

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

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 ООП Агроинженерия

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Модернизация работ на агрегатном участке в условиях СТО «Штурм»
УДК: 629.3.083.7

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Жилин Игорь Валерьевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Ласуков А.А.	К.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Рецензент

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор СТО «Штурм»	Рудьман В.Н.			

Юрга – 2022 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

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

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

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 ООП Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____²² Проскоков А.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Жилин Игорь Валерьевич

Тема работы:

Модернизация работ на агрегатном участке в условиях СТО «Штурм»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	01.02.2022г. №32-3/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производственно-технические данные предприятия. 2. Схема генерального плана 3. Планировка главного производственного корпуса. 4. Отчет по преддипломной практике.
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объект и методы исследования. 2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия. 3. Технологический расчет и подбор оборудования участка. 4. Конструкторская часть. 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 6. Социальная ответственность.
--	---

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Техничко-экономическое обоснование проекта (1 лист А1). 2. Генеральный план (1 лист А1). 3. Производственный корпус (1 лист А1). 4. Агрегатный участок после модернизации (1 лист А1). 4. Технологическая карта процесса обкатки и испытания КПП (12 лист А1). 5. Конструкции стендов для обкатки КПП (1 лист А1). 6. Стенд испытания КПП (1 лист А1). 7. Привод (4 листа А3) 8. Схема искусственного освещения агрегатного участка
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Солодский С.А

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

Реферат

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Ласуков А.А.	К.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-10Б70	Жилин И.В.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Жилин Игорь Валерьевич

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

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	- перечень и характеристика основных фондов и оборотных средств, необходимых для реализации инженерных решений - расчет потребности в рабочей силе
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	- нормы использования необходимых материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих ресурсов
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	- характеристика действующей на базовом предприятии системы налогообложения

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

- обоснование расчета эффективности предлагаемых инженерных решений
- оценка экономического эффекта от реализации предлагаемых инженерных решений
- определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой и экономической эффективности исследования

Перечень графического материала

--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Жилин И.В.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Жилин Игорь Валерьевич

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

Тема ВКР

Модернизация работ на агрегатном участке в условиях СТО «Штурм»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p><i>Объект исследования</i> <u>Агрегатный участок</u></p> <p><i>Область применения</i> <u>Ремонт автомобилей</u></p> <p><i>Рабочая зона:</i> <u>производственное помещение</u></p> <p><i>Размеры помещения</i> <u>15x15м²</u></p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны</i> <u>стенд для ремонта КПП, стенд для расточки тормозных барабанов, пресс гидравлический, стенд для ремонта редукторов задних мостов, стенд для обкатки КПП/ передвижная моечная машина</u></p> <p>– <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне</i> <u>Ремонт КПП, задних мостов, тормозных барабанов, обкатка КПП</u></p>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса»</p> <p>ОНТП-01-91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта».</p> <p>Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»</p> <p>ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»</p> <p>СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"</p> <p>ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.</p> <p>СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.</p> <p>СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.</p> <p>ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.</p> <p>СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Н/д с 11 марта 2021</p> <p>ГОСТ 12.1.01-89. ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.</p> <p>Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».</p>
--	--

<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</p> <p>– Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</p>	<p>Вредные производственные факторы: Шум Недостаточное освещение Вибрации</p> <p>Опасные производственные факторы: Электрический ток Вращающиеся части оборудования</p> <p>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: Наушники</p>
<p>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения</p>	<p><i>Воздействие на селитебную зону</i> _____ – <i>Воздействие на литосферу</i> <u>утечки масла, бензина, моющих средств</u></p> <p><i>Воздействие на гидросферу</i> <u>утечки масла, бензина, моющих средств</u> – 22</p> <p><i>Воздействие на атмосферу</i> <u>выхлопные газы, испарение моющих средств</u></p>
<p>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения</p>	<p>Возможные ЧС <u>пожар, повреждение заземления</u> Наиболее типичная ЧС <u>пожар</u></p>

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Жилин И.В.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 62 с., 9 рисунков, 14 таблиц, 17 источников, 2 приложения, 4 листа графического материала.

Ключевые слова: АГРЕГАТНЫЙ УЧАСТОК, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТ, ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС.

Цель работы – организация работ агрегатного участка с разработкой планировки и технологического процесса для ремонта агрегатов автомобилей.

Пояснительная записка отражает результаты работы по технологическому расчету зоны технического обслуживания в условиях СТО «Штурм», рассмотрена организация технологического процесса технического обслуживания.

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

ABSTRACT

The final qualifying work contains 62 pages, 9 figures, 14 tables, 17 sources, 2 applications, 4 sheets of graphic material.

Key words: AGGREGATE PLOT, IMPROVEMENT OF WORKS, ECONOMIC ACTIVITIES, PRODUCTION BUILDING.

The purpose of the work is to organize the work of the aggregate section with the development of a layout and a technological process for the repair of vehicle units.

The explanatory note reflects the results of the work on the technological calculation of the maintenance area in the conditions of the STO "Shturm", the organization of the technological maintenance process is considered.

An overview of the conditions of service work from the point of view of labor protection is given, the ergonomic requirements for the design object are considered. The calculation of the economic efficiency of the organization of maintenance and current repairs is carried out.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	12
1 Объекты и методы исследования	14
1.1 Общая характеристика предприятия	14
1.2 Анализ неисправностей	14
1.3 Цели ВКР	15
2 Расчеты и аналитика	16
2.1 Исходные данные	16
2.2 Расчет годовых объемов работ	16
2.3 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения	16
2.4 Расчёт численности рабочих	18
2.5 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения	21
2.6 Определение общего количества постов автомобиле-мест на СТО «Штурм»	22
2.7 Определение состава и площадей помещений	22
2.8 Технологическая часть	25
2.9 Конструкторская часть	25
3 Результаты разработки	33
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	36
4.1 Исходные данные	36
4.2 Расчет капитальных вложений	36
4.3 Расчет дохода	38
4.4 Расчет затрат	38
4.5 Расчет налогов	44
4.6 Расчет прибыли	45
4.7 Расчет рентабельности	45
4.8 Расчет срока окупаемости проекта	45
4.9 Экономическая оценка проектных решений	45
5 Социальная ответственность	47
5.1 Описание рабочего места	47
5.2 Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	48
5.3 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды	49
5.4 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды	55

ФЮРА Б70200.000 ПЗ				
Из	Лист	№ докум.	Подпись	Дат
Разраб.	Жилин			
Провер.	Ласков			
Н.	Ласков			
Утверд				
Модернизация агрегатного участка в условиях СТО «Штурм»			Лит.	Лист
			10	Листов
			ЮТИ ТПУ гр. 3-10570	
			10	

5.5 Охрана окружающей среды	57
5.6 Защита в чрезвычайных ситуациях	57
5.7 Организация пожарной безопасности производственного корпуса и выбор средств извещения о пожаре	58
Заключение	61
Список использованных источников	62
Приложение А Спецификация Стенд для разборки двигателей	€

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	ФЮРА. Б41028.000 ПЗ	11 11

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный рынок оценивается крупнейшими автопроизводителями успешно развивающимся и перспективным — особенно на фоне стагнации авторынков многих развитых стран. Повышению спроса на автомобили способствует рост покупательной способности населения, внедрение в жизнь широкомасштабного потребительского кредитования, совершенствование дилерской сети заводов-производителей, включая развитие сети станций технического обслуживания. Статистика изменения парка легковых автомобилей показывает, что средний возраст эксплуатируемых автомобилей снижается и не превышает в последние годы 11 - 15 лет. При этом вследствие повышения качества автомобилей основные затраты на их ремонт приходится на вторую половину этого срока.

