1	1,19	0,9	1,55	3,38
УАЗ-31514	1,2	1,0	1,1	1,19	0,9	3,0	4,41
Автоподъемник КАМАЗ 532150	1,2	1,4	1,1	1,19	0,9	5,5	6,91
Автокран КС-45717-1	1,2	1,4	1,1	1,19	0,9	6,1	8,08
Кран кКС4361А	1,2	1,4	1,1	1,19	0,9	6,1	8,08
ЗиЛ-431412	1,2	1,2-1,4	1,1	1,19	0,9	3,4	5,24
ЗиЛ- 432910	1,2	1,4	1,1	1,19	0,9	3,4	7,48
КАМАЗ 55111(самосвал)	1,2	1,4	1,1	1,19	0,9	5,5	6,91
КАМАЗ 53122	1,2	1,4	1,1	1,19	0,9	5,5	6,91
Поливомоечный Т-40	1,2	1,2	1,1	1,19	0,9	5,5	6,91
Погрузчик экскаватор навеска ГРР 1А	1,2	1,4	1,1	1,19	0,9	2,4	4,38
Погрузчик вилочный GEKA D АКПП	1,2	1,4	1,1	1,19	0,9	2,4	4,38
Трактор мин/погрузчик	1,2	1,2	1,1	1,19	0,9	3,0	4,70
Полуприцеп ОДАЗ-9370	1,2	1,2	1,1	1,19	0,9	1,15	4,73

Годовой объем ТР определяем из годового пробега автопарка и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

Годовой объем ТР определяем по формуле 2.3:

$$T_{\text{ТР}} = L_{\text{Г}} t_{\text{ТР}} / 1000, \text{ чел-ч} \quad (2.3)$$

где $L_{\text{Г}}$ – годовой пробег группы автомобиля, км; $t_{\text{ТР}}$ – удельная нормативная скорректированная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км.

Полученные данные занесены в табл. 2.9.

Таблица 2.9 - Годовой объем работ ТР базового автомобиля.

Группа технологически совместимых автомобилей	Годовой пробег группы автомобилей, тыс. км	Удельная скорректированная трудоемкость, чел-ч/1000 км	Годовой объем ТР, чел-ч.
II	33,67	3,29	110,80
	84,28	3,29	277,28
	33,05	3,39	112,05
	11,86	3,38	40,11
	38,29	4,41	168,86
Итого по группе	195,8		709,11
III	223,79	6,91	1546,39
	271,87	6,91	1878,62
	97,91	6,91	676,55
	55,35	5,24	290,03
	28,21	7,48	211,01
	2,35	8,08	18,98
	0,69	6,91	4,76
	0,69	6,91	4,76
	5,64	6,91	38,97
	2,35	4,38	10,29
	3,367	4,38	14,74

Продолжение таблицы 2.9

	9,62	4,7	45,21
	126,95	4,73	600,47
Итого по групп	829,79		5340,83
Итого по зоне ТР	1024,6		6049,95

Объем ТР распределяется по организационно-технологическим признакам и месту его выполнения, распределение представлено в табл. 2.10, 2.11

Таблица 2.10 - Распределение годового объёма ТР видам работ ОСП «ЮФЗ»

Наименование работ ТР	Распределение объема ТР по видам работ, %	Объем работ, чел-ч.
1	2	3
Постовые работы		
Общее диагностирование (Д-1)	1	60,50
Углубленное диагностирование (Д-2)	1	60,50
Регулировочные и разборочно-сборочные	30	1814,99
Деревообрабатывающие	1	60,50
Окрасочные	5	302,50
Жестяницкие	3	181,50
Сварочные	5	302,50
Итого по постам ТР базовых автомобилей	46	2782,98
Участковые работы		
Агрегатные	16	967,99
Слесарно-механические	8	484,00
Электротехнические	5	302,49
Радиотехнические по специальным автомобилям	2	121,00
Аккумуляторные	2	120,99
Шиномонтажные	3	181,49
Вулканизационные	2	120,99
Обойные	1	60,49
Жестяницкие	2	120,99
Арматурные	2	120,99
Кузнечно-рессорные	3	181,49
Медницкие	3	181,49
Сварочные	2	120,99

Продолжение таблицы 2.10

Ремонт приборов системы питания	3	181,49
Итого по участкам ТР базовых автомобилей	54	3266,97
Итого по ТР	100	6049,95

Таблица 2.11 - Распределение годового объёма ТР видам работ АО «КФ»

Наименование работ ТР	Распределение объёма ТР по видам работ, %	Объём работ, чел-ч.
1	2	3
Агрегатные	16	1147,24

2.2.4 Численность производственных рабочих

К производственным рабочим относят персонал работающей непосредственно на рабочих участках. Рассчитывают необходимое технологическое оборудование и штатное расписание предприятия.[4]

Годовой фонд времени рабочего при односменной работе определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году. Для профессий с нормальными условиями труда установлена 40 часовая рабочая неделя. Продолжительность рабочей смены $T_{см}$ для производств с нормальными условиями труда при 5-дневной рабочей неделе составляет 8 ч. Разрешается увеличение рабочей смены не больше 41 ч в неделю.

Расчет ведем для проектируемого участка ремонта и испытания КПП, рассчитаем:

Необходимое число рабочих

$$P_T = T_T / \Phi_T, \quad (2.4)$$

где T_T – годовой объем работ по участку, чел-ч.; Φ_T – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при 1 смене работы, ч.

Годовой фонд времени рабочего - слесаря (в часах) для 5-дневной рабочей недели составляет

$$\Phi_T = T_{см} (D_{к.г} - D_v - D_{п}), \quad (2.5)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, ч; $D_{к.г}$ – число календарных дней в году; $D_{в}$ – число выходных дней в году; $D_{п}$ – число праздничных дней в году.

В проектировании для расчета технологически необходимого числа производственных рабочих годовой фонд времени Φ_T принимаются равным 2070 ч для производств с нормальными условиями труда и 1830 ч для производств с вредными условиями.

Штатное число рабочих:

$$P_{ш} = T_{г} / \Phi_{ш}, \text{ чел.} \quad (2.6)$$

где $\Phi_{ш}$ – эффективный годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

По результатам расчета необходимо провести укрупненную разбивку рабочих по видам работ, сгруппированных по организационным и технологическим признакам и местам их выполнения. Для дальнейших расчетов численность рабочих принимаем целым числом. Учитывая утвержденное штатное расписание предприятия, рассмотрим только агрегатный участок, так как в него вводится дополнительный участок.

Полученные результаты вычислений по необходимой численности рабочих на участке ремонта и испытания КПП для ОСП «ЮФЗ и АО «КФ» заносим табл. 2.12.

Таблица 2.12-Численность производственных рабочих

Наименование работ ТР	Распределение объема ТР по видам работ, чел-ч.	Годовой номинальный фонд времени рабочего, $\Phi_{н}$, час	Технологически необходимое число рабочих, P_T , чел.	Годовой эффективный фонд времени рабочего, $\Phi_{э}$, час	Штатное число рабочих, $P_{ш}$, чел.
Агрегатные	2115,23	2070	1,02	1820	1,16

2.3 Технологическое оборудование участка ремонта и испытания КПП

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный

инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса. Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяются на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское. Складское оборудование на предприятии учитывается и формируется на основании запланированных ремонтов. В случаи аварийной поломке, оборудование закупается внепланово.

Технологическое оборудование участка выбирается с учетом ее специфики, типов подвижного состава по табелям технологического оборудования, справочникам и каталогам. Специализация оборудования зависит от разномарочности подвижного состава и мощности автотранспортного предприятия. Для предприятий средней мощности (до 300 единиц подвижного состава) со смешанным составом парка предпочтение отдается универсальному технологическому оборудованию. Количество основного оборудования определяют по степени использования оборудования и его производительности.

Число единиц основного оборудования:

$$Q_{об} = \frac{T_{об}}{D_{p.z.} T_{см} C \eta P_{об}}, \quad (2.7)$$

где: $T_{об}$ - годовой объем работ по данной группе или виду работ, чел-ч; $P_{об}$ - число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования; $T_{см}$ - коэффициент использования оборудования во времени, т.е. отношение времени работы оборудования в течение смены к общей продолжительности времени смены. Коэффициент $T_{см}$ зависит от рода и назначения оборудования и характера производства. В условиях АТЦ этот коэффициент в среднем принимается 0,75...0,95. Принимаем $T_{см} = 0,75$.

Количество единиц добавочного основного оборудования агрегатного участка:

$$Q_{об} = \frac{2572,98}{248 * 8,2 * 1 * 0,75 * 1} = 2 \text{ шт.}$$

Но, так как АТЦ имеет головное предприятие с автопарком 102 единицы, из них 64 машины выполняют услуги по перевозке обособленному структурному подразделению «Юргинский ферросплавный завод», и на АО «КФ» нет участка ремонта и испытания КПП. Ремонты и испытания КПП выполняют, сторонние организации. Ремонт коробки передач автомобиля это сложный комплекс работ, который требует специального оборудования.

Рассмотрим необходимое оборудование для проектирования участка по ремонту и испытанию КПП. Необходимое технологическое оборудование представлено в табл. 2.13., материалы покупаются у поставщиков, и изготавливается собственными силами на предприятии. Затраты на изготовление минимальны, так как имеется собственные квалифицированные рабочие и необходимое оборудование. Часть оборудования, такое как электродвигатель и другое оборудования приобретает у поставщика, по более приемлемым ценам, проводя тендерные процедуры.

Таблица 2.13-Технологическое оборудование участка ремонта и испытания КПП.

№ п/п	Количество	Наименование	Площадь, м ²
1	1	Стеллаж для хранения деталей во время разборки КПП и испытания	2,5x4,4x1,62=1,1
2	1	Ларь для отходов	0,6x0,6x0,6=0,4
3	2	Набор инструментов	
4	1	Стол-гумба с полками	1,200x0,6x1,2=0,72
5	1	Кран-балка электрическая г/п 1,5тн	
6	1	Мойка сушилка	2,0x1,0x1,7=2,0
7	1	Стенд для ремонта КПП	1,2x0,9x1,3=1.1
8	1	Стенд для испытания КПП	4,1x1,0x0,850=4,1
9	1	Шкаф электрооборудования	0,9x0,7x2,1=0,7
10	1	Пульт управление стендом для испытания	0,49x0,46x1,16=0,2
		Итого:	10,32

Принято решение о разработке и изготовление стенда ремонта КПП и стенда испытания КПП на предприятии, собственными силами ремонтно-механического цеха.

2.4 Расчет площади участка ремонта и испытания КПП

Рассчитаем площадь производственного участка по формуле

$$A_y = a_{об} \cdot K_p, \text{ м}^2 \quad (2.9)$$

где: $a_{об}$ – суммарная площадь по горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования (постов), м²; K_p – коэффициент плотности расстановки оборудования.

$$A_y = 10,32 \cdot 4,5 = 46,44 \text{ м}^2$$

Расчет складского помещения не производим, так как запчасти, масла, смазки и другое оборудование для выполнения ремонтов хранится на складе предприятия и выдается только на заявленную запланированную или внеплановую работу.

2.5 Графическая компоновка производственного корпуса

Ремонтный корпус (бокс) представляет собой однопролетное здание, разного уровня. Двухэтажная часть размером 18x18м и одноэтажная часть размером 18 x43м. Высота высотной части 12м. Высота до низа выступающей конструкции (фермы) одноэтажной части равна 5,0м. Здание каркасного типа из железобетонных колонн и ферм. Ограждающими конструкциями являются кирпичные стены, толщиной 510мм. В здании предусмотрены распашные металлические ворота 10шт, с размером в свету 4,0x4,5м., оконные проемы 1,4x2,2м 21шт. Покрытие выполнено из сборных железобетонных ребристых плит (L=6 м) по железобетонным фермам, кровля выполнена из наплавливающих рулонных материалов. В корпусе расположены зоны ТР, производственные участки, складские и бытовые помещения.

Для создания участка ремонта и испытания КПП было принято решение о реконструкции производственного помещения гаража. Оптимальным решением служит возведение перегородки по оси сетки колонн. Реконструкция производственного помещения показана в приложении.

2.6 Выводы и предложения

В ходе выполнения технологического расчета, полученные результаты говорят о том, что организационно-технические мероприятия проекта участка по ремонту и испытанию КПП способствуют эффективному использованию трудовых ресурсов и производственных площадей предприятия. Существует возможность совмещения профессий на участке, размещения дополнительного оборудования на дополнительном отдельном агрегатном участке. Исходя из этого, получаем экономию денежных средств, за счет ремонтов и испытаний КПП непосредственно на предприятии, а не обращаясь к услугам сторонних организаций. А так же появилась возможность предоставлять свои услуги по ремонту и испытанию КПП автопарку АО «КФ». Как ранее озвучено, АО «КФ» и ОСП «ЮФЗ» предоставляют друг другу услуги в перемещении ТМЦ и ремонту оборудования.

Следовательно, решение о разработке проекта на участок по ремонту и испытанию КПП принято, верно.

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Анализ устройства стендов для ремонта и испытания коробок передач автомобиля

В данной конструкторской разработке:

1. Стенд для ремонта КПП. Стенды классифицируются по следующим признакам:

1. по назначению;
2. по числу обслуживаемых рабочих;
3. по характеру и способу закрепления агрегата;
4. по числу устанавливаемых агрегатов и тому подобное:

По назначению стенды принято разделять на универсальные и специализированные.

По числу обслуживания делятся на одно - и многоместные.

По способу привода стенды делятся на ручные и приводные.

По характеру и способу закрепления ремонтируемого агрегата на стенде они разделяются на опорные, фрикционные и комбинированные.

Был разработан одноместный стенд с поворотным механизмом. Данный стенд позволит повысить производительность труда ремонтных работ, обеспечит удобство выполнения работ, повысить уровень техники безопасности и организации труда. Конструкцию стенда Р1250, рассмотрим как аналог разрабатываемого нами стенда, рис.6.



Рисунок 6 – Стенд Р1250

3.2 Расчет закрытой червячной передачи для стенда ремонта КПП

3.2.1 Кинематический расчет

Назначаем передаточное число редуктора [18, с. 7]:

$$u = 8.$$

После назначения передаточного числа ступени редуктора вычисляем частоты вращения и вращающие моменты на валах передачи.

Т.к. в редукторе применяется ручной привод, то назначим частоту вращения входного вала редуктора:

$$n_{\text{вх}} = 60 \text{ об/мин.}$$

Частота вращения выходного вала редуктора:

$$n_{\text{вых}} = \frac{n_{\text{вх}}}{u} = \frac{60}{8} = 7,5 \text{ об/мин.}$$

Вращающий момент на входном валу редуктора назначим равным:

$$T_{\text{вх}} = 60 \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

Вращающий момент на выходном валу редуктора:

$$T_{\text{вых}} = T_{\text{вх}} \cdot \eta \cdot u,$$

где $\eta = 0,85$ – КПД редуктора [2, с. 7].

$$T_{\text{вых}} = 60 \cdot 0,85 \cdot 8 = 408 \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

3.2.2 Выбор материала

Определяем скорость скольжения [2, с. 33]:

$$V_{\text{ск}} = 0,45 \cdot 10^{-3} \cdot n_{\text{вых}} \cdot u \cdot \sqrt[3]{T_{\text{вых}}}$$

$$V_{\text{ск}} = 0,45 \cdot 10^{-3} \cdot 7,5 \cdot 8 \cdot \sqrt[3]{408} = 0,20 \text{ м/с.}$$

В качестве материала для изготовления червяка по табл. 2.1 [2] принимаем сталь 45, термообработка – улучшение, 235-262 НВ, $\sigma_T = 540$ МПа. Для

изготовления венца червячного колеса по табл. 2.14 [18] принимаем СЧ20, $\sigma_{\text{вн}} = 360$ МПа.

3.2.3 Определение напряжений

1. Допускаемые напряжения [18, с. 33]:

$$[\sigma]_{\text{н}} = 175 - 35 \cdot V_{\text{ск}} = 175 - 35 \cdot 0,20 = 168 \text{ МПа.}$$

2. Определяем допускаемые напряжения изгиба для зубьев зубчатого венца червячного колеса [18, с. 35]:

$$[\sigma]_{\text{F}} = K_{\text{FL}} \cdot [\sigma]_{\text{Fo}},$$

где $[\sigma]_{\text{Fo}}$ – исходное допускаемое напряжение.

$$[\sigma]_{\text{Fo}} = 0,22 \cdot \sigma_{\text{вн}} = 0,22 \cdot 360 = 79,2 \text{ МПа.}$$

K_{FL} – коэффициент долговечности:

$$K_{\text{FL}} = \sqrt[9]{\frac{10^6}{N_{\text{FE}}}},$$

где N_{FE} – эквивалентное число циклов нагружения зубьев червячного колеса за весь срок службы передачи [18, с. 35].

$$N_{\text{FE}} = K_{\text{FE}} \cdot N_{\text{k}},$$

где $K_{\text{FE}} = 0,004$ – коэффициент эквивалентности [18, с. 34];

N_{k} – суммарное число циклов перемены напряжений [18, с. 34].

$$N_{\text{k}} = 60 \cdot n_{\text{вых}} \cdot L_{\text{h}},$$

где $L_{\text{h}} = 12000$ ч – суммарное время работы привода.

$$N_{\text{k}} = 60 \cdot 7,5 \cdot 12000 = 5,4 \cdot 10^6.$$

$$N_{\text{FE}} = 0,004 \cdot 5,4 \cdot 10^6 = 21,6 \cdot 10^3.$$

Т.к. $N_{\text{FE}} < 10^6$, то принимаем $N_{\text{FE}} = 10^6$.

$$K_{\text{FL}} = \sqrt[9]{\frac{10^6}{10^6}} = 1;$$

$$[\sigma]_{\text{F}} = 1 \cdot 79,2 = 79,2 \text{ МПа.}$$

3.2.4 Проектный расчет

1. Определяем межосевое расстояние [19, с. 71]:

$$a_w = 61 \cdot \sqrt[3]{\frac{T_{\text{ВЫХ}} \cdot 1000}{[\sigma]_H^2}},$$
$$a_w = 61 \cdot \sqrt[3]{\frac{408 \cdot 1000}{168^2}} = 148,6 \text{ мм.}$$

По стандартному ряду принимаем $a_w = 160$ мм.

2. Выбираем число витков червяка в зависимости от передаточного числа [18, с. 36]:

$$z_1 = 4.$$

3. Определяем число зубьев червячного колеса [18, с. 36]:

$$z_2 = z_1 \cdot u,$$

$$z_2 = 4 \cdot 8 = 32.$$

4. Определяем модуль зацепления [18, с. 36]:

$$m = (1,4 \dots 1,7) \cdot \frac{a_w}{Z_2},$$
$$m = (1,4 \dots 1,7) \cdot \frac{160}{32} = 7 \dots 8,5 \text{ мм.}$$

По стандартному ряду принимаем $m = 8,0$ мм.

5. Из условия жесткости определяем коэффициент диаметра червяка [19, с. 72]:

$$q = (0,212 \dots 0,25) \cdot z_2,$$

$$q = (0,212 \dots 0,25) \cdot 32 = 6,78 \dots 8.$$

По стандартному ряду принимаем $q = 8$.

6. Определяем коэффициент смещения инструмента [18, с. 36]:

$$-1 \leq x = \frac{a_w}{m} - 0,5 \cdot (q + z_2) \leq 1,4,$$

$$[\sigma]_F = 1,75 \cdot \text{HB}_{\text{cp}} = 1,75 \cdot 249 = 435 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_F = 0,7 \cdot 1,48 \cdot \frac{3188}{50,4 \cdot 8,0} \cdot 1 = 9 \text{ МПа} < 435 \text{ МПа.}$$

Условие выполняется.

3.2.5 Проверочный расчет на прочность зубьев червячного колеса при действии пиковой нагрузки

1. Проверяем на контактную прочность при кратковременном действии пикового момента [18, с. 39]:

$$\sigma_{H \max} = \sigma_H \cdot \sqrt{K_{\text{пер}}} \leq [\sigma]_{H \max} = 1,65 \cdot \sigma_{\text{ви}},$$

где $K_{\text{пер}} = 2,2$ – коэффициент перегрузки.

$$\sigma_{H \max} = 155 \cdot \sqrt{2,2} = 230 \text{ МПа} < 1,65 \cdot 360 = 594 \text{ МПа.}$$

2. Проверяем зубья колеса на прочность по напряжениям изгиба при действии пикового момента [18, с. 39]:

$$\sigma_{F \max} = \sigma_F \cdot K_{\text{пер}} \leq [\sigma]_{F \max} = 0,75 \cdot \sigma_{\text{ви}}$$

$$\sigma_{F \max} = 9 \cdot 2,2 = 20 \text{ МПа} < 0,75 \cdot 360 = 270 \text{ МПа.}$$

3.2.6 Тепловой расчет

Мощность на червяке [2, с. 39]:

$$P_1 = \frac{0,1 \cdot T_{\text{вых}} \cdot n_{\text{вых}}}{\eta} = \frac{0,1 \cdot 408 \cdot 7,5}{0,87} = 352 \text{ кВт.}$$

Температура нагрева масла с охлаждением вентилятором [18, с. 39]:

$$t_{\text{раб}} = \frac{(1 - \eta) \cdot P_1}{[K_T \cdot A \cdot (1 + \psi)]} + 20^\circ \leq [t]_{\text{раб}},$$

где $K_T = 12 \dots 18$ – коэффициент теплоотдачи, принимаем $K_T = 15 \text{ Вт/м}^2$;

$\psi = 0,3$ – коэффициент, учитывающий отвод теплоты от корпуса редуктора в металлическую плиту или раму;

$A = 0,42 \text{ м}^2$ – поверхность охлаждения корпуса;

$[t]_{\text{раб}} = 95^\circ$ – максимально допустимая температура нагрева масла.

$$t_{\text{раб}} = \frac{(1 - 0,87) \cdot 352}{[15 \cdot 0,42 \cdot (1 + 0,3)]} + 20^\circ = 26^\circ \leq [t]_{\text{раб}}.$$

3.3 Расчет стенда испытания КПП

3.3.1 Подбор оборудования стендов для обкатки КПП.

Одним из наиболее трудоемких операций выполняемых после капитального ремонта автотехники, является ремонт коробок переменных передач. После выполнения ремонтных операций КПП необходимо подвергнуть испытанию и обкатке. В процессе испытания выявляется наличие или отсутствие посторонних шумов, четкость переключения. Обкатку можно производить непосредственно на транспортном средстве или на специализированном обкатном стенде. Испытание и обкатка на стенде более предпочтительнее, на стенде проще выявить шумы и проще вновь произвести ремонт КПП. На сегодняшний день существуют разные стенды испытания КПП.

1. Представлен стенд, для испытания коробок передач, ГОСНИТИ модель 5027. Стенд (рисунок 8) предназначен для испытания под нагрузкой коробок передач автомобилей.

На раме 1 стенда установлены: приводной двигатель – 2, кронштейн – 3, коробки передач, стендавая коробка передач – 5 (соответствующая испытуемой коробке передач), электротормоз – 6, весовой механизм – 7, релат – 9 размещается вблизи стенда в удобном для работы месте.

Приводной электродвигатель через муфту, через вал промежуточной опоры и наладочную ставку приводит к вращению ведущий вал испытуемой коробки передач, соединеннымс ведомым валом стендовой коробки передач 5, с помощью промежуточного вала 4 и двойного карданного шарнира, закрытого кожухом. Шлицевый конец ведущего вала, стендовой коробки передач с помощью муфты с наладочными деталями, которые закрыты кожухом, соединен с валом тормозного электродвигателя 6, балансирно соединенного с

весовым механизмом 7, измеряющим тормозной момент.

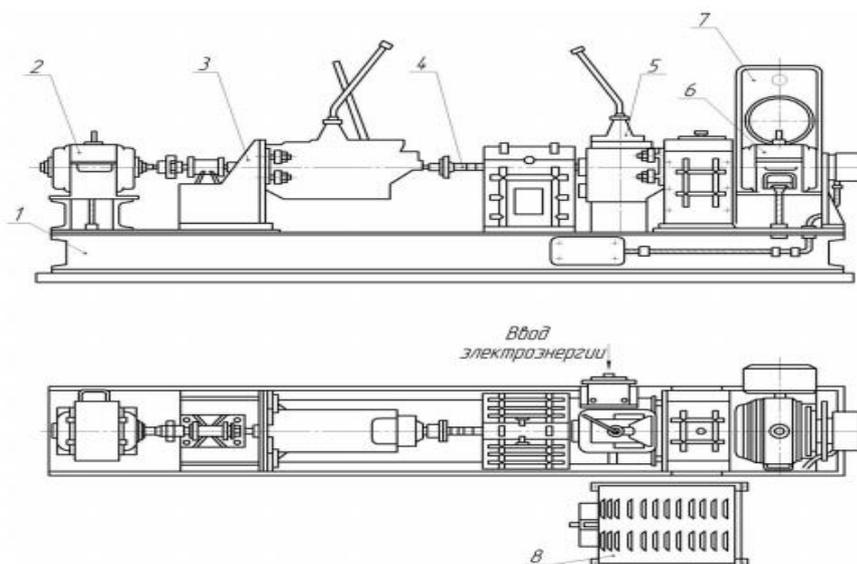


Рисунок 8 – Стенд для испытания коробок передач 5027

Для замера частоты вращения вала тормозного электродвигателя служит электрический дистанционный тахометр, датчик которого приводится во вращение с помощью пары шестерен с передаточным числом.

Для ограничения частоты вращения вала тормозного электродвигателя имеется реле, которое отключает питание стенда током при достижении 2000 – 2500 об/мин. Регулировка тормозного момента в пределах от 0 до 9 кгс/м. производится жидкостным реостатом 8.

Техническая характеристика:

Тип: стационарный с электротормозом, мощность приводного электродвигателя - 14 кВт., мощность тормозного электродвигателя - 7 кВт.

Виды испытания: на самовыключение и шум.

Габаритные размеры: 3620x770x1300 мм. Масса: 1245 кг.

2. Представлен стенд для испытания коробок передач под нагрузками ГОСНИТИИ для автомобиля ЗИЛ, модель 6101-11.

На раме 6 стенда (рисунок 9) установлен электродвигатель 1 привода, стендовая коробка передач 5, одинаковая с испытуемой и тормозной электродвигатель 7 с кронштейнами кольцами.

Испытуемая КП крепится фланцем к кронштейну и соединяется с валами приводного двигателя и стеновой коробки передач при помощи карданных валов 4. Стенду управления отдельного пульта 8.