Для сервисного рынка России характерна общая картина - заказчики, которые купили у официального дилера машину, исправно являются на сервис в течение гарантийного периода. Однако после истечения срока гарантии, до половины этих клиентов предпочитает обращаться в независимые ремонтные фирмы и мелкие специализированные мастерские. Спрос на сервис техники постоянно увеличивается по следующим причинам:

- парк машин будет расти еще много лет, так как развивающаяся экономика требует все больше техники;
- сотни тысяч новых предприятий, приобретающих технику, не обзаводятся ремонтной базой, рассчитывая на сервис производителей;
- старые предприятия, стараясь снизить себестоимость, избавляются от ремонтных цехов, предпочитая обслуживать машины в сервисных фирмах;
- крупные предприятия, сохраняя ремонтные мощности, не хотят иметь запасов деталей, предпочитая срочные поставки;
- потребители новейших моделей не могут отремонтировать их сами, не желая затрат на специальное оборудование и обучение ремонтников;
- частные владельцы автомобилей, для которых рынок ужесточил условия заработка, но и предоставил возможности для их увеличения, не хотят тратить время на ремонт машин.

Имея современные производственные мощности, сервисные центры и СТОА могут более оперативно реагировать на изменение потребностей рынка. Рыночная экономика требует минимизации себестоимости любой продукции, чтобы выигрывать соревнования по ценам у конкурентов. У всех предприятий заметную долю средств производства составляет автомобильная техника, поэтому важным направлением снижения себестоимости является сокращение времени простоя машин в ремонте. Только у крупных предприятий это может быть обеспечено деятельностью собственных хорошо оснащенных ремонтных баз. Для остальных содержание ремонтников, соответствующих помещений и оборудования является тяжким бременем. Все больше владельцев техники понимают невыгодность содержания ремонтных цехов. Частные владельцы автомобилей тоже не имеют свободного времени на их ремонт — в условиях рынка все труднее даются заработки, все больше

времени уходит на обеспечение нормальных условий жизни. В связи с принятием Федерального закона от 25 апреля 2002 г. № 40-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» страховые компании ищут сотрудничества с ремонтными предприятиями — им интересны предприятия, выполняющие все виды работ с низкой себестоимостью, т.е. с самым современным оборудованием и квалифицированным штатом, а таких предприятий пока мало. Срочная организация сервисных инфраструктур для обеспечения подъема экономики исправной техникой — задача стратегическая. Темпы подъема экономики зависят и от сроков ремонта эксплуатируемой предприятиями техники. Более того, развитие сервисной инфраструктуры — это подъем одной из отраслей экономики, которая будет приносить налоговые отчисления. На российском рынке автосервиса стали нарастать следующие тенденции:

- 22**
- рост спроса на сервис;
 - сокращение объема работ по обслуживанию;
 - сокращение объема механических работ вследствие введения в конструкции машин долговечных и износостойких деталей;
 - увеличение объема кузовных и малярных работ вследствие увеличения количества аварий из-за возрастающей плотности движения на дорогах;
 - увеличение объема работ по дополнительному оборудованию, обеспечивающему повышенный комфорт водителям и пассажирам;
 - сокращение объема работ по восстановлению деталей и даже агрегатов для недорогих машин вследствие снижения цен на новые детали и агрегаты;
 - рост спроса на неоригинальные запчасти хорошего качества;
 - рост спроса на техническую информацию и новые средства ее систематизации и использования
 - интерактивные каталоги, инструкции по эксплуатации и т. д.
- Этим обусловлена актуальность выбранной темы дипломного проекта.

1 Объект и методы исследования

1.1 Общая характеристика предприятия

С 2004г СТО «Штурм» начало оказывать услуги в сфере починки автотранспортного средства. Сегодня СТО оказывает весь комплекс технических услуг для всех видов автомобилей категории В. Одновременно с расширением направлений деятельности, предприятие активно занимается улучшением качества предлагаемых услуг.

СТО «Штурм» предлагает своим клиентам:

- техническое обслуживание автомобилей;
- ремонт автомобилей;
- диагностику автомобилей отечественного и импортного производства;
- ТО автомобилей разной сложности.

Предприятие индивидуально подходит к каждому клиенту, учитывая его пожелания и предложения. Являясь профессионалами в своей области, специалисты СТО "Штурм" быстро и качественно выполняют полный комплекс работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту любых агрегатов автомобилей. Гибкие условия расчета за услуги предприятия позволяют клиентам ремонтировать автомобили по наличному и безналичному расчету.

1.2 Анализ неисправностей

Как любая сложная техническая система, автомобиль требует регулярных профилактических и ремонтных воздействий для поддержания его в надлежащем техническом состоянии. На рисунке 1.1 представлено распределение отказов по системам и узлам автомобилей.

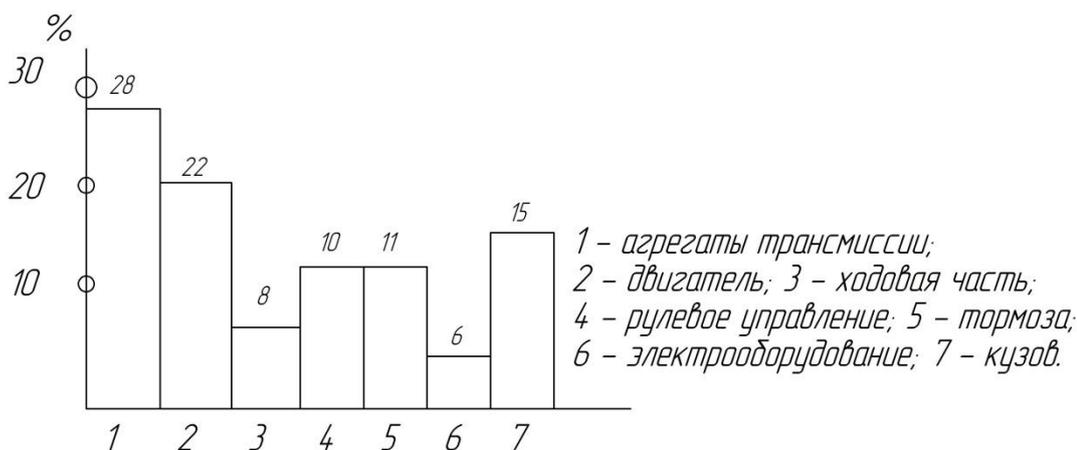


Рисунок 1.1- Распределение неисправностей по агрегатам и системам автомобилей

В современных автомобилях немаловажным является отказ агрегатов, из-за которых наблюдается достаточно большой простой автомобилей.

Распределение отказов по агрегатам на СТО «Штурм» приведено на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 - Распределение отказов по агрегатам автомобилей

В нынешних условиях необходимой задачей является восстановление и ремонт агрегатов. Это связано с тем, что экономически целесообразнее восстановить некоторые узлы, чем приобрести новые.

Много отказов возникает по причине некачественного обслуживания и ремонта. Здесь значительную роль играет профессиональная подготовка персонала, обеспечение необходимым инструментом, технологическим оборудованием, позволяющим более качественно производить обслуживание и ремонт агрегатов. Причинами отказов может быть также и неграмотная эксплуатация автомобилей, это, прежде всего, относится к профессионализму водителей. И как отмечалось ранее, много отказов возникает по причине некачественного изготовления деталей узлов и агрегатов на заводах.

1.3 Цели ВКР

1. Организация работ агрегатного участка.

Задачи дипломного проекта:

1. Произвести технологический расчет СТО
2. Разработать технологический процесс и планировку агрегатного участка.
3. Спроектировать участок
4. Разработать мероприятия по повышению безопасности жизнедеятельности на предприятии.
5. Рассчитать экономическую эффективность от организованного агрегатного участка.

2 Расчеты и аналитика

2.1 Исходные данные

Исходными данными для технологического расчета являются:

- Обслуживаемые автомобили: легковые автомобили отечественных и зарубежных марок, грузовые автомобили полной массой до 3.5т. а также грузовые автомобили полной массой свыше 3.5т. с ограничением по маркам и перечню выполняемых операций.

- годовое количество условно обслуживаемых на СТО автомобилей и агрегатов $N_{СТО}$, ед 1800
- агрегатов $N_{СТО}$, ед 1800
- число рабочих дней в году на СТО $D_{раб.г}$ 305
- продолжительность смены $T_{см}$, ч..... 8
- число смен 1
- район эксплуатации - г. Юрга и Юргинский район.