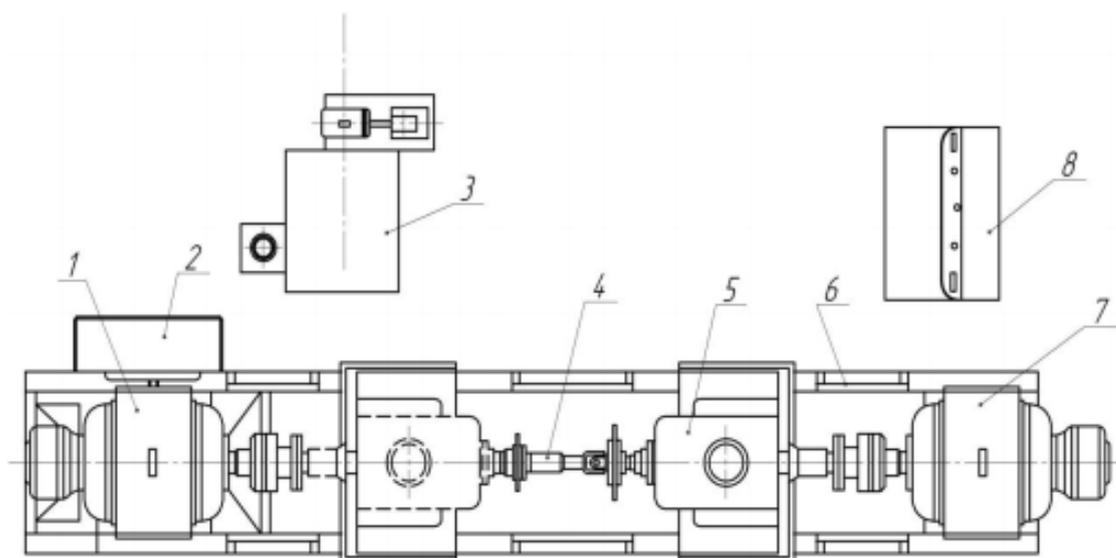


Рисунок 9 – Стенд для коробок передач 6101-11

Стеновая КПИ предназначена для поддержания вращения вала тормозного двигателя не зависимо от включенной передачи на испытуемой КПИ, для чего передачи переключаются одновременно у обеих коробок, при выключенном электроприводном двигателе. Величину нагрузки измеряют по величине крутящего момента в приводном электродвигателе имеющем балансирную подвеску, и отсчитывают по циферблату весового устройства 2.

Техническая характеристика стенда:

Электродвигатель привода: тип, мощность, 14кВт частота вращения вала, 1420 об/мин.

Электродвигатель тормоза: тип, АК2-62-8 мощность, 7кВт, частота вращения вала 700об/мин.

Генераторный режим тормозного электродвигателя 1420 об/мин

Габаритные размеры: 3260x600x1088мм. Масса: 350кг.

Представленный универсальный стенд для обкатки КПП грузовых автомобилей КС-02, с нагрузкой с рекуперацией электроэнергии, с интерфейсом. Стенд предназначен для эксплуатирующих организаций, имеющих разномарочный подвижной состав, самостоятельно разные виды ремонта имеющих технологическую потребность в после ремонтной обкатке и испытание агрегатов. Стенд обеспечивает приработку и испытание агрегатов в соответствии техническим условиям руководства по ремонту.

3.3.2 Описание разрабатываемого стенда

Стенд предназначен для послеремонтного испытания и обкатки коробок переменных передач. Усовершенствованная конструкция стенда позволяет испытывать и обкатывать коробки передач автомобилей и тракторов в различных режимах.

Основой стенда является рама 1 изготовляемая из сортового проката, в которой просверлены монтажные отверстия и пазы для установки остальных узлов стенда.

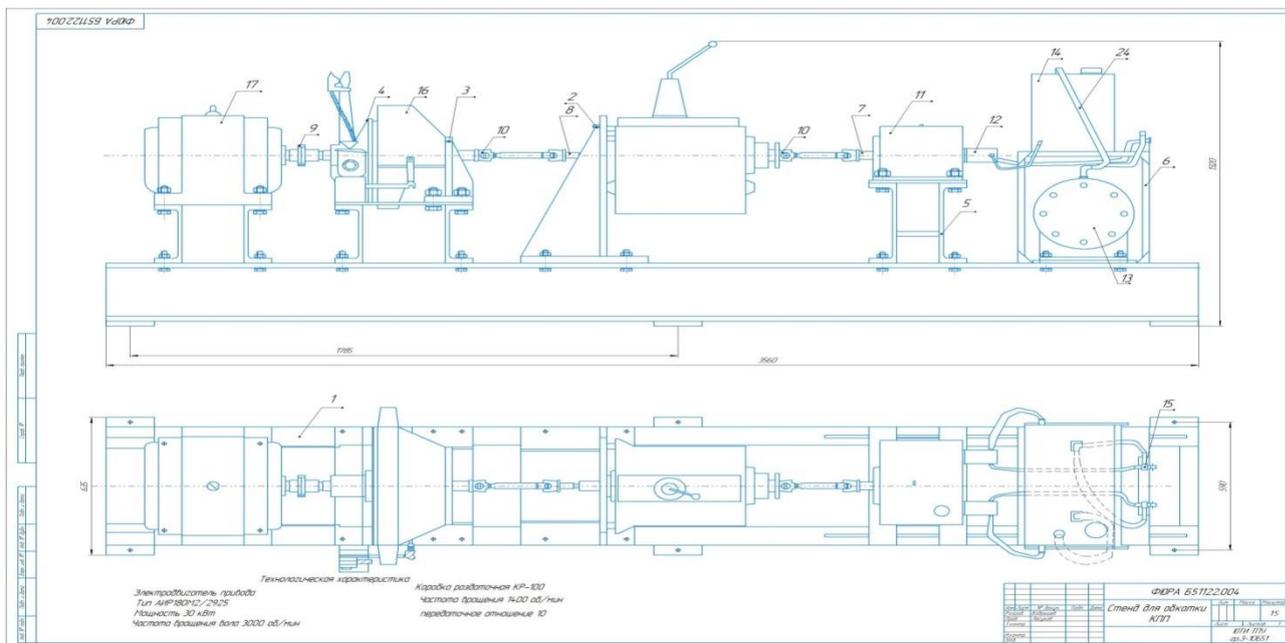


Рисунок 10 – Стенд обкатки КПП

Вращающий момент задается двигателем АИР180М2/2925 мощностью 30 кВт и частотой вращения вала 3000 об/мин.

На муфту передается сцепление вращающего момента от вала двигателя через втулочно-пальцевую муфту 6, которая обеспечивает плавное переключения передач во время обкатки. Муфту закрепляют на раму стенда с помощью кронштейнов 10 и 11. Передача вращающегося момента осуществляется через карданный вал 8 на входной шлицевый вал обкатываемой коробки КПП, КПП закрепляется на стойки крепления 17. Стойка сварной конструкции изготавливается из листовой стали. Выходной вал КПП через карданный вал 2 соединяется с валом коробки раздаточной (КР-100) 9, далее КР-100 крепят два насоса шестеренчатых (НШ-50) 15-16, прямого (по часовой стрелки) и обратного (против) направления, которые обеспечивают требуемый для выполняемой операции тормозной момент. Изменения нагрузок в обкатываемом КПП осуществляется с помощью прибора КИ-1097 (7-8). Масло охлаждается маслоохладителем МО. Прибор КИ 1097Б «дроссель - расходомер» (рисунок 11) включает в себя корпус, дроссель спирального вида со шкалой расхода, со шкалой измерения манометра.

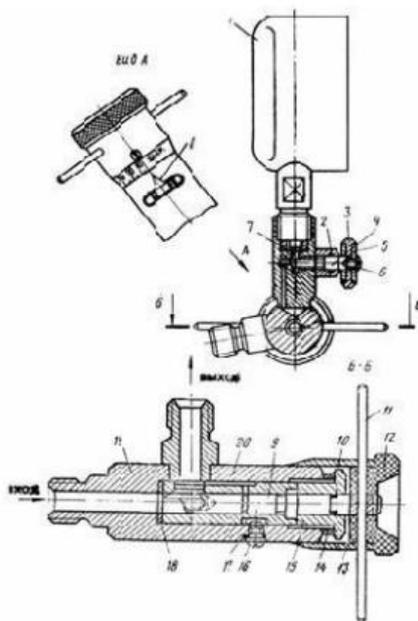
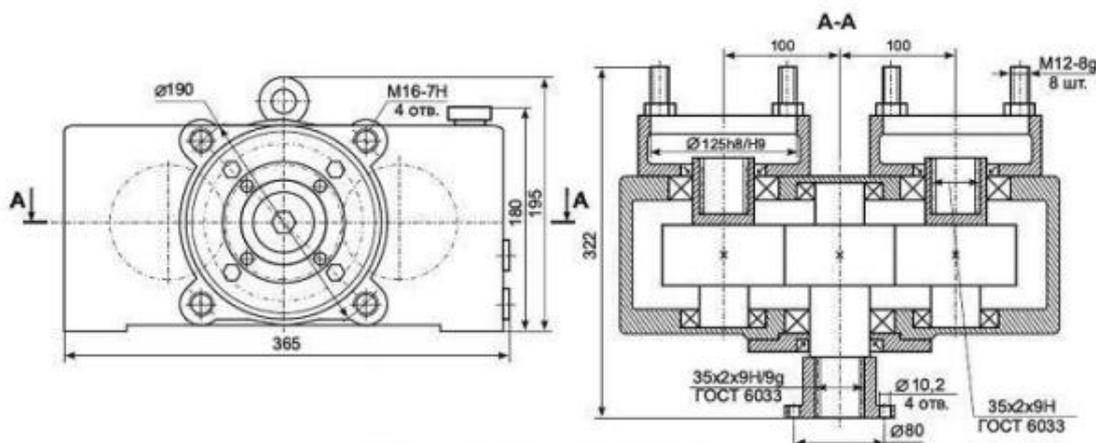


Рисунок 11 – Прибор КИ-1097Б

Где: 1 – манометр; 2, 10 – уплотнительные кольца; 3 - рукоятка демпфера; 4 - игла; 5- шайба; 6 – винт; 7 - прокладка манометра; 8 - стрелка; 9- плунжер; 11 - стержень; 12 – рукоятка; 13 - лимб; 14, 17, 18 – прокладки; 15 - упорная гайка; 16 – устойчивый винт; 19 – корпус; 20 - гильза. Дроссель выполнен полым, торец дросселя срезан по спирали переходящей в полуокружность и заканчивающейся прямой линией. Вращение дросселя осуществляется рукояткой из положения «открыто» по ходу часовой стрелки. В начале вращения дроссель перекрывает круглое отверстие щели потом плавно уменьшает длину прорези до нуля. При положении дросселя соответствующего надписи «закрыто» против указателя, щель полностью перекрывается. Манометр служит для измерения давления в нагнетательном канале. Для создания нагрузки установлен насос шестеренчатый НШ-50. Сопротивление создает уменьшение поперечного сечения дросселя-расходомера. Нагрузку определяем по показаниям давления на манометре и по шкале расхода масла, закрепленной на рукоятке дросселя - расходомера. Для передачи крутящего момента от карданного вала к насосам НШ- 50 используем коробку раздаточную изображенную на рисунке 12.



Технические характеристики

Передачное отношение, i	Номинальная частота вращения входного вала, об/мин	Номинальный крутящий момент на входном валу, Н×м	Масса, кг
1,0	2000	455	51

Рисунок 12 – Коробка раздаточная КР-100

Коробка раздаточная КР-100 применяется в составе силовых приводов гидронасосов, подающих масло в систему гидроманипуляторов. В качестве жидкости перекачиваемом насосом НШ, используем индустриальные масла И-12А, И-20А, И-30А, И-40А и И-50А используемые в качестве рабочих жидкостей гидравлических систем, не предъявляющих особых требований к эксплуатационным свойствам масел. В процессе работы стенда индустриальное масло, при подаче нагрузки на КПП, сильно нагревается. В качестве охлаждения масла используем маслоохладители водяные типа МО по ТУ 2-053-1682-84.



Рисунок 13 – Маслоохладитель бестактный МО

Маслоохладители водяные типа МО по ТУ 2-053-1682-84 состоят из корпуса, крышек, перегородок и ребристых труб, которые уплотняются кольцами, расположенными между дисками. Охлаждающая жидкость (вода) подводится к одному из отверстий, проходит по ребристым трубам, делая четыре хода благодаря определенной форме полостей перегородок в крышках. И через другое отверстие отводится в канализацию. Охлаждающая жидкость (масло) подводится в одно из отверстий, проходит через межтрубное пространство, также делая несколько ходов в соответствии с профилем перегородок и отводится через другое отверстие. Для слива жидкости и выпуска воздуха предусмотрены пробки для закрепления маслоохладителя – лапы.

Требования к обкатке коробок переменных передач. При помощи кран-балки устанавливаем на стенде коробку переключения передач. Далее подсоединяем карданные валы к КПП. Также необходимо убедиться в наличии масла в гидробаке и герметичности шлангов.

Обкатку и испытание отремонтированных коробок переменных передач производят в две стадии:

1. Без нагрузки. Перед пуском рукоятку прибора КИ-1097Б установить в положение «открыто». Обкатку производить без нагрузки по пять минут на каждой передаче начиная с самой низкой. При обкатке допускают незначительный шум шестерен. Отдельные удары, стуки и дробные перекаты с повышенным шумом не в коем допускаются. Температур в КПП после обкатки не должна превышать t окружающего воздуха более чем на $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Течь масла при обкатке через уплотнения не допускаются

2. Под нагрузкой. Нагрузку на КПП гидравлическим тормозом. Перед пуском рукоятку прибора КИ-1097Б установить в положение «открыто», а затем, когда двигатель наберет номинальные обороты и после соединения его с КПП с помощью муфты сцепления, плавно увеличить давление рукояткой следя за показаниями манометра. Обкатку под нагрузкой производится по 5 минут на

каждой передаче начиная с самой низкой. После обкатки двигателя останавливают и снимают КПП.

3.3.3 Расчет по выбору электродвигателя

Определим момент $M_{\text{Э}}$ по формуле:

$$M_{\text{Э}} = M_{\text{Н}} - M_{\text{К}} = M_{\text{Н}} \cdot (1 - \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4),$$

где $M_{\text{Н}}$ – нагрузочный момент;

$M_{\text{К}}$ – момент, передаваемый карданным валом, с учетом КПД передач стенда и коробок передач;

$\eta_1 = 0,98$ – КПД муфты;

$\eta_2 = 0,96$ – КПД карданного вала;

$\eta_3 = 0,93$ – КПД КПП;

$\eta_4 = 0,96$ – КПД раздаточной коробки.

Нагрузочный крутящий момент принимают обычно в пределах 60-75% от максимального крутящего момента двигателя 740.11-240, устанавливаемый на автомобили КамАЗ составляет 85 кгс.

$$M_{\text{э}} = 85 \cdot (1 - 0,98 \cdot 0,96 \cdot 0,93 \cdot 0,96) = 13,6 \text{ кгс.}$$

Мощность электродвигателя определяется по формуле:

$$N_{\text{э}} = 0,736 \cdot \frac{M_{\text{э}} \cdot n}{716,2},$$

где n – номинальная частота вращения.

$$N_{\text{э}} = 0,736 \cdot \frac{13,6 \cdot 2200}{716,2} = 30 \text{ кВт.}$$

Принимаем двигатель марки АИР180М2/2925 мощностью 30 кВт и частотой вращения вала 3000 об/мин.

3.3.4 Проверочный расчет муфты

Упругие элементы муфты проверяем на смятие по формуле:

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{2000 \cdot T}{z_c \cdot D_0 \cdot d_{\text{п}} \cdot l_{\text{вт}}} \leq [\sigma]_{\text{см}},$$

где T – вращающий момент, кгс;

$z_c = 8$ – число пальцев;

$D_0 = 190$ – диаметр окружности расположения пальцев, мм;

$d_{\text{п}} = 24$ – диаметр пальца, мм;

$l_{\text{вт}} = 75$ – длина упругого элемента, мм;

$[\sigma]_{\text{см}} = 2 \text{ МПа}$ – допускаемые напряжения.

Вращающий момент определяем по формуле:

$$T = 97400 \frac{P}{n},$$

где P – мощность электродвигателя, кВт;

n – частота вращения вала электродвигателя, об/мин.

$$T = 97400 \frac{30}{3000} = 974 \text{ кгс.}$$

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{2000 \cdot 974}{8 \cdot 190 \cdot 24 \cdot 75} = 0,71 \text{ МПа.}$$

Пальцы муфты изготавливают из стали 45 и рассчитывают на изгиб по формуле:

$$\sigma_{\text{и}} = \frac{2000 \cdot T \cdot (0,5 \cdot l_{\text{вТ}} + c)}{z_{\text{с}} \cdot D_0 \cdot 0,1 \cdot d_{\text{п}}^3} \leq [\sigma]_{\text{и}},$$

где $[\sigma]_{\text{и}} = 200 \text{ МПа}$ – допускаемые напряжения изгиба;

$c = 3 \text{ мм}$ – зазор между полумуфтами.

$$\sigma_{\text{и}} = \frac{2000 \cdot 974 \cdot (0,5 \cdot 75 + 3)}{8 \cdot 190 \cdot 0,1 \cdot 24^3} = 37,6 \text{ МПа.}$$

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Расчет показателей экономической эффективности проектированного участка ремонта и испытания КПП

4.1.1 Расчет капитальных вложений на создание проекта на участок по ремонту и испытанию КПП

В состав капитальных вложений перевооружении включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и реконструкции производственных помещений.[4]

$$K = C_{об} + C_{тр} + C_{м} + C_{дм} + СМР , \text{ тыс. руб.}, \quad (4.1)$$

где $C_{об}$ - стоимость приобретенного оборудования, тыс. руб.; $C_{тр}$ - транспортные расходы, тыс. руб.; $C_{м}$ - затраты на модернизацию оборудования, тыс. руб.; $C_{дм}$ - стоимость монтажных работ, тыс. руб.; СМР – строительно-монтажные работы.

Таблица 4.1-Ведомость приобретенного оборудования.

№ п/п	Наименование	Цена за ед. тыс. руб.	Кол- во, шт	Стоимость, тыс. руб.
1	Стеллаж для хранения деталей во время разборки КПП и испытания 2500x440x1620=1,1	5,0	1	5,0
2	Ларь для отходов 600x600x600=0,4	1,5	1	1,5
3	Набор инструментов	2,1	2	4,2
4	Стол-тумба с полками 1200x600x1200=0,72	3,0	1	3,0
5	Кран-балка электрическая	79,0	1	79,0
6	Мойка с сушилкой	15,0	1	15,0
	Итого		7	107,7

Транспортные расходы:

$$C_{тр} = C_{об} \Pi_{тр} = 107,7 \times 0,05 = 5,39 \text{ тыс. руб.},$$

где $C_{об}$ - стоимость приобретенного оборудования, тыс. руб.; $P_{тр}$ - доля затрат на доставку приобретенного оборудования (5 % от стоимости приобретенного оборудования).

Стоимость монтажных работ:

$$C_m = C_{об} P_m = 107,7 \times 0,1 = 10,77 \text{ тыс. руб.},$$

где P_m - доля затрат на монтаж приобретенного оборудования (10 % от его стоимости).

Сметная стоимость на устройство участка рассчитана на подрядный способ, объемы работ показаны в ведомости, табл.4.2

Таблица 4.2 - Ведомость объемов

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм	Объем работ
1	Монтаж рам коробчатого сечения пролетом до 24м (каркас)	тн	1,079
2	Кладка отдельных участков стен и заделка проемов в кирпичных стенах при объеме кладки в одном месте	м3	22,8
3	Известковая окраска стен	м2	240
4	Масляная окраска ранее окрашенного окна	м2	7,9

По результаты локальной сметы, составленной сметным отделом ОСП «ЮФЗ»:

Итого по смете трудоемкость работ: 205 ч/час.

Согласно сметы затраты составили:

Фонд оплаты труда рабочих/ механизаторов – 56334/59357 руб.

Накладные расходы: $59357 \times 81,0\% = 48079$ руб.

Плановое накопление: $59357 \times 40,0\% = 23743$ руб.

Стоимость эксплуатации машин и механизмов: $1351 \times 7,237 = 9777$ руб.

7,237 – коэффициент на ЭММ к цене 2000г. («Цены в строительстве»).

Стоимость материалов: 175000р.

Всего СМР: 312936 руб.

Затраты по изготовлению стенда ремонта КПП и испытания КПП:

$$С_{кон} = С_{спр} + С_{сизг} + С_{мон} + С_{оп} + С_{ох} , \quad (4.2)$$

где $С_{спр}$ – затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей, руб.;

$С_{сизг}$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$С_{мон}$ – затраты на монтаж, руб.; $С_{оп}$ - общепроизводственные (цеховые) расходы, руб.; $С_{ох}$ - общехозяйственные (общезаводские) расходы, руб.

Затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей $С_{спр}$ определяются согласно нормам расхода и оптовым ценам на покупные изделия по прейскуранту и договорам показаны в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Смета затрат на приобретение стандартных деталей

Наименование	Количество, ед	Цена с учетом НДС, руб/ед.	Сумма, руб.
Редуктор	1	4200,0	4200,0
Электродвигатель	1	39600,0	39600,0
Приводной гидромотор	1	14000,0	14000,0
Гидронасос	1	10000,0	10000,0
Датчики давления	1	1000,0	1000,0
Электрический шкаф	1	15000,0	15000,0
Итого:			83800,0
Транспортно-заготовительные расходы 10%			8380,0
Всего:			92180,0

Затраты на изготовление деталей $С_{сизг}$:

$$С_{сизг} = Q \cdot Ц_{м} + ЗП , \quad (4.3)$$

где Q – масса материала, необходимого на изготовление оригинальных деталей, кг;

$Ц_{м}$ – цена 1 кг материала, из которого будут изготовлены оригинальные детали, руб.;

$ЗП$ – затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, руб.

Затраты на приобретение материалов для изготовления деталей определяются согласно нормам расхода и оптовым ценам на материалы по договорам. Затраты на приобретение материалов на изготовления стэнда ремонта КПП и испытания КПП показаны в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Смета затрат на приобретение материалов

Материал	Количество, ед	Масса, кг	Сумма, руб.
Лист	тн	0,015	3000,00
Уголок 100x100	тн	0,07	5328,00
Труба кв.100x100	тн	0,05	4750,0
Болты, шайбы, гайки, подшипник	тн	0,01	6000,0
Итого			19078,0
Транспортно-заготовительные расходы 10%			1907,8
Всего			20985,8

Затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции ЗП:

$$ЗП = ЗПосн + ЗПдоп + Нзп, \quad (4.4)$$

где ЗПосн – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

ЗПдоп – дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

Нзп – отчисления во внебюджетные социальные фонды, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих ЗПосн:

$$ЗПосн = Тизг \cdot Сч \cdot Кд \quad (4.5)$$

где Тизг – трудоемкость изготовления оригинальных деталей, чел-ч; Сч – часовая тарифная ставка, руб./ч;

Кд – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате, Кд = 1,03.

$$ЗПосн = 120 \cdot 121 \cdot 1,03 = 14955,6 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата производственных рабочих ЗПдоп по данным ОТиЗ:

$$ЗПдоп = ЗПосп \cdot 0,5 = 14955,6 \cdot 0,5 = 7477,8 \text{ руб.}$$

Отчисления во внебюджетные социальные фонды Нзп составляют 26 % от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих:

$$\text{Нзп} = (\text{ЗПосн} + \text{ЗПдоп}) \cdot 0,26, \text{ руб} \quad (4.6)$$

$$\text{Нзп} = (14955,6 + 7477,8) \cdot 0,26 = 5832,68 \text{ руб.}$$

Трудоемкость затрат при изготовлении стенда и затраты на оплату труда за изготовление заносим в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Трудоемкость и заработная плата при изготовлении конструкции

Наименование работ	Разряд работы	Трудоемкость изготовления, чел.-час	Часовая тарифная ставка, руб./час.	Сумма, руб.
Изготовление стенда ремонта и испытания КПП	5	120	121	14955,6
Итого основная заработная плата	-	-	-	14955,6
Дополнительная заработная плата, 50%	-	-	-	7477,8
Отчисления во внебюджетные социальные фонды, 26%	-	-	-	5832,68
Всего				28266,08

Результаты расчетов капитальных вложений приведены в табл. 4.6.

Таблица 4.6-Капитальные вложения на создание участка ремонта и испытания КПП

№ п/п	Затраты	Сумма, тыс. руб.
1	Приобретение оборудования	102,99
2	Доставка	15,68
3	Монтаж	10,77
4	СМР	312,93
5	Затраты зпизг-е на стенда ремонта и испытания КПП	28,27
	Итого	470,64

4.1.2 Расчет затрат на проектируемый участок

Рассмотрим плановые затраты на новый участок ремонта и испытания КПП. ИТР и вспомогательный персонал по штатному расписанию не изменяется. На участке запланировано 2 единицы слесарей ремонтников 5 разряда. Заработная плата согласно штатному расписанию ОТиЗ.

Затраты на энергоресурсы

Затраты на силовую электроэнергию, воду для технических нужд, тепло и сжатый воздух рассчитываются в зависимости от доли годового объема работ ТР ($P_{тр}$) к годовому объему работ ТОиТР, так как удельные нормы рассчитываются на весь объем работ ТОиТР.

Таблица 4.7 -Распределение объема работ по видам воздействий с учетом типа подвижного состава.

Вид воздействий	Распределение объема работ по типам ПС, %		
	Легковые	Грузовые	Трактора
ТР	40,00	50,00	35,00

Согласно ОНТП-01-91 удельные нормы установленной мощности энергопотребителей, расхода технической воды и сжатого воздуха из расчета на единицу подвижного состава подлежат корректированию в зависимости от мощности предприятия, типа подвижного состава и наличия прицепов:

K_1 - коэффициент корректирования, учитывающий мощность АТЦ;

K_2 - коэффициент корректирования, учитывающий тип подвижного состава;

K_3 - коэффициент корректирования, учитывающий наличие прицепного состава.

Затраты на силовую электроэнергию

Мощность электропотребителей по парку

$$W_э = 0,01P_{тр}N_эK_1K_2K_3kA_{и}, \text{ кВт/ч}, \quad (4.6)$$

где $N_э$ - норма часовой удельной мощности электропотребителей, кВт/авт;

k - коэффициент спроса; $A_{и}$ - списочное количество единиц подвижного состава

Таблица 4.6-Мощность электропотребителей.