2.2 Расчет годовых объемов работ

Годовой объем постовых работ (посты УМР, Д, ТО, ТР, кузовных, противокоррозионных работ) определяется по формуле:

$$T_{п} = \frac{X \cdot D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}}{\varphi}, \quad (2.1)$$

где X-число постов (X= 4);

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

$T_{см}$ - продолжительность смены;

C - число смен;

$P_{п}$ - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту

($P_{п} = 0,9 \dots 1,1$);

$\eta_{п}$ - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{п} = 0,9$)

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на обслуживание ($\varphi = 1,15$).

$$T_{п} = \frac{4 \cdot 305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 0,9}{1,15} = 6874,5 \text{ чел.} \cdot \text{ч}$$

2.3 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях автосервиса производятся на базе готовых деталей, узлов и механизмов. Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах.

Выполнение таких работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля, обслуживание аккумуляторных батарей, шиномонтаж, балансировка колес и ремонт камер предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением

необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований. Выбор того или иного варианта определяется объемом работ, численностью работающих, компоновочным решением планировки и организацией работ.

Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Место выполнения и вид работ		Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ ТО и ТР по видам			
				на рабочих постах		на рабочих участках	
		%	чел.- ч	%	чел.- ч	%	чел.- ч
Посты	Диагностические	4	274.98	100	1352,9	-	-
	ТО, смазочные	18	1237.41	100	6088,27	-	-
	Регулировочные по установке углов управляемых колес	4	274.98	100	1352,9	-	-
	Ремонт и регулировка тормозов	3	206.235	100	1014,7	-	-
	Ремонт ДВС	25	1718.625	100	8455,9	-	-
	Ремонт топливной аппаратуры	16	1099.92	100	5411,79	-	-
	Итого по постам:	70	4812.15	-	23676,6	-	-
Участки	Электротехнические	4	274.98	80	1082,32	20	270,58
	По приборам системы питания	4	274.98	70	947,03	30	405,87
	Аккумуляторные	2	137.49	10	67,65	90	608,85
	Шиномонтажные	2	137.49	30	202,95	70	473,55
	Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	549.96	50	1352,95	50	1352,95
	Ремонт ГБЦ	3	206.2335	50	507,35	50	507,35
	Слесарно-механические	7	481.215	-	-	100	2367,7
Итого по участкам:	30	2062.35	-	4160,11	-	5986,85	
ИТОГО:		100	6874.5	-	27836,7	-	5986,85

Кроме представленных работ, на СТО «Штурм» выполняются вспомогательные работы, в состав которых, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др. Объем этих работ составляет 10... 20 % от общего годового объёма работ на СТО «Штурм».

$$T_{\text{всп}} = 6874,5 \cdot 0,2 = 1375,1 \text{ чел.} \cdot \text{ч}$$

2.4 Расчёт численности рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих P_T и штатное $P_{\text{ш}}$:

$$P_T = \frac{T}{\Phi_T}, \quad \mathbf{22} \quad (2.2)$$

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

где T -годовой объем работ, чел.-ч;

Φ_T и $\Phi_{\text{ш}}$ - соответственно годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе и штатного рабочего, ч.

Для специальностей с вредными условиями труда установлены фонды: $\Phi_T = 1780$ ч и $\Phi_{\text{ш}} = 1560$ ч (35 ч - продолжительность недели и 24 дня отпуска). Для всех других специальностей $\Phi_T = 2020$ ч и $\Phi_{\text{ш}} = 1770$ ч (40ч продолжительность недели и 24 дня отпуска) [1].

Результаты расчёта общей численности производственных рабочих СТО приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Результаты расчёта общей численности производственных рабочих СТО «Штурм»

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч.	P_T , чел.		$P_{\text{ш}}$, чел.	
		Расчет	Принято	Расчет	Принято
ТО и ТР	4825,7	16,7	17	19,1	19
УМР	2048,8	0,57	1	0,65	1
Итого:	6874,5	19,53	20	22,32	23

Численность вспомогательных рабочих:

$$P_T = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_T}, \quad (2.4)$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad (2.5)$$

$$P_T = \frac{1375,1}{2020} = 0,68$$

$$P_{ш} = \frac{1375,1}{1770} = 0,77$$

Вспомогательные рабочие приняты $P_T=1$ чел. и $P_{ш} =1$ чел. Расчёт численности производственных рабочих ТО и ТР производится по видам работ и месту выполнения:

- диагностические:

$$P_T = \frac{1352,9}{2020} = 0,67$$

$$P_{ш} = \frac{1352,9}{1770} = 0,76$$

Аналогично расчёт ведётся для всех видов работ. Результаты расчёта численности производственных рабочих ТО и ТР представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Результаты расчёта общей численности производственных рабочих на СТО «Штурм»

Виды работ	Объема работ ТО и ТР, чел.-ч.		Численность производственных рабочих, чел.								
	на постах	на участках	на постах				на участках				
			V		P _ш		P _T		P _ш		
			Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Диагностическое	1352,9	-	0,67	1	0,76	1	-	-	-	-	-
ТО, смазочные	6088,3	-	3,01	3	3,44	3	-	-	-	-	
Регулировочные по установке углов управляемых колес	1352,9	-	0,67	1	0,76	2	-	-	-	-	
Ремонт и регулировка тормозов	1014,7	-	0,4		0,57		-	-	-	-	
Электротехнические	1082,3	270,58	0,54		0,61		0,13		0,15		
Аккумуляторные	67,65	608,9	0,03	1	0,04	1	0,30	1	0,34	1	
По приборам системы питания	947,1	405,87	0,46		0,54		0,20		0,23		
Шиномонтажные	202,9	473,55	0,1		0,11		0,23		0,27	1	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1352,9	1352,9	0,67	1	0,76	1	0,67	1	0,76		
Слесарно-механические	-	2367,7	-	-	-	-	1,37	1	1,54	2	
ИТОГО:	27836,7	5980,85	14,1	14	15,8	15	2,95	3	3,38	4	

Расчет числа постов

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты - это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ). Количество постов рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{T_{\text{п}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}} \quad (2.6)$$

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

Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР на СТО «Штурм» ²² представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ на СТО «Штурм»

Место выполнения и вид работ		Годовой объем работ чел.- ч	Число постов	
			расчетное	принятое
1	2	3	4	5
Посты	Диагностические	1352,9	0,79	1
	ТО, смазочные	6088,27	3,5	4
	Регулировочные по установке углов управляемых колес	1352,9	0,79	1
	Ремонт и регулировка тормозов	1014,7	0,59	1
	Ремонт узлов, систем и агрегатов	1352,95	0,79	1
	Шиномонтажные	202,95	0,12	
	Электротехнические	1082,32	0,63	
	По приборам систем питания	947,03	0,55	
	ИТОГО	27769,09	13,81	

Число рабочих постов для выполнения мойки автомобилей определяется по формуле:

$$X = \frac{1352,9 \cdot 1,15}{305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 1 \text{ пост}$$

То есть, существующий пост диагностики СТО «Штурм» будет справляться с годовым объёмом уборочно-моечных работ.

Вспомогательные посты - это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост не должно превышать 0,25...0,50 [6].

Результаты расчета общего числа рабочих постов представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Распределение рабочих постов по видам воздействий

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч.	Число постов
Диагностические	1352,9	1
ТО, смазочные	6088,27	4
Регулировочные по установке углов управляемых колес	1352,9	1
Ремонт и регулировка тормозов	1014,7	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1352,95	1
Электротехнические и по приборам систем питания	2029,35	1
Уборочно-моечные	1142,5	1
Общее число рабочих постов		15

2.5 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

В зависимости от конкретных условий могут быть спроектированы автомобиле-места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

Автомобиле-места ожидания - это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. При необходимости автомобиле-места ожидания могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Поэтому расстояния на этих автомобиле-местах между автомобилями, между автомобилями и элементами зданий должны быть такие же, как и для рабочих постов.