Тип подвижного состава	$N_{э}$, кВт/авт.	$P_{тр}$, %	K_1	K_2	K_3	k	$A_{и}$, ед	$W_{э}$, кВт/ч
Легковые автомобили	4,0	40	1,1	1,0	1,0	0,45	8	6,34
Трактора	7,5	35	1,1	1,0	1,0	0,45	10	12,99
Грузовые автомобили	6,0	50	1,1	1,15	1,0	0,5	33	62,61
	17,5						51	81,94

Затраты на силовую электроэнергию на проектируемый участок

$$C_э = W_э \Phi_э \Pi_э = 82 \cdot 2070 \cdot 2,4 = 407,38 \text{ тыс. руб.},$$

где $W_э$ - часовой расход силовой электроэнергии, кВт/ч; $\Phi_э$ - эффективный годовой фонд рабочего времени оборудования, ч; $\Pi_э$ - стоимость 1 кВт*ч силовой электроэнергии, руб./кВт*ч.

Потребность в технической воде

$$V_т = 0,01 N_т P_{тр} K_1 K_2 K_3 A_{и}, \text{ м}^3/\text{сутки}, \quad (4.7)$$

где $N_т$ - норма удельной потребности в технической воде, м³/сутки на 1 автомобиль.

Таблица 4.7-Потребность в технической воде.

Тип подвижного состава	$N_т$, м ³ /сут	$P_{тр}$, %	K_1	K_2	K_3	$A_{и}$	$V_т$, м ³ /сут
Легковые автомобили	0,05	40	1,1	1,0	1,0	8	0,18
Тракторы	0,09	35	1,1	1,0	1,0	10	0,35
Грузовые автомобили	0,15	50	1,1	1,15	1,0	33	3,13
Итого	0,29					51	3,66

Затраты на воду для технологических целей

$$C_т = V_т D_{рг} \Pi_т = 3,66 \cdot 248 \cdot 12,6 = 11,4 \text{ тыс. руб.},$$

где $D_{рг}$ - число рабочих дней в году; $\Pi_т$ - стоимость 1 м³ технической воды, руб/м³.

Потребность в сжатом воздухе

$$V_{св} = 0,01 N_{св} P_{тр} K_1 K_2 K_3 A_{и}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (4.8)$$

где $N_{св}$ - норма удельной потребности в сжатом воздухе, м³/ч на 1 автомобиль.

Таблица 4.8-Потребность в сжатом воздухе.

Тип подвижного состава	$N_{св}, м^3/ч$	$P_{тр}, \%$	K_1	K_2	K_3	$A_{и}$	$V_T, м^3/ч$
Легковые автомобили	2,4	40	1,1	1,1	1,0	8	9,3
Тракторы	1,8	35	1,1	1,1	1,0	10	7,62
Грузовые автомобили	2,4	50	1,1	1,1	1,15	10	7,62
Итого							24,54

Затраты на сжатый воздух

$$C_{св} = V_{св} \Phi_3 \Pi_{св} = 24,54 \cdot 2070 \cdot 2,34 = 118,86 \text{ тыс. руб.},$$

где $\Pi_{св}$ - стоимость сжатого воздуха, $м^3/руб.$

Затраты на содержание производственного участка:

Затраты на технологическое оборудование участка

$$Z_{т.о.} = 0,05 \Pi_{о.б.} = 0,05 \cdot 470,64 = 23,53 \text{ тыс. руб.},$$

где $\Pi_{о.б.}$ - балансовая стоимость технологического оборудования, тыс. руб.

Затраты на амортизацию технологического оборудования

$$Z_{а.о.} = 0,12 \Pi_{о.б.} = 0,12 \cdot 470,64 = 56,48 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на ТР производственного корпуса

$$Z_{т.п.} = 0,02 \Pi_{п.к.б.} = 0,02 \cdot 1953,91 = 39,08 \text{ тыс. руб.}$$

где $\Pi_{п.к.б.}$ - балансовая стоимость производственного корпуса, тыс.руб.

Затраты на амортизацию производственного корпуса

$$Z_{а.п.} = 0,03 \Pi_{п.к.б.} = 0,03 \cdot 1953,91 = 58,62 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на вспомогательные материалы

$$Z_{в.м.} = 0,04 \Pi_{м} = 0,04 \cdot 83,8 = 3,35 \text{ тыс. руб.}$$

где $\Pi_{м}$ - стоимость основных материалов, тыс. руб.

Затраты на охрану труда, технику безопасности

$$Z_{тб} = \Pi_{тб} P_{ш} = 2500 \cdot 2 = 4,5 \text{ тыс. руб.},$$

где $\Pi_{тб}$ - затраты на охрану труда, технику безопасности, руб./чел.

Затраты на рационализацию

$$Z_{и.р} = \Pi_{и.р} P_{ш} = 1500 \cdot 2 = 3 \text{ тыс. руб.},$$

где $C_{и.р}$ - затраты на рационализацию, руб./чел.

Прочие затраты

Прочие затраты принимаются в размере 5 % от суммы затрат по предыдущим статьям.

Смета накладных расходов представлена в табл. 4.9.

Таблица 4.9-Смета расходов на участок ремонта и испытания КПП.

№ п/п	Статья расходов	Сумма, тыс. руб.
1	Заработная плата слесарей ремонтников	576,0
2	Запасные части и материалы	3,35
3	Силовая электроэнергия	407,38
4	Вода для технологических целей	11,4
5	Сжатый воздух	118,86
6	Амортизация технологического оборудования	98,78
8	ТР производственного корпуса	39,08
9	Амортизация производственного корпуса	58,62
10	Содержание, ремонт и возобновление инвентаря	1,9
12	Вспомогательные материалы	32,92
13	Охрана труда, техника безопасности	4,5
14	Рационализация	3,0
15	Прочие затраты	67,95
	Итого	1427,1

4.1.3 Расчет себестоимости работ ТР

Проектная себестоимость ТР на 1 чел.-ч

$$C_{ТР}^n = \frac{Z_{ТР}^n}{T_{ТР}^n} = \frac{194856}{2572,98} = 75,7 \text{ руб./чел.-ч.},$$

где $Z_{ТР}^n$ - затраты на проведение ТР в год, тыс. руб; $T_{ТР}^n$ - годовой объем работ ТР, чел.-ч.

Результаты расчета себестоимости ТР представлены в табл. 4.10.

Таблица 4.10 - Себестоимость работ техремонтов

Статья расходов	Сумма, тыс. руб.	Годовой объем, чел.-ч.	Себестоимость, руб./чел.-ч.	%
Заработная плата производственных рабочих	576,0	2572,98	22,38	29
Начисления на заработную плату	149,76	2572,98	5,8	8
Запасные части им материалы	4,22	2572,98	0,16	1
Накладные расходы	1218,58	2572,98	47,36	62
Итого	1948,56	2572,98	75,7	100,0

4.1.4 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Срок окупаемости капитальных вложений

$$T = K / C_3 = 470,64 / 325,7 = 1,4 \text{ года,}$$

где К - капитальные вложения по проекту, тыс. руб.

Годовой экономический эффект проекта

$$Э_{пр} = C_3 - K E_n = 325,7 - 470,64 \times 0,15 = 255,1 \text{ тыс. руб.}$$

где E_n - нормативный коэффициент капитальных вложений, $E_n = 0,15$.

Результаты расчета экономических показателей зоны ТР представлены в таблице 4.2.11.

Таблица 4.2.11-Технико-экономические показатели проекта участка ремонта и испытания КПП автотранспортного цеха ОСП «ЮФЗ».

Показатели	Отчет	Проект	Отклонение
Списочное число автомобилей	54	54	0
Среднегодовой пробег по парку, тыс. км	1029,99	1029,99	0
Суммарный годовой объем работ ТР, чел.- ч.	-	496,0	496,0
Число производственных рабочих ТР, чел	2	2	0
Капитальные вложения, тыс. руб.	-	470,64	470,64
Годовая экономия, тыс. руб.	-	325,7	325,7
Среднемесячная заработная плата 1 шт.ед., руб.	24000	25000	+1000
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	-	1,4	1,4
Годовой экономический эффект, тыс. руб.	-	255,1	255,1

4.1.5 Вывод

Рассмотрев показатели эффективности запроектированного участка ремонта и испытания КПП видим, что участок при минимальном объеме работ окупит капитальные вложения в течении 1,4 лет. В перспективе объем работ будет увеличен в 2 раза, за счет парка АО «КФ» и услуг сторонним организациям. Затраты на заработную плату не увеличились, штатное расписание не изменилось. Обслуживания участка по ремонту и испытания КПП производят слесари-ремонтники агрегатного участка.

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Описание рабочего места (зоны)

Объектом проведенного исследования является участок по ремонту и испытанию КПП.

Данное помещение представляет собой отсеченная от гаражного бокса, кирпичной перегородкой по оси колонн, размером в плане: длина $A=6$ м, ширина $B=18$ м, высота потолка исследуемого помещения 5 м.; площадь участка составляет 108 м^2 .; в помещении присутствуют два окна размером $1,4 \times 2,2$ м.; существует смежная дверь, соединяющая новый участок с существующими ремонтными участками. Входные ворота позволяют заезжать в участок и оставаться на время ремонта автотранспорту.

Отделка помещения выполнена в простой известковой окраске стен по кирпичу, полы бетонные с участками резинового напольного покрытия черного цвета. В первой половине участка имеется смотровая яма.

Освещение естественное и искусственное. Искусственное освещение выполнено по стенам помещения, источником являются лампы ДРЛ 500Е40 в количестве 5 шт. Дополнительная установка ламп при создании участка не предусмотрена. Система освещения обслуживается электромонтажным участком ЭМЦ, смена перегоревших лампочек производится по заявки АТЦ.

Вентиляция естественная, в каждом пролете установлены крышные аэраторы, оконные проемы при необходимости ставят на проветривание.

В производственном здании-гаража АТЦ расположены зоны постовых работ ТР, складские и бытовые помещения. Участок по ремонту и испытанию КПП организован после реконструкции производственного помещения так, чтобы необходимое дополнительное оборудования, склад и бытовое помещение находились в шаговой доступности. В помещении расставлено оборудования, приобретенное и изготовленное собственным участком механо-монтажного участка ЭМЦ, имеется электрическая кран балка г/п до 5 тн..

В помещении имеется система отопления для поддержания в холодное время года температуры воздуха в пределах установленных норм СН 4088-86. Для отопления участка используются тепловые завесы на ворота и радиаторы в местах рабочих зон, под окнами. Температурный режим в холодное время года зафиксированный в гараже в пределах $+25^{\circ}\text{C}$ - $+16^{\circ}\text{C}$. В созданном участке планируется температура не ниже $+18^{\circ}\text{C}$

Из средств пожаротушения в помещении имеются 2 ручных углекислотных огнетушителя ОУ-2.

Расположение зоны постов ТР и вводимого участка, заложено при проектировании здания и соблюдено при строительстве, с соблюдением требований СНиП 31-03-2001 «Производственные здания промышленных предприятий», выполнение технологического расчета участка проводилось с соблюдением норм и требований СНиП 2.09.02-85 «Производственные здания» и ОНТП-09-93.

5.2 Анализ вредных факторов в проектируемом участке

Технологические процессы производства текущего и капитального ремонта подвижного состава связаны с наличием производственных вредных и опасных факторов.

Согласно ГОСТ 12.0.003-86. ССБТ. «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» и «Правил по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ Р О-200-01-95» разделим по основные стандарты для проектируемого участка.

- 1.Химические (токсические, раздражающие);
- 2.Физические (освещение рабочей зоны, загазованность и запыленность, уровень шума и вибрации на рабочем месте, электрический ток.);
- 3.Биологические (патогенные микроорганизмы и продукты жизнедеятельности);

4. Психофизиологические (физические нагрузки, нервно-психические перегрузки).

Работа участка по ремонту и испытанию КПП связана непосредственно с агрегатами и подвержена вредным воздействием группы факторов.

К таким факторам относят:

1. Чрезмерный шум;
2. Недостаточная освещенность;
3. Загазованность и запыленность;
4. Ненормативные параметры микроклимата.

1. Чрезвычайный шум. Шум – совокупность звуков различной интенсивности и частоты. Для организма человека шум в уровне давления 30-35дБ доставляет неудобства. Повышения этого уровня до 40-70дБ создает значительную нагрузку на нервную систему, вызывая ухудшения самочувствия.

2. Недостаточность освещения. Свет занимает важное место в жизни человека. Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений зданий, способствует повышению эффективному и безопасному производству труда.

3. Загазованность и запыленность. При воздействии на человека больших доз на протяжении одной рабочей смены возникает острое отравление. Производственная пыль не только отрицательно воздействует на организм человека, но иногда и ухудшают производственную обстановку, видимость.

4. Ненормированные параметры микроклимата. Микроклимат на рабочем месте характеризуется: температурой, $t, ^\circ\text{C}$, относительной влажностью, ф.%, скоростью движения воздуха, $V, \text{м/с}$, барометрическим давлением. Гигиенические нормативные параметры микроклимата установлено системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

На рабочем месте должны быть оптимальные условия: $t = 22-24, ^\circ\text{C}$; $\phi = 40-60, \%$; $V \leq 0,2 \text{ м/с}$.

5.2.1 Загазованность и запыленность

Для защиты от загазованности и запыленности, применяется естественная вентиляция. Естественная вентиляция – это движение воздуха в закрытом помещении, которое возникает за счет разности температур наружного и внутреннего воздуха. Чем больше перепад температур и сила ветра, тем интенсивнее происходит воздухообмен. При закрытых окнах и дверях естественная вентиляция незначительна – 0,5-1 и максимум 1,5 раза в зимнее время. В связи с этим применяются средства усиления естественной вентиляции, открывают окна, двери, специальные фрамуги. В кровле установлены аэрационные отводы, дефлекторы. Дополнительную систему вентиляцию для участка по ремонту и испытанию КПП разрабатывать нет необходимости.