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост [2, 6]. В нашем случае

$$X_{\text{ож}} = 15 \cdot 0,5 = 8 \text{ автомобиле- мест}$$

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей;

Число автомобиле-мест для готовых к выдаче автомобилей определяется по формуле:

$$X_{\text{гот}} = \frac{N_c \cdot T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}} \quad , \text{ где} \quad (2.7)$$

где N_c - суточное число заездов (15 автомобилей);

$T_{пр}$ - среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу ($T_{пр}=4$ ч);

T_B - продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.

$$X_{\text{гот}} = \frac{15 \cdot 4}{8} = 7,5 = 8 \text{автомобиле} - \text{мест}$$

В действительности на СТО «Штурм» открытая стоянка позволяет разместить 30 автомобилей.

На практике количество автомобиле-мест для демонстрации продаваемых автомобилей зависит от конкретных условий продажи.

2.6 Определение общего количества постов и автомобиле-мест на СТО «Штурм»

22

Общее количество постов - 18, в том числе: рабочих постов - 15; вспомогательных постов - 3

Автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на пост - 8;

Автомобиле-места хранения – 8.

2.7 Определение состава и площадей помещений

Состав и площади помещений определяются размером станции обслуживания и видами выполняемых работ. На данном этапе площади рассчитываются ориентировочно по укрупненным удельным показателям. В последующем, при разработке вариантов планировочного решения СТО, площади помещений уточняются.

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются:

- на производственные (зоны постовых работ, производственные участки);

- складские;

- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт, насосная и др.);

- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, туалеты, душевые и т.п.);

- помещения для обслуживания клиентов.

Производственная площадь (м), занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения, определяется следующим образом:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_n, \quad (2.8)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), m^2 ;

X - число постов;

K_n - коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_n представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_n зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_n = 6...7$, при двусторонней расстановке постов $K_n = 4.. .5$.

Габаритные размеры автомобиля в плане составляют 5х3 метров, тогда площадь $f_a = 5 \cdot 3 = 15 \text{ м}^2$.

Площадь зоны ТО:

$$F = 15 \cdot 4 \cdot 7 = 420 \text{ м}^2.$$

Площадь зоны ТР:

$$F = 15 \cdot 5 \cdot 6 = 450 \text{ м}^2.$$

На СТО «Штурм» площадь зоны ТО $F_{\text{ТО}} = 368,1 \text{ м}^2$, а площадь зоны ТР $F_{\text{ТР}} = 432 \text{ м}^2$.

Вывод: для выполнения планируемой годов²²ой производственной программы СТО не требуется увеличение площадей зон ТО и ТР, а расхождение между расчётной площадью и располагаемой площадями не превышает 10%, что удовлетворяет требованиям ОНТП -01-91 [2].

Площадь агрегатного участка (м^2) рассчитывается по формуле:

$$F = f_{\text{ОБ}} \cdot K_n, \tag{2.9}$$

где $f_{\text{ОБ}}$ - суммарная площадь занимаемая оборудованием в плане, м^2 ;

K_n - коэффициент плотности расстановки оборудования.

$f_{\text{ОБ}}$ определяется по ведомости оборудования, составленной на основе каталогов. $K_n = 5$ (для агрегатного участка). Результаты подбора технологического оборудования для агрегатного участка представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Технологическое оборудование для агрегатного участка

Наименование оборудования	Тип или модель	Кол.	Площадь, м ²	
			на единицу оборудования.	общая
1. Кран-балка подвесная	По ГОСТ 7890-67	1	-	-
2. Тележка		1	-	-
3. Стеллаж для деталей		1	0,84	0,84
4. Стеллаж для инструментов		1	1,26	1,26
5. Стенд для ремонта КПП	П-201 У	1	0,8	0,8
6. Стенд для обкатки КПП		1	0,9	0,9
7. Станок для расточки тормозных барабанов	P185	1	0,86	0,86
8. Гидравлический пресс	40т ГП-36	1	1,25	1,25
9. Стенд для ремонта редукторов задних мостов	P-620	1	0,66	0,66
10. Стенд для клепки тормозных колодок	PN-1	1	0,45	0,45
11. Тиски	Matador	5		
12. Передвижная моечная ванна	ВМП-400	2	0,4	0,8
13. Заточный станок	AIKEN MG	1	0,04	0,04
14. Стенд для ремонта передних и задних мостов	СМ 2450	1	1,08	1,08
15. Кантователь двигателя		1	1Д	1Д
16. Ларь для обтирочных материалов		1	0,32	0,32
17. Ларь для отходов		1	0,2	0,2
Итого:		17	9,76	10,16

Также в помещении необходимо предусмотреть площадь проекции автомобиля в плане, с учётом нормативных требований (ОНТП-СП-91). Площадь проекции автомобиля (м²) с учётом нормативных требований составит:

$$F_a = (2,1 + 1,2) \cdot (5 + 1,2) = 15 \text{ м}^2.$$

Тогда площадь агрегатного участка (м²):

$$F_{\text{КЦ}} = f_{\text{ОБ}} \cdot K_n + f_a \cdot 5 + f_{\text{лаб.цв}} \quad (2.10)$$

$$F_{\text{КЦ}} = 272,8 \text{ м}^2.$$

Общая площадь агрегатного участка на СТО «Штурм» составляет 274,5 м².

Делаем вывод, что расхождение между располагаемой площадью помещения агрегатного участка и его расчётной площадью не превышает 10%, что удовлетворяет требованиям ОНТП-01-91.

2.8 Технологическая часть

В технологической части ВКР рассмотрен процесс обкатки и испытания коробки перемены передач. Эта часть представлена на листе графической части. Выявлено, что на процесс обкатки и испытания необходимо 67,5 мин рабочего времени.

2.9 Конструкторская часть

2.9.1 Обкатка и испытание коробок перемены передач (КПП)

Процесс приработки поверхностей трения, характеризующийся стабилизацией не только геометрических параметров, но и физико-механических свойств поверхностных слоев трущихся деталей, зависит от ряда факторов, которые можно подразделить на три основные группы:

- материал поверхностей трения деталей;
- номинальные допуски и посадки в основных узлах и сопряжениях, установленные допуски и посадки в основных узлах и сопряжениях, установленные заводом-изготовителем;
- характер обработки поверхностей деталей (термическая, электрохимическая, химическая), принятой заводом-изготовителем;
- качество механической обработки, определяющие геометрические параметры и физико-механические свойства поверхностей трения деталей;
- качество сборки сопряженных поверхностей (отклонение от соосности и перпендикулярности);
- условия смазки поверхностей трения, определяемые качеством смазочных материалов, наличием специальных присадок, условиями фильтрации масла в процессе приработки, а также давлением масла;
- скорость взаимного перемещения, скольжения поверхностей трения, их сочетания и изменения по времени;
- величины удельных давлений, нагрузок на поверхностях трения, характер их приложения и изменения по времени.

2.9.2 Общие положения и режимы испытания.

На автопредприятиях широко применяют обкатку и испытание агрегатов трансмиссии после сборки. Особенно важное значение приобретают эти испытания при широком внедрении агрегатного метода ремонта, а также позволяет увеличить ресурс работы агрегата и предупредить возможные отказы и неисправности.

Основными задачами испытания агрегата является проверка качества сборки и работы механизма в условиях приближенным к эксплуатационным. В процессе испытания коробок переменных передач проверяют: работу шестерен на всех передачах, легкость переключения передач и отсутствие самопроизвольного выключения или включения, отсутствие подтекания масла через сальники и прокладки, а также степень нагрева подшипников. В процессе испытания особое место уделяется проверке на шум коробок

переменных передач. Применение шумомеров могло бы обеспечить возможность объективной оценке качества сборки.

Приработку и испытания коробок переменных передач производят на всех передачах без нагрузки и с нагрузкой. Продолжительность испытания, как правило, не регламентируется и определяется временем, необходимым для прослушивания и выявления возможных дефектов на каждой передаче. Обычно время приработки и испытания коробок переменных передач составляет 20-25 минут, в том числе под нагрузкой 12-15 минут.

При приработке и испытании картер КПП рекомендуется заполнять менее вязким маслом по сравнению с применяемым в нормальных эксплуатационных условиях. Это обеспечивает лучшее удаление из картера механических примесей при сливе масла, попадание которых в масло возможно в процессе приработки деталей КПП.

2.9.3 Нагрузочные устройства

В качестве нагрузочного устройства в стендах для испытания агрегатов трансмиссии применяют электрические, гидравлические и сравнительно редко механические тормоза.

Электрические тормоза подразделяют на следующие виды:

- 1 - электрические тормоза переменного тока;
- 2 - электрические тормоза постоянного тока;
- 3 - электромагнитные тормоза;
- 4 - электроиндукционные тормоза;
- 5 - электропорошковые тормоза.

2.9.4 Обзор стендов для обкатки и испытания КПП

2.9.4.1 Стенд для испытания коробок передач, ГОСНИТИ модель 6101-11

Стенд предназначен для испытания коробок передач автомобилей ЗИЛ под нагрузкой. На раме 6 стенда (рисунок 2.1) установлен электродвигатель 1 привода, стендовая коробка передач 5 одинаковая с испытуемой и тормозной электродвигатель 7 с кронштейнами кольцами. Испытуемая коробка передач крепится фланцем к кронштейну и соединяется с валами приводного двигателя и стендовой коробки передач при помощи карданных валов 4. Стенд управляется отдельного пульта 8.

Стендовая коробка передач предназначена для поддержания постоянной частоты вращения вала тормозного двигателя независимо от включенной передачи на испытуемой коробке передач. 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.

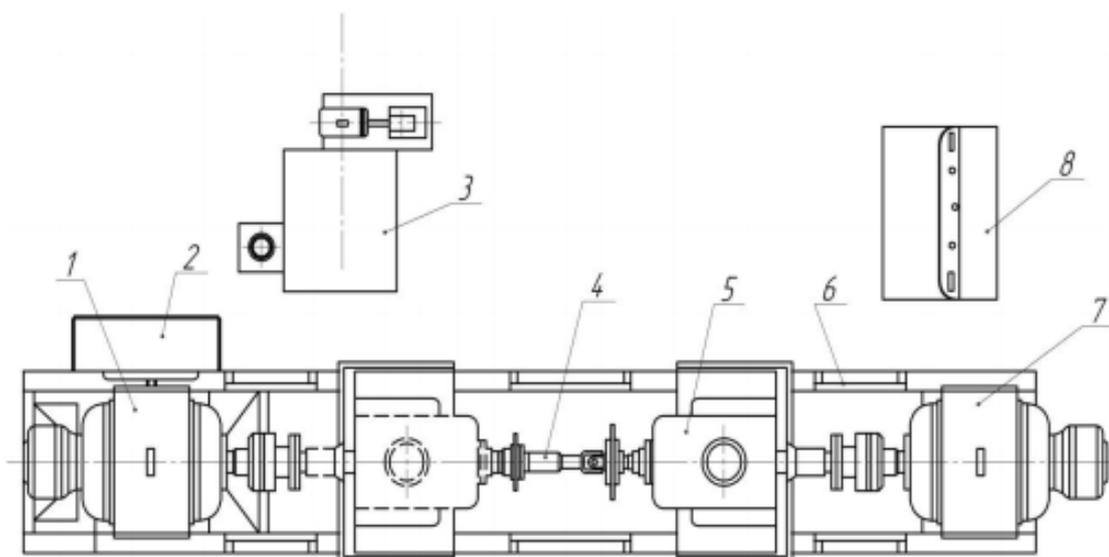


Рисунок 2.1 - Стенд для коробок передач модель 6101-11

2.9.4.2 Стенд КОПИС КС-02

В зависимости от типажа испытываемых коробок переменных передач, стенды подразделяют на специализированные, рассчитанные на испытание одного определённого типа коробок, и универсальные, рассчитанные на возможность испытания коробок передач различных моделей автомобилей.

Универсальный стенд для обкатки и испытания разномарочных КПП грузовых, легковых и малотоннажных автомобилей выполняются в полном соответствии с техническими условиями и инструкциями заводов-изготовителей. Отличительная особенность энергосбережения - рекуперация в приводной двигатель электроэнергии вырабатываемой нагрузочным электродвигателем. Стенд обеспечивает приработку и испытание агрегатов в соответствии с техническими условиями и руководствами по ремонту (риунок 2.2).

Техническая характеристика КОПИС КС-02

Электродвигатель привода: тип, АК2-62-4 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, мм 3260×600×1080

Масса, 1600кг.

Серийно изготавливаемые стенды КОПИС КС-02 и КОПИС КС-021 обеспечивают послеремонтную обкатку и испытание наиболее широко эксплуатируемых разномарочных КПП.



Рисунок 2.2 - Стенд для обкатки КПП КОПИС КС-02

Применение новейших технологий энергосбережения обеспечивает низкий уровень энергопотребления и рекуперацию электрической энергии от нагрузочного электродвигателя в приводной электродвигатель.

2.9.4.3 Стенд конструкции Мокшина В.В., Подводникова В.В.

Стенд относится к испытательной технике и предназначен для испытания и обкатки механических и автоматических коробок передач, раздаточных коробок, редукторов и других агрегатов трансмиссии транспортных средств. Такие агрегаты устанавливаются на грузовых, малотоннажных и легковых автомобилях, а также на тракторах, вездеходах и других транспортных средствах (рисунок 2.3).

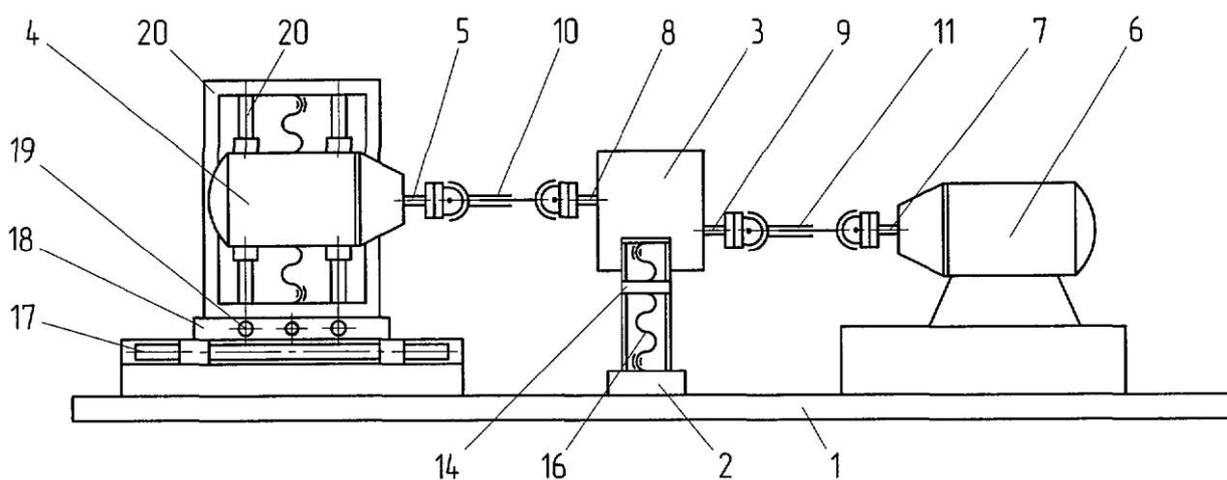


Рисунок 2.3- Стенд для испытания и обкатки механических и автоматических КПП

2.9.4.3 Стенд для испытания коробок передач, ГОСНИТИ модель 5027

Стенд (рисунок 2.4) предназначен для испытания под нагрузкой коробок передач автомобилей.

На раме 1 станда установлены приводной электродвигатель 2, кронштейн 3 крепления коробки передач, стандовая коробка передач 5 (соответствующая испытываемой коробке передач), электротормоз 6, весовой механизм 7. Реостат 8 размещается вблизи станда в удобном для работы месте.