5.2.2 Микроклимат

Микроклимат на рабочем месте на участке определяется температурой воздуха помещения, относительной влажностью, барометрическим давлением, относительной влажностью и интенсивностью излучения от работающих нагреваемых поверхностей.

Параметры микроклимата помещений определены в санитарных нормах и правилах СанПиН 2.2.4.548096. “Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”. Благоприятные микроклиматические условия на участке являются важным фактором в обеспечении эффективной производительности труда и в профилактике заболеваний.

Температура воздуха оказывает огромное влияние на самочувствие человека и его производительность труда. Высокая температура вызывает быструю утомляемость, перегрев организма, что приводит к снижению

внимания. Низкая температура вызывает переохлаждение организма и становится причиной простудных заболеваний.

Оптимальная относительная влажность воздуха на участке варьируется в пределах 60÷40%. При избыточной влажности затрудняется испарение влаги с поверхности кожи, что ухудшает состояние работника и снижает его работоспособность. При пониженной относительно влажности воздуха (до 20 %) возникает неприятное ощущение в горле, сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

Оптимальные нормы микроклимата для участка, согласно требованиям СанПиН, следующие:

1. температура воздуха от 17⁰С до 22⁰С;
2. относительная влажность 60-40%;
3. скорость движения воздуха 0,3-0,4 м/с.

Одним из основных мероприятий направленным на оптимизацию параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена, естественная вентиляция, влажная уборка.

5.2.3 Электробезопасность

Электробезопасность на участке обеспечивают нижеперечисленные факторы:

1. Недоступность токоведущих частей и защита от случайных их прикосновений;
2. Пониженное напряжение сети;
3. Заземление и зануление электроустановок;
4. Автоматическое отключение;
5. Индивидуальная защита.

Ограждение токоведущих частей, предусмотрено конструкцией оборудования, наличие таких ограждений при эксплуатации является обязательным.

Пониженное напряжение применяется в тех случаях, когда во время эксплуатации оборудования происходит длительный контакт рабочего с корпусом оборудования.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических токоведущих частей электрического и технологического оборудования, которые могут и оказаться под напряжением. Во время работы на станках есть вероятность поражения током, поэтому все станки обязаны заземлять. Произведем расчет защитного заземления стенда на участок по ремонту и испытанию КПП.

Допустимое сопротивление заземляющего устройства 5 Ом.

Удельное сопротивление грунта определяется по формуле 5.1

$$\rho_{\text{рас}} = \rho_{\text{изм}} \cdot K \quad (5.1)$$

где: $\rho_{\text{изм}} = 0,85 \cdot 10^4$ Ом см – измеренное удельное сопротивление грунта;

$K = 1,4$ – коэффициент учитывающий изменение сопротивления грунта в течение года.

Расчетное удельное сопротивление грунта составило 120 Ом · м

Сопротивление одиночного вертикального заземлителя определяется по формуле 5.2

$$R_0 = \frac{\rho_{\text{экс}}}{2\pi \cdot L} \left(\ln \left(\frac{2L}{d} \right) + 0.5 \ln \left(\frac{4T + L}{4T - L} \right) \right) \quad (5.2)$$

Сопротивление $R_0 = 18,4$ Ом. Количество заземлителей определяется при помощи коэффициента использования электрода. Количество заземлителей $n = 5$.

Длина соединительной полосы определяется по формуле 5.3

$$L_{\text{п}} = 1,05 \cdot a \cdot n \quad (5.3)$$

где: a – длина одиночного заземлителя.

$$L_{\Pi} = 1,05 \cdot 5 \cdot 5 = 26,25 \text{ м.}$$

Длина соединительной полосы составила 26,25 м.

Сопротивление растеканию тока с полосы без учета коэффициента использования определяется по формуле 5.4

$$R_{\Pi} = 0.366 \cdot \rho \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot l_{\Pi}}{b \cdot t / l_{\Pi}} \right) \quad (5.4)$$

$$R_{\Pi} = 7,75 \text{ Ом}$$

Сечение соединительной полосы 40x4 мм. Коэффициент использования полосы $n_{\Pi} = 0,74$

Сопротивление растеканию тока группового искусственного заземлителя определяется по формуле 5.5.

$$R_{\text{Гр}} = \frac{R_{\Pi} \cdot R_0}{R_{\Pi} \cdot n_{\text{э}} \cdot n + R_0 \cdot n_{\Pi}} \quad (5.5)$$

$$R_{\text{Гр}} = \frac{7,75 \cdot 18,4}{7,75 \cdot 0,77 \cdot 5 + 18,4 \cdot 0,74} = 3,28 \text{ Ом} < R = 5 \text{ Ом}$$

Таким образом, необходимо заложить 5 прутков, соединив их полосой длиной 26,25 м, что обеспечит электробезопасность при работе на стенде, имеющегося на участке.

Защита от шума в проектированном гараже

Источником шума в мастерской является следующее оборудование:

- Кран-балка
- Компрессор
- Стенд для обкатки КПП

Шум при работе неблагоприятно воздействует на организм человека, ослабляет внимание, увеличивает расход энергии, замедляет скорость психических реакций, в результате чего ухудшается качество выполнения работы, повышается вероятность несчастных случаев. Для защиты от шума на участке предусмотрены средства индивидуальной защиты от шума, это противошумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи.

5.3 Анализ опасных факторов произведенной среды

К опасным производственным факторам на участке относятся:

- пожароопасность;
- механические опасности, работа на станках и стендах.

5.3.1 Техника безопасности при работе на станках и стендах

Работник должен пользоваться защитными козырьками и защитными очками. Находиться по как можно дальше от зоны резания и вращающихся узлов, если по условиям работы их нельзя закрыть кожухами или щитками. Опасность представляют вращающиеся валы, они способны захватывать одежду работающего человека у станка.

Работник перед работой на станках и стендах должен убедиться в их исправности, проверить состояние ручного инструмента, проверить на холостом ходу исправность кнопки «СТОП» и «ПУСК», действие и фиксацию рычагов и ручек включения режимов работы станка и стенда. О всех неисправностях сообщают механику цеха.

5.4 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды на участке от загрязнения отходами, выбросами, сбросами понимают совокупность технических и организационных мероприятий, которые разрешают свести к минимуму или совсем исключить выбросы в биосферу как материальных, так и энергетических загрязнений. На предприятии имеется лаборатория, которая раз в месяц делает замеры выбросов, ведет учет отходам. Отходы сливаются на участке от отработанных масел в специальные емкости по 2000литров, которые по мере заполнения отправляют специализированной перерабатывающей организации. Виды переработки моторных масел: это регенерация, обезвоживание, крекинг.

Регенерация, это когда использованное масло восстанавливается путем очистки, и служит основой для изготовления смазки.

Данный цикл, именуемый регенерацией, можно повторять многократно, в этом заключается его преимущество.

Обезвоживание, это очистка старого масла с последующим его использованием исключительно как энергоносителя. Приготовленный переработанный материал сжигается, отапливая здания и обеспечивая теплом промышленную деятельность. Эта технология разовая и не может быть бесконечным воспроизводством, поэтому не очень часто применяемая. Вместе с тем обезвоживание масел, позволяет практически из ничего генерировать ценное горючее вещество, с более низкой себестоимостью.

Крекинг, это одна из наиболее продуктивных перерабатывающих операций. В результате операции изменения внутреннего строения вещества (его физических характеристик) на выходе получает 85 % первоначального количества сырья. Процесс крекинга такой: Специальный сосуд заполняется маслом «отработкой», которая затем нагревается и перемешивается. В результате однородная масса масел переливается в испаритель, где она сепарируется, также обезвоживается при помощи вакуума и температуры +110 градусов, избавляясь от ненужных примесей. Образующиеся легкие летучие вещества конденсируются, сжижаясь до состояния бензина. Полученное масло в крекинговом котле в условиях вакуума и температуры +420 градусов разлагается с разрушением молекулярных структур и связей. Углеводородная субстанция облегчается, превращаясь в печное топливо. Одновременно из котла в виде отходов удаляются не распавшиеся высококипящие ингредиенты. В центробежном аппарате производится завершающий этап с удалением нефтешламов и адсорбцией. Печное топливо становится фильтровальным и готовым к использованию.

Физико-химические методы утилизации отработанного масла следующие: коагуляция, абсорбционная очистка, ионно-обменная очистка.

Предприятие контролирует, собирает отходы масел и передает его на переработку согласно заключенным договорам, специализированным предприятиям.

5.5 Чрезвычайные ситуации на производстве

Рассмотрим два основных направления направленные на минимизацию вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций на производстве и их последствия:

Первое направление заключается в разработке организационных и технических мероприятий, уменьшающие вероятности реализации опасных технологических систем. В этом направлении осуществляется жесткий контроль эксплуатационных показателей всех технологических процессов участка, позволяющие заранее выявить аварийные ситуации систем электроснабжения, пожарозащиты, и других непредвиденных опасных ситуаций.

Второе направление направлено на анализ возможного развития аварий и направлено в подготовке участка, обслуживающего персонала, служб гражданской обороны к действию в ЧС.

Пожар, одно из распространенных причин возникновения ЧС, рассмотрим мероприятия по его предупреждению и ликвидации.

Определяем степень огнестойкости здания, согласно СН и П 21-01-97 степень огнестойкости II – это значит здание из трудно сгораемого и негорючего материала. Далее определяем категорию пожарной опасности объекта, исходя из технологического процесса и типа производства. Производство относится к пожароопасным и имеет категорию Г.

Участок должен дооборудоваться средствами сигнализации, и средствами пожаротушения. Существующее здание гаража имеет сеть оповещения, противопожарную сеть. Для обеспечения быстрого развертывания тактических

действий по тушению пожара предусмотрены подъезды к зданию и гидранты водоснабжения.

5.5.1 Противопожарная безопасность на участке

В соответствии с действующим законодательной ответственностью за обеспечения пожарной безопасности ответственность несут их руководители.

Ответственность за пожарную безопасность отдельных цехов и участков возлагается на начальников цехов и их подразделений, назначенных приказом руководителя предприятия. Развешиваются таблички, с указанием ответственных за пожарную безопасность.

На участке должен быть следующие приспособления и инструменты:

- Огнетушители пенные -1шт.;
- Огнетушители углекислотные - 1шт.;
- Ящик с песком -1шт.;
- Асбестовое или войлочное полотно -1шт.;
- Ломы -2шт.;
- Багры –1шт.;
- Топоры -1шт.;
- Лопаты – 2шт;
- Ведра пожарные – 2шт.

Неисправности, которые могут вызвать нагревание, искрение, должны быть незамедлительно исправлены. На предприятие, согласно положения, раз в месяц, комиссия производит осмотр зданий, сооружений, оборудования на предмет огнеопасности, по мимо того, специалист ОТиПБ регулярно совершает обходы по территории предприятия, выявляя нарушения и предотвращая их.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно выявленных вредных и опасных факторов на проектированном

участке по ремонту и испытанию КПП, предлагается для улучшений условий труда выдать работникам участка: шумоизоляционные наушники, защитные очки, влажную уборку в помещении проводить не меньше 2 раз в неделю.

5.7 Выводы и предложения

Состояние и совершенствование технической эксплуатации автомобилей на уровне АТЦ оказывает положительное влияние на персонал, окружающую среду и на безопасность производственного процесса. Снижение и предотвращение влияния на работников предприятия вредных и опасных факторов достигается выполнением требований к технологическим процессам производства работ текущего ремонта, производственным зданиям, помещениям и технологическому оборудованию. Одним из путей повышения экологичности производства является обеспечение оптимальных (комфортных) условий труда, при которых имеют место наивысшая работоспособность и хорошее самочувствие работников. Микроклимат производственных помещений, влияя в основном, на тепловое состояние организма человека и его теплообмен с окружающей средой, оказывает существенное влияние на работоспособность, производительность труда и травматизм работников. В АТЦ осуществляется хранение производственных отходов, после проведения техосмотров, техремонтов автомобилей. Учет производства, восстановление работоспособности двигателей, обеспечивает учет накопления производственных отходов, величину выбросов. Организация производства, применяемые технологии, качество ТОиТР в конечном счете определяют техническое состояние автомобиля, а значит, и величину выбросов вредных веществ от производственной деятельности АТЦ. Для природоохранной работы в ОСП «ЮФЗ» существует бюро при ОТиПБ, которое контролирует, анализирует производственные отходы и вредные выбросы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработан участок по ремонту и испытанию КПП на основании показателей эксплуатационной и производственной деятельности автотранспортного цеха ОСП «ЮФЗ».

Проведение ремонтных работ КПП на участке позволяет снизить годовое вложение на ремонты КПП парка ОСП «ЮФЗ» на 255.1 тыс. руб. А так же появилась возможность предоставлять услуги по ремонту и испытанию КПП парку АО «КФ», ранее отмечали, что АТЦ АО «КФ» так же не имеет участок ремонта и испытания КПП. На проведение организационно-технических мероприятий требуется 470,64 тыс. рублей капитальных вложений, а снижение себестоимости проведения ТР позволяет получить годовую экономию в 325,7 тыс. руб., окупить затраты на техническое перевооружение за 1,4 года.

Анализ полученных результатов показывает, что разработка участка по ремонту и испытанию КПП является целесообразным и экономически выгодным, позволяет повысить эффективность ТР за счет выполнения ремонтных работ непосредственно на территории предприятия. А так же используя трудовые ресурсы уже существующего штатного расписания.