Приводной электродвигатель через муфту, вал промежуточной опоры и наладочную ставку приводит во вращение ведущий вал испытываемой коробки передач, соединенным с ведомым валом стандовой коробки передач 5 с помощью промежуточного вала 4 и двойного карданного шарнира, закрытого кожухом. Шлицевый конец ведущего вала стандовой 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.

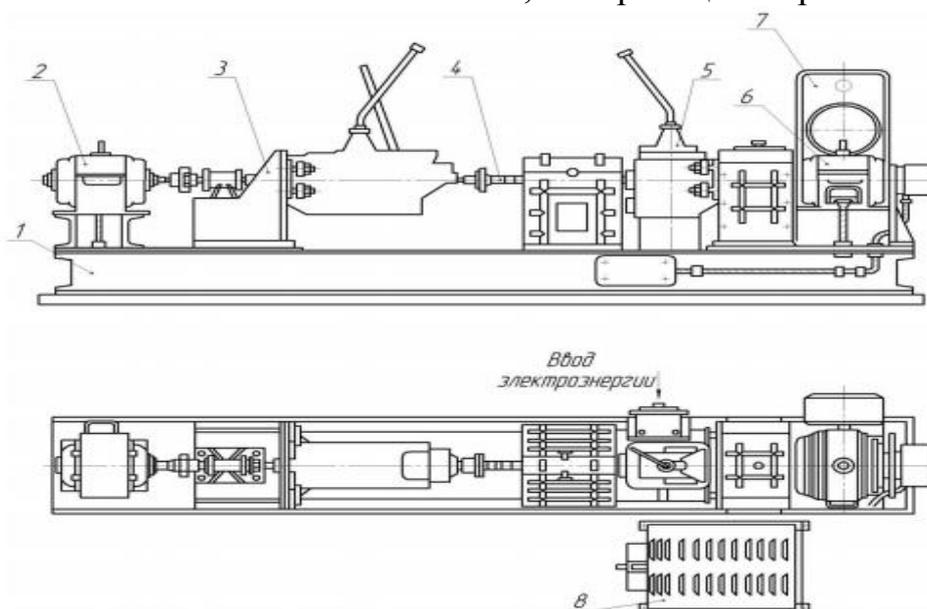


Рисунок 2.4 - Стенд для испытание коробок передач 5027

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 станда током при достижении 2000 – 2500об/мин. Регулировка тормозного момента в пределах от 0 до 9 кгс·м производится жидкостным реостатом 8.

Техническая характеристика 5027.

Тип: стационарный с электротормозом

Мощность приводного электродвигателя: 14 кВт

Мощность тормозного электродвигателя: 7 кВт

Виды испытаний: на шум и самовыключение

Габаритные размеры, мм: 3620×770×1300

Масса: 1245кг

2.9.5 Проектируемый стенд для обкатки и испытания (КПП)

Проектируемый стенд разработан на базе стенда для испытания коробок передач Модель 2383 и предназначен для испытания под нагрузкой и приработки (КПП) автомобилей ГАЗ.

Стенд состоит из рамы, с установленной на ней неподвижной плитой, в которой по направляющим, типа ласточкин хвост, передвигается подвижная плита, на которой установлен приводной электродвигатель, кронштейн крепления коробки переменных передач с пневматическими зажимами, промежуточной опорой, электромеханический тормоз, установленный на передней и задней опоре, передняя опора служит также кронштейном для крепления стендовой коробки передач, весового механизма и ограждения.

Испытуемая коробка переменных передач устанавливается на кронштейн крепления коробки. Закрепление коробки производится за проушины картера четырьмя прижимами от двух пневмоцилиндров или, при небольшой производственной программе, механическим способом.

Для возможности испытания различных марок коробок переменных передач предусмотрена сменная плита, для каждой модели изготовлена своя плита, которая крепится к кронштейну четырьмя винтами.

Соединение вала электродвигателя с первичным валом коробки передач осуществляется через упругую муфту, промежуточную опору и сменный хвостовик. Ведомый вал испытываемой коробки через промежуточное соединение, состоящее из промежуточного вала и втулочно-пальцевой муфты, соединен с ведомым валом стендовой коробки передач, закрепленной на передней опоре тормозного электродвигателя, являющийся также кронштейном крепления стендовой коробки передач. У этой коробки крышка подшипника со стороны ведущего вала снята и на ее месте установлена специальная крышка, которая выполняет роль дополнительной опоры ведущего вала. Шлицевой конец ведущего вала при помощи муфты соединен с валом тормозного электродвигателя. Тормозной двигатель с фазовым ротором установлен балансир на двух опорах и соединен рычагом с весовым механизмом. Для определения числа оборотов вала тормозного электродвигателя на пульте весового механизма установлен дистанционный электрический тахометр. Величину тормозного момента регулируют посредством жидкостного реостата, включенного в цепь ротора тормозного электродвигателя. Для ограничения числа оборотов тормозного электродвигателя, в электросхеме стенда предусмотрена установка реле ограничения скорости. Когда число оборотов тормозного электродвигателя превысит предельно допустимые 3000 об/мин, реле скорости срабатывает и отключает питание стенда от сети.

При обкатки коробки передач без нагрузки, вторичный вал коробки не соединяется с ведомым валом стендовой коробки передач и электродвигатель тормоза не включается.

Для уменьшения длины стенда и возможности установки различных моделей коробок на стенде предусмотрено перемещение привода и кронштейна крепления коробки передач на подвижной плите по

направляющим, осуществляемое парой рейка-шестерня. Рейка закреплена на нижней поверхности подвижной плиты, а шестерня на валу в специальном корпусе, установленном на неподвижной плите. Фиксация необходимого положения подвижной плиты производится зажимным устройством. Зажим направляющей поверхности плиты осуществляется зажимом, действующего от пневмокамеры, через систему рычагов. В качестве пневмопривода применена тормозная камера автомобиля. В пневматической системе станда имеется реле давления, которое при падении давления менее 0,3 МПа (3 кг/см) обеспечивает отключение электродвигателя привода, а также обеспечивает включение двигателя только при переводе рукоятки крана управления в положение «зажим плиты» и при наличии сжатого воздуха определенного давления.

В состав станда входит пульт управления и шкаф станций управления. Температура масла в картерах во время испытаний не должно превышать +80°C.

2.9.5.1 Расчет элементов станда

А. Проверочный расчет шпонки

От приводного электродвигателя, через муфту, крутящий момент передается на валик промежуточной опоры. На конце валика $d = 35$ мм установлена врезная призматическая шпонка, мощность приводного электродвигателя $N = 13$ кВт при угловой скорости $n = 1450$ об/мин, размер шпонки $b \times h \times l = 10 \times 8 \times 50$.

Расчет шпонки

1. Принимаемый момент:

$$M = 97500 \cdot (N/n) = 97500 \cdot (13/1450) = 874,14 \text{ кгс} \cdot \text{см}; \quad (2.11)$$

2 Окружное усилие:

$$P = M/(d/2) = 2 \cdot 874,14 / 3,5 = 499,51 \text{ кгс} \quad (2.12)$$

3 Напряжение смятия на боковой поверхности шпонки в месте соприкосновения со ступицей полумуфты:

$$\sigma_{\text{см}} = P / K l_p \leq [\sigma]_{\text{см}} \quad (2.13)$$

где P - окружное усилие, $P = 499,51$ кг

l_p - рабочая длина шпонки. $l_p = 40$ мм;

K - высота шпонки, соприкасающаяся со ступицей полумуфты

$K = (3,5 \text{ мм})$

$[\sigma]_{\text{см}}$ - допускаемое напряжение на смятие для стали

$$[\sigma]_{\text{см}} = 600 \text{ кгс/см}^2$$

$$\sigma_{\text{см}} = 499,51 / (0,35 \cdot 40) = 356,79 \text{ кгс/см}^2$$

4. Напряжение смятия на боковой поверхности шпонки в месте ее соприкосновения с валом:

$$\sigma_{\text{см}} = P / (h - K) \cdot l_r h \quad (2.14)$$

где: h - высота шпонки ($h = 0,8$ см)

K - размер выступающей части шпонки из паза вала по стандарту,

$K = 0,35$ см

P - окружное усилие, $P = 499,51$ кг:

l_p - рабочая длина шпонки, $l_p = 4,0$ см;

$$\sigma_{см} = 499,51 / (0,8 - 0,35) \cdot 4 = 277,5 \text{ кгс/см}^2$$

что значительно меньше допустимых напряжений на смятие для стальных деталей.

5. Напряжение среза

$$\tau_{ср} = P / b \cdot l_p < [\tau]_{ср} \quad (2.15)$$

где: b - ширина шпонки, $b = 0,1$ см

$[\tau]_{ср}$ - допустимое напряжение среза шпонки, для материала шпонки

$$[\tau]_{ср} = 600 \text{ кгс/см}^2$$

$$[\tau]_{ср} = 499,51 / 1,0 \cdot 4,0 = 124,87 \text{ кгс/см}^2 = 600 \text{ кгс/см}^2$$

Следовательно шпонка выбрана с запасом.

Б. Расчет муфтового конца вала.

Рассчитываем муфтовый конец вала с трапецеидальными кулачками по следующим данным:

передаточная мощность $N = 13$ кВт, угловая скорость $n = 1450$ об/мин, диаметр вала, входящего в зацепление $d = 35$ мм. Материал кулачков: сталь 45 с закаленной поверхностью до твердости HRC 40...42, покрытие Ц 12XP

1. Момент, передаваемый муфтой

$$M = 97500 (N/n) = 97500 (13/1450) = 874,14 \text{ кгс-см};$$

2. Расчетный момент

$$M_p = R_p \cdot M \quad (2.16)$$

где R_p - коэффициент режима работы, $R_p = 1,5$

$$M_p = 1,5 \cdot 874,14 = 1311,21 \text{ кгс-см};$$

3 Наружный диаметр муфтового конца

$$D = 2d = 2 \cdot 35 = 70 \text{ мм};$$

Конструктивно принимаем $d = 75$ мм, высота кулачка $h = 10$ мм, толщина его $K = 8,5$ мм, число кулачков $Z = 10$, угол скоса кулачка $\alpha = 0$.

4. Внутренний и средний диаметр кулачков:

$$D = D - 2K = 75 - 2 \cdot 8,5 = 58 \text{ мм};$$

$$D_{ср} = D + D_1 / 2 = 75 + 58 / 2 = 66,5 \text{ мм}$$

5. Ширина кулачка по основанию

$$B = n \cdot D_{ср} / (2 \cdot Z) + h \cdot \text{tg} \alpha = 3,14 \cdot 66,5 / (2 \cdot 10) + 8,5 \cdot 0 = 10 \text{ мм}. \quad (2.17)$$

6. Давление на рабочей поверхности кулачка

$$\sigma_{ш} = 2 \cdot M_p / m \cdot Z \cdot D_{ср} \cdot K \cdot h < [\sigma]_{см} \quad (2.18)$$

где $m = 0,5$ - коэффициент неравномерности распределения нагрузки по кулачкам (в расчет принимаем $-1/2$ числа кулачков)

$$[\sigma]_{см} = 800 \text{ кгс/см}$$

$$\sigma_{см} = 2 \cdot 1311,21 / 0,5 \cdot 10 \cdot 6,65 \cdot 0,85 \cdot 1,0 = 92,78 \text{ кгс/см}^2 < [\sigma]_{см} = 800 \text{ кгс/см}^2$$

По результатам проверочного расчета муфта подходит. Расчет на включение и выключение муфты не производим, т.к. зацепление муфты в процессе испытания будет постоянно.

3 Результаты разработки

Таблица 3.1 - Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Место выполнения и вид работ		Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ ТО и ТР по видам			
				на рабочих постах		на рабочих участках	
		%	чел.- ч	%	чел.- ч	%	чел.- ч
Посты	Диагностические	4	274.98	100	1352,9	-	-
	ТО, смазочные	18	1237.41	100	6088,27	-	-
	Регулировочные по установке углов управляемых колес	4	274.98	100	1352,9	-	-
	Ремонт и регулировка тормозов	3	206.235	100	1014,7	-	-
	Ремонт ДВС	25	1718.625	100	8455,9	-	-
	Ремонт топливной аппаратуры	16	1099.92	100	5411,79	-	-
	Итого по постам:	70	4812.15	-	23676,6	-	-
Участки	Электротехнические	4	274.98	80	1082,32	20	270,58
	По приборам системы питания	4	274.98	70	947,03	30	405,87
	Аккумуляторные	2	137.49	10	67,65	90	608,85
	Шиномонтажные	2	137.49	30	202,95	70	473,55
	Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	549.96	50	1352,95	50	1352,95
	Ремонт ГБЦ	3	206.2335	50	507,35	50	507,35
	Слесарно-механические	7	481.215	-	-	100	2367,7
Итого по участкам:	30	2062.35	-	4160,11	-	5986,85	
ИТОГО:		100	6874.5	-	27836,7	-	5986,85

Таблица 3.2 - Результаты расчёта общей численности производственных рабочих СТО «Штурмн»

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч.	Р _т , чел.		Р _ш , чел.	
		Расчетн.	Принят.	Расчетн.	Принят.
ТО и ТР	4825,7	16,7	17	19,1	19
УМР	2048,8	0,57	1	0,65	1
Итого:	6874,5	19,53	20	22,32	23

Таблица 3.3 - Результаты расчёта общей численности производственных рабочих на СТО «Штурм»

Виды работ	Объема работ ТО и ТР, чел.-ч.		Численность производственных рабочих, чел.							
			на постах				на участках			
	на постах	на участках	Р _т		Р _ш		Р _т		Р _ш	
			Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	Расч.	При н.
Диагностические	1352,9	-	0,67	1	0,76	1	-	-	-	-
ТО, смазочные	6088,3	-	3,01	3	3,44	3	-	-	-	-
Регулировочные по установке углов управляемых колес	1352,9	-	0,67	1	0,76	2	-	-	-	-
	Ремонт и регулировка тормозов	1014,7	-	0,4		0,57	-	-	-	-
Электротехнические	1082,3	270,58	0,54	1	0,61	1	0,13	1	0,15	1
Аккумуляторные	67,65	608,9	0,03		0,04		0,30		0,34	
По приборам системы питания	947,1	405,87	0,46		0,54		0,20		0,23	
Шиномонтажные	202,9	473,55	0,1	1	0,11	1	0,23	1	0,27	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1352,9	1352,9	0,67		0,76		0,67		0,76	
Слесарно-механические	-	2367,7	-	-	-	-	1,37	1	1,54	2
ИТОГО:	27836,7	5980,85	14,1	14	15,8	15	2,95	3	3,38	4

Таблица 3.4 - Распределение рабочих постов по видам воздействий

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч.	Число постов
Диагностические	1352,9	1
ТО, смазочные	6088,27	4
Регулировочные по установке углов управляемых колес	1352,9	1
Ремонт и регулировка тормозов	1014,7	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1352,95	1
Электротехнические и по приборам систем питания	2029,35	1
Уборочно-мочные	1142,5	1
Обще число рабочих постов		15

Таблица 3.6 - Технологическое оборудование для агрегатного участка

Наименование оборудования	Тип или модель	Кол.	Площадь, м ²	
			на единицу оборудования.	общая
1. Кран-балка подвесная	По ГОСТ 7890-67	1	-	-
2. Тележка		1	-	-
3. Стеллаж для деталей		1	0,84	0,84
4. Стеллаж для инструментов		1	1,26	1,26
5. Стенд для ремонта КПП	П-201 У	1	0,8	0,8
6. Стенд для обкатки КПП		1	1,5	1,5
7. Станок для расточки тормозных барабанов	P185	1	0,86	0,86
8. Гидравлический пресс	40т ГП-36	1	1,25	1,25
9. Стенд для ремонта редукторов задних мостов	P-620	1	0,66	0,66
10. Стенд для клепки тормозных колодок	PN-1	1	0,45	0,45
11. Тиски	Matador	5		
12. Передвижная мочная ванна	ВМП-400	2	0,4	0,8
13. Заточный станок	AIKEN MG	1	0,04	0,04
14. Стенд для ремонта передних и задних мостов	СМ 2450	1	1,08	1,08
15. Кантователь двигателя		1	1,1	1,1
16. Ларь для обтирочных материалов		1	0,32	0,32
17. Ларь для отходов		1	0,2	0,2
Итого:		17	9,76	10,16