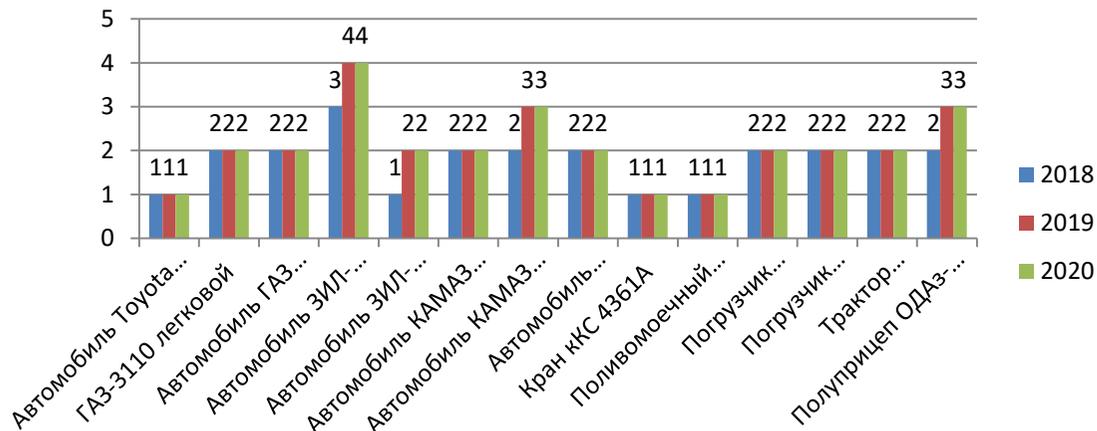
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила межотраслевые по охране труда на автомобильном транспорте. - Министерство труда и социального развития Российской Федерации. Постановление от 12 мая 2003 года №28.
2. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей :механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев (и др.) –Ростов/ ДЖ Феникс, 2014г.-448с.жиз
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР. - М.: Транспорт, 1986.- 73 с.
4. Техничко-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений / Д.Н. Нестерук,- Юрга: Из-во ЮТИ ТПУ, 2008г.-46с.
5. Чуев И.Н., Чуева Л.Н. Экономика предприятия :Учебник — 4-е. изд.иперераб. и доп. – М : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2007-416с.
6. ВСН-01 - 89. Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей. - М.: Минавтотранс, 1990. -99 с.
7. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. - 271 с.
8. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий / С.М. Бабусенко – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2010.-352с.
9. Краткий автомобильный справочник / А. Н. Понизовкин, Ю. М. Власко, М. Б. Ляликов и др.- М.: АО Трансконсалтинг", НИИАТ, 1995.-779 с.
10. Карташев В.П., Мальцев В.М. Организация ТО и ТР автомобилей. М.: Транспорт, 1999.

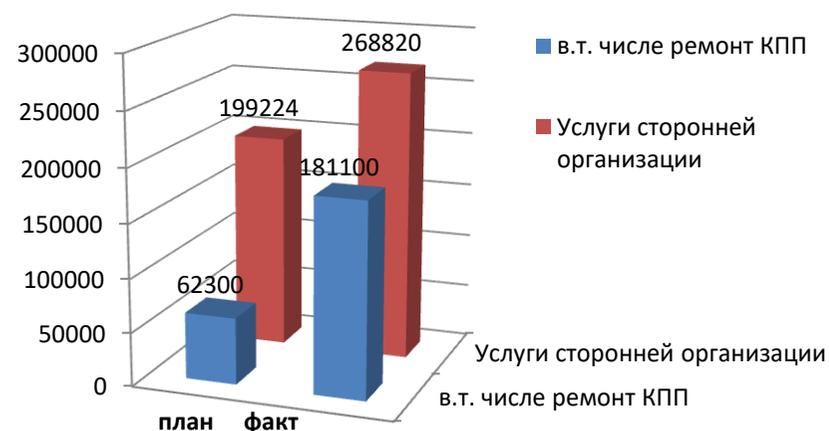
11. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта - М.: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с.
12. Подгорных Е.А., Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарёв Н.Л., Сердюк Н.И. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда. - М.: Высшая школа 1999 г.
13. Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта. Под ред. Голованенко С.Л. - Киев: Техника, 2001. - 228 с.
14. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Власов В.М. - М.: Издательский дом «Академия», 2003.- 480 с.
15. Требования к оформлению ВКР бакалавра, специалиста и магистра: МУ к оформлению ВКР для студентов, обучающихся по специальности 151001 / сост.: Л.А. Пашкова; Юргинский технологический институт. – Юрга: ЮТИ ТПУ, 2014. – 92 с.
16. <http://bookish.link/biznes>
17. Грищагин В.М., Портола В.А., Фарберов В.Я. —«Охрана труда, безопасность и экологичность проекта» : Учебно-методическое пособие. – Томск Из-во ТПУ, 2006г.-177с.
18. Дунаев П. Ф. Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для тех. спец. вузов.-8-е изд., исп.-М.: Академия., 2004. – 496 с.
19. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учебно
20. Руководство к выполнению экономической части ВКР: МУ к выполнению экономической части ВКР для студентов специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонт машин в агропромышленном комплексе» / Сост. Д.Н. Нестерук, А.В. Еремеев. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2009. – 44 с.

ФЮРА 551122.001 ПП

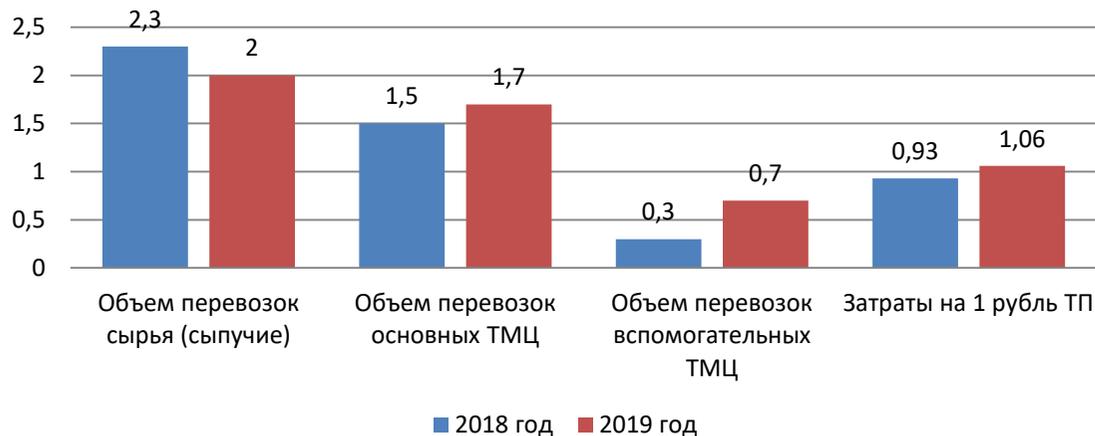
модификация подвижного состава, шт.



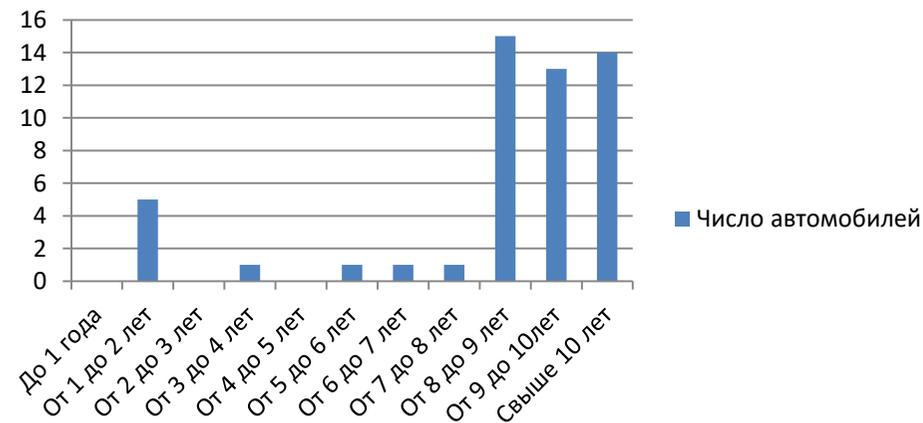
статья бюджета, руб.



объем перевозок, тыс.тн.