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

При экономической оценке проектных решений необходимо выполнить:

- расчет капитальных вложений;
- расчет дохода с использованием данных производственной программы до проведения мероприятия и после мероприятия;
- расчет затрат до проведения мероприятия и после мероприятия;
- расчет налогов;
- расчет прибыли до проведения мероприятия и после мероприятия
- расчет рентабельности до проведения мероприятия и после мероприятия;
- расчет срока окупаемости проектных решений;
- экономическую оценку проектных решений,

22

4.1 Исходные данные

Таблица 4.1 - Исходные данные

Показатель	Значение показателя	
	До мероприятия	После мероприятия
Производственная программа, чел · час	10538,5	10681,2
Годовой объем работ по ТО и ТР чел · час	5068,7	5231,9
Годовой объем работ агрегатного участка, чел · час	901	1352,9
Количество обслуживания в целом по СТО, ед.	1980	2240
Количество обслуживания на агрегатном участке, ед	980	1240
Стоимость одного нормочаса для ТО и ТР, руб.	390	390
Количество ремонтных рабочих	6	6
Площадь СТО, м ²	1016,8	1016,8

4.2 Расчет капитальных вложений

Определяется величина затрат необходимых для внедрения в производство предлагаемых мероприятий. Участок диагностики будет оснащен дополнительно следующим оборудованием.

Таблица 4.2 - Стоимость оборудования

Оборудование	Цена
Стеллаж для деталей	10000
Стеллаж для инструментов	4000
Стенд для ремонта КПП	15000
Стенд для обкатки КПП	25000
Гидравлический пресс	150000
Стенд для ремонта редукторов задних мостов	80000
Стенд для клепки тормозных колодок	60000
Тиски Matador	30000
Передвижная моечная ванна	30000
Заточной станок	35000
Стенд для ремонта передних и задних мостов	10000
Слесарный верстак	45000
Ларь для обтирочных материалов	8000
Ларь для отходов	1000
Итого:	503000

Капитальные вложения определяются по формуле:

$$K_0 = C_0 \cdot Q_0, \quad (4.1)$$

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

Q_0 - количество оборудования, ед.

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

$$C_0 = C_{\text{опт}} (1 + \sigma_T + \sigma_C + \sigma_M) + C_{\text{нир}} + C_{\text{подг}} \quad (4.2)$$

где $C_{\text{опт}}$ - оптовая цена оборудования, определяется по действующим прейскурантам, принимаем 730000 руб/ед.;

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

σ_C - коэффициент, учитывающий затраты на строительные работы, в том числе устройство фундамента для оборудования, принимаем 0,08;

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

$C_{\text{нир}}$ - предпроизводственные текущие затраты на выполнение научно - исследовательских работ, связанных с использованием данного оборудования, принимаем 30 000 руб ;

$C_{\text{подг}}$ - затраты на подготовку и освоение производства оборудования, в том числе на его проектирование, принимаем 7000 руб.

$$C_0 = 503000 \cdot (1 + 0,1 + 0,08 + 0,06) + 30000 + 7000 = 660720 \text{руб.}$$

$$K_0 = 660720 + 10\ 000 = 670\ 720 \text{руб.}$$

4.3 Расчет дохода

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

$$D = T \cdot H, \quad (4.3)$$

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

Н - стоимость нормочаса, руб. (принимаем 390 руб).

До мероприятия

$$D = 901 \cdot 390 = 351390 \text{ руб.}$$

Доход на агрегатном участке после мероприятия:

$$D = 19955,01 \cdot 390 = 7782840 \text{ руб.}$$

Ориентировочно после добавления вышеназванного оборудования доход на агрегатном участке увеличится на 300 000 руб.

Проверка тормозной системы на стенде стоит 200 руб. В год примерно 1240 автомобилей

$$D = 1240 \cdot 200 = 248\,000 \text{ руб.};$$

Проверка АБС с помощью диагностического тестера стоит 250 руб. В год примерно 400 автомобилей.

$$D = 400 \cdot 250 = 100\,000 \text{ руб.}$$

Доход на агрегатном участке после мероприятия:

$$D = 248\,000 + 100\,000 + 300\,000 = 648\,000 \text{ руб.}$$

4.4 Расчет затрат

Правительство разработало и ввело в действие «Положение о составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг), включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), и о порядке формирования финансовых результатов, учитываемых при налогообложении прибыли». Состав расходов, включаемых в себестоимость, определяется налоговым кодексом, который устанавливает:

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

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

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

4.4.1 Затраты на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, горячую и холодную воду

Затраты на силовую электроэнергию

До мероприятия

$$C_{сэ} = P_{сэ1} \cdot ЦЭ \cdot N_{pp} \quad (4.4)$$

После мероприятия

$$C_{сэ} = P_{сэ2} \cdot Ц_{э} \cdot N_{pp} \quad (4.5)$$

где $P_{сэ1}$ - расход силовой энергии до мероприятия, кВт-ч;

$P_{сэ2}$ - расход силовой энергии после мероприятия, кВт-ч.

Рекомендуется принимать 3000÷5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт час. ($Ц_{э} = 4,10$ руб/кВт час)

N_{pp} - продолжительность работы силового оборудования в год, ч.

До мероприятия

$$C_{сэ} = 5000 \cdot 4,10 \cdot 19 = 389500,$$

Количество рабочих не изменилось, но добавленное оборудование является потребителем силовой электроэнергии, в частности добавленный тормозной стенд. В день стенд работает не более 2,5 часа, при этом потребляемая мощность стенда составляет 24 кВт. В год стенд работает в среднем 200 дней. Следовательно затраты силовой энергии стендом за год составит:

$$C_{сэ} = 200 \cdot 2,5 \cdot 24 \cdot 4,10 = 49200 \text{ руб.}$$

Затраты на силовую электроэнергию после мероприятия:

$$C_{сэ} = 210000 + 28560 = 438700 \text{ руб.}$$

Затраты на осветительную энергию

До мероприятия

$$C_{оэ} = (N_{оэ} \cdot Q \cdot S_1 \cdot Ц_{э}) / 1000 \quad (4.6)$$

После мероприятия

$$C_{оэ} = (N_{оэ} \cdot Q \cdot S_2 \cdot Ц_{э}) / 1000 \quad (4.7)$$

где $N_{оэ}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч), принимается 15-20Вт на 1 м² площади пола;

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч; принимается 2100 ч;

S_1 - площадь пола зданий основного производства до мероприятия, м².

S_2 - площадь пола зданий основного производства после мероприятия, м²;

1000 - переводной коэффициент из кВт в Вт.

$$S_1 = 2030,4 \text{ м}^2,$$

$S_2 = 2030,4 \text{ м}^2$ (при реконструкции не проводилось увеличение площади основного производства)

До мероприятия $C_{оэ} = (20 \cdot 2100 \cdot 2030,4 \cdot 1,78) / 1000 = 206500 \text{ руб.}$

После мероприятия $C_{оэ} = (20 \cdot 2100 \cdot 2030,4 \cdot 1,78) / 1000 = 206500 \text{ руб.}$

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд. Затраты на воду для технических целей до мероприятия

$$C_{тв} = N_{тв} \cdot N_{пр1} \cdot Ц_{шв} \quad (4.8)$$

после мероприятия

$$C_{тв} = N_{тв} \cdot N_{пр2} \cdot Ц_{шв} \quad (4.9)$$

где $N_{тв}$ - норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м³;

$N_{пр1}$ - количество обслуживаний до мероприятий; ($N_{пр1} = 4570$)

$N_{пр2}$ - количество обслуживаний после мероприятий; ($N_{пр2} = 4570$)

$C_{\text{шв