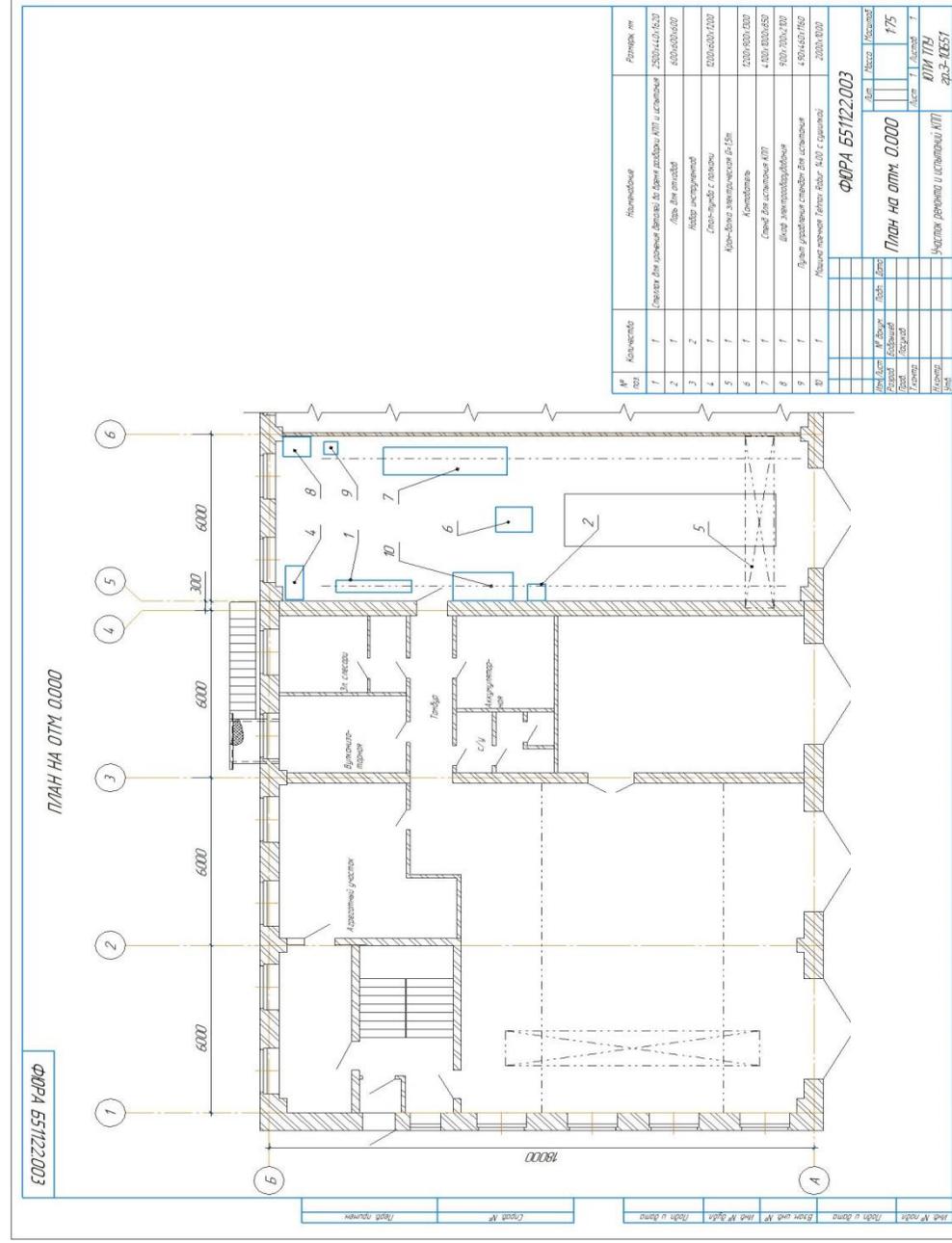


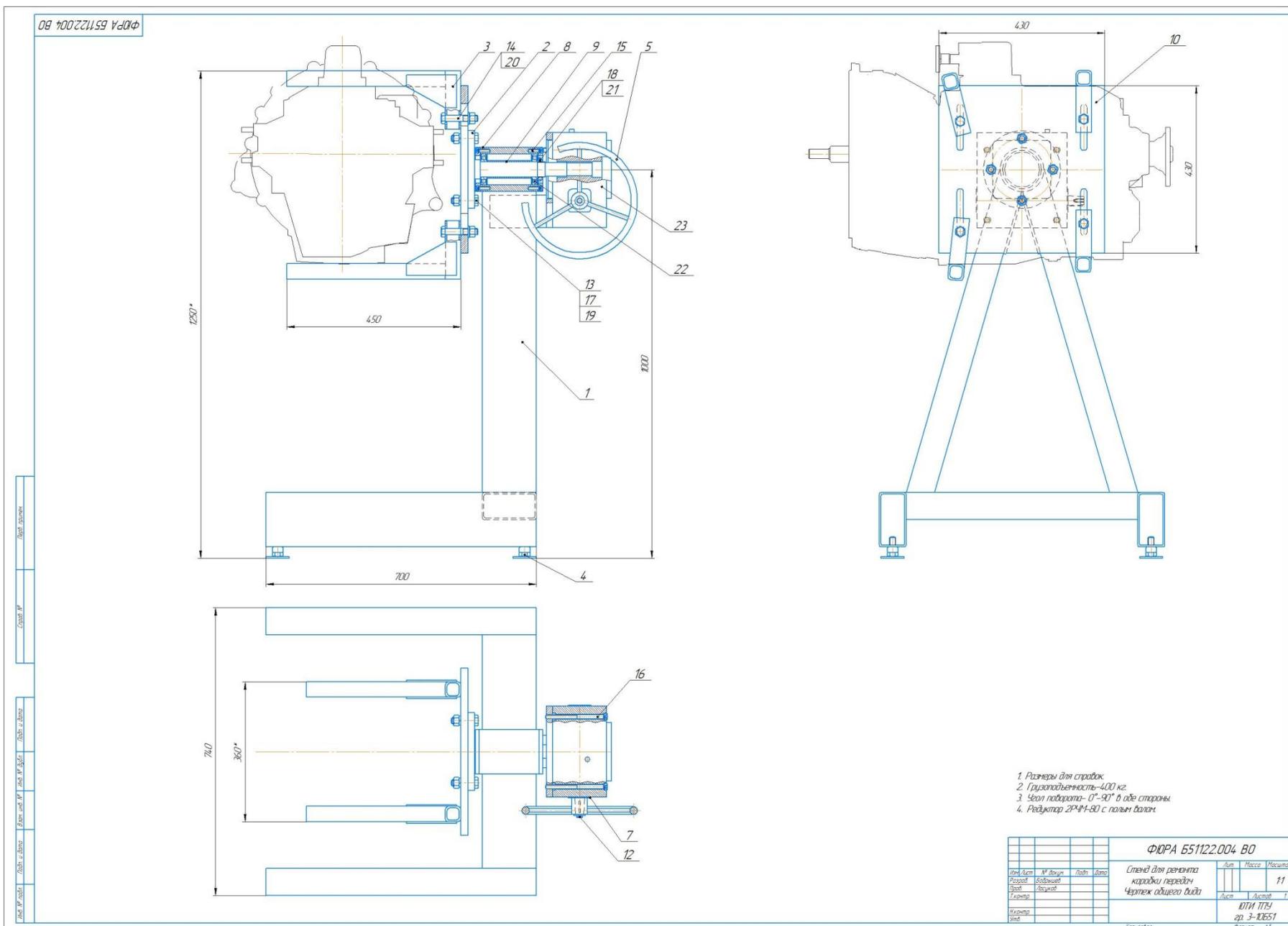
Число автомобилей



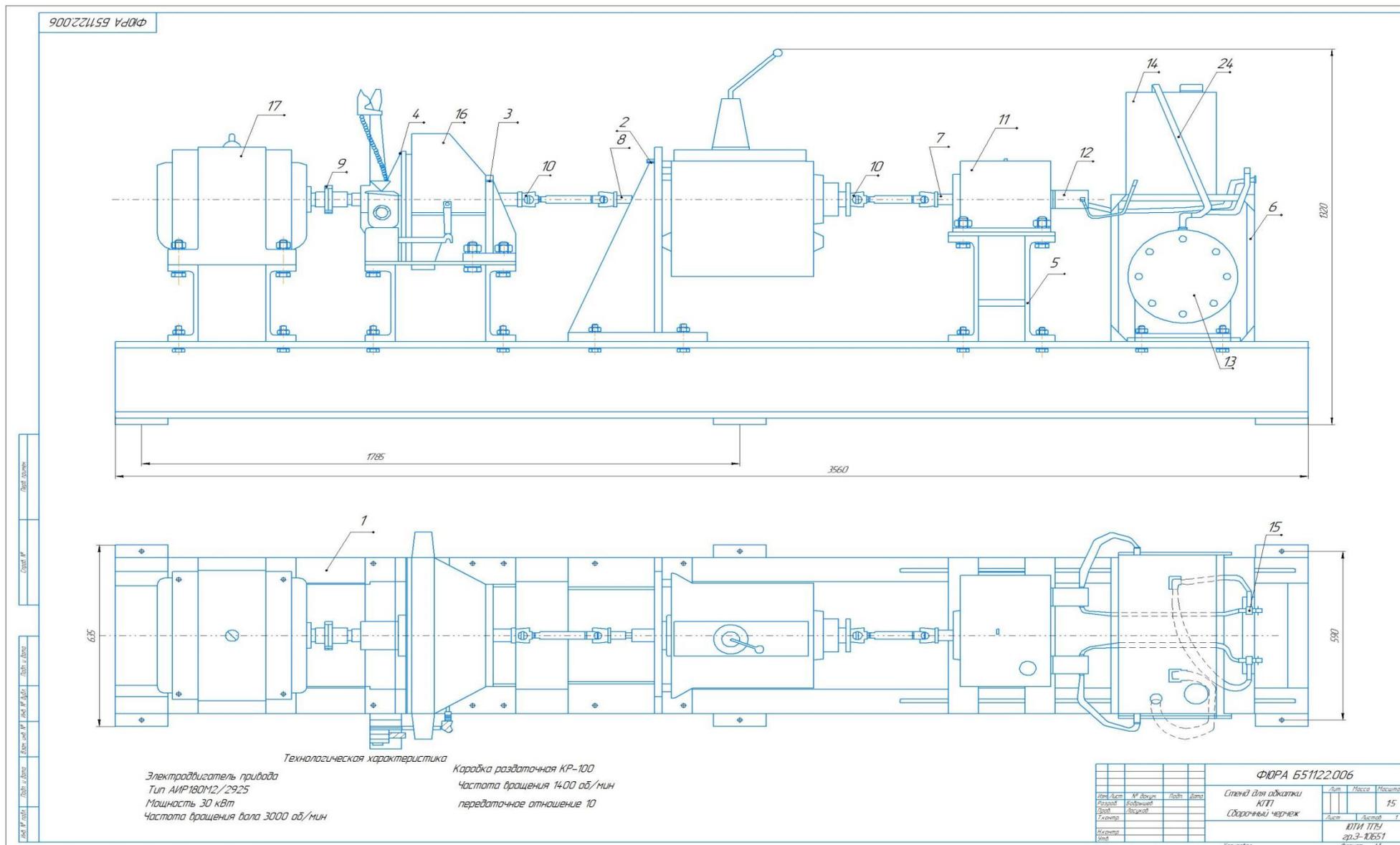
ФЮРА 551122.001 ПП				Лист	Масса	Насчитано
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Технико-экономическое обоснование проекта	
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Лист	Листов
Город	Город	Город	Город	Город	ЮТИ ТПБ	
М.контр.	М.контр.	М.контр.	М.контр.	М.контр.	гр. 3-10651	
Знак	Знак	Знак	Знак	Знак	Формат А1	

Лист 1 из 1
Создан 11.05.2019 10:00:00
Печать в формате PDF
Формат А1



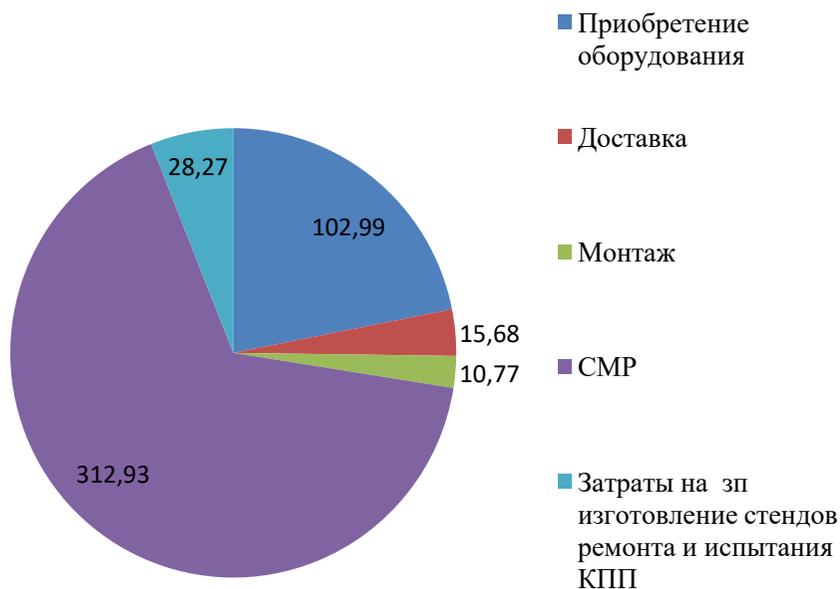


Формат Зона Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание	
		<u>Документация</u>			
Перв. примен.	A1	ФЮРА Б51122.004-В0		Чертеж общего вида	
		<u>Сборочные единицы</u>			
Сплав. №	1	ФЮРА Б51122.003-1		Основание	
	2	ФЮРА Б51122.003-2		Вал	
	3	ФЮРА Б51122.003-3		Адаптер	
	4	ФЮРА Б51122.003-4		Опора винтовая	
	5	ФЮРА Б51122.003-5		Штурвал	
			<u>Детали</u>		
	7	ФЮРА Б51122.003-7		Шайба	
	8	ФЮРА Б51122.003-8		Крышка подшипника	
	9	ФЮРА Б51122.003-9		Втулка распорная	
	10	ФЮРА Б51122.003-10		Планшайба	
		<u>Стандартные изделия</u>			
Подп. и дата	12			Болт М8-6dх30 ГОСТ 7798-70	
	13			Болт М16-6dх60 ГОСТ 7798-70	
Инв. № дубл.	14			Болт М16-6dх85 ГОСТ 7798-70	
	15			Винт М8-6d х 30 ГОСТ 11738-84	
Взам. инв. №	16			Винт М10-6d х 150 ГОСТ 11738-84	
	17			Гайка М16-6Н ГОСТ 5915-70	
	18			Гайка М39х15-6Н ГОСТ 11871-88	
	19			Шайба 16 65Г ГОСТ 6402-70	
Подп. и дата	20			Шайба А16.Ст3 ГОСТ 11371-78	
	21			Шайба 39.37 ГОСТ 11872-89	
	22			Подшипник 80208 ГОСТ 7242-81	
	23			Редуктор 2ЧМ-80-315-56-Шп-У2	
ФЮРА Б51122.004					
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	
	Разраб.	Бабрышев		Дата	
	Проб.	Ласуков			
	Н.контр.				
Утв.					
Кантователь		Лит.	Лист	Листов	
				1	
		ЮТИ ТПУ зр. 3-10Б51			
Копировал		Формат А4			

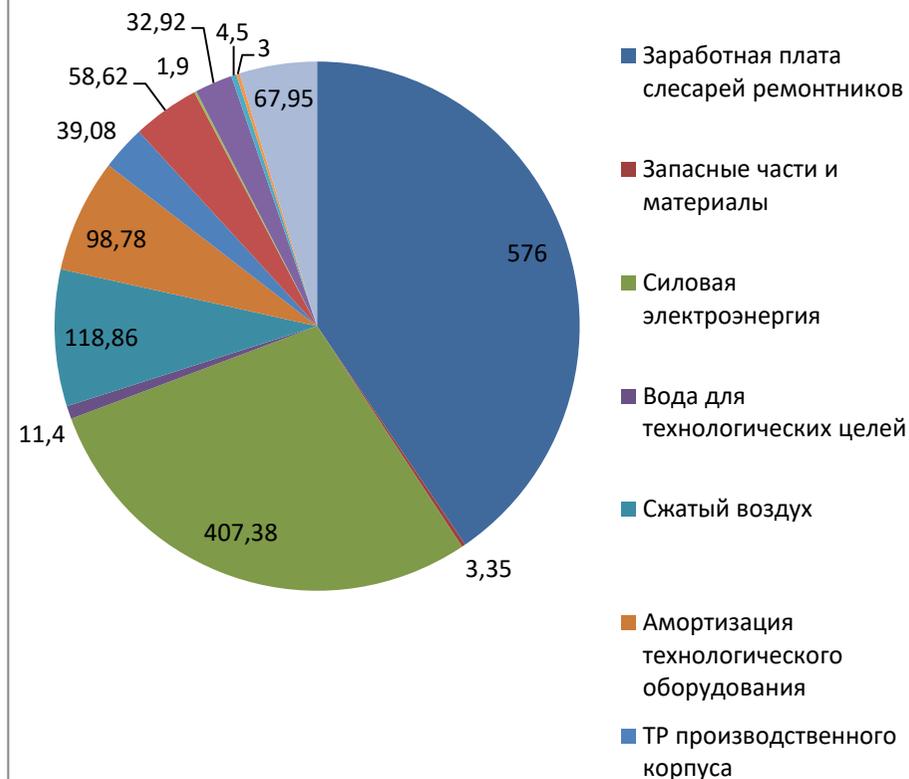


ФЮРА 651122.001 П1

Капитальные вложения на создание участка ремонта и испытания КПП на общую сумму 470,64 , тыс. руб.



Смета расходов на участок ремонта и испытания КПП



Имя И.И. Фамилия И.И. Отчество И.И. Должность И.И. Должность И.И. Должность И.И. Должность

ФЮРА 651122.001 П1				Лист	Масштаб	Масштаб
Имя	Лист	№ докум.	Лист	Масштаб		
Рисунки	Кодировка	Лист	Масштаб			
Таблицы	Лист	Масштаб				
Имя	Лист	№ докум.	Лист	Масштаб		
Рисунки	Кодировка	Лист	Масштаб			
Таблицы	Лист	Масштаб				
Имя	Лист	№ докум.	Лист	Масштаб		
Рисунки	Кодировка	Лист	Масштаб			
Таблицы	Лист	Масштаб				

Итого: 10/11 11/11
стр. 3-10/11

Композитор Формат А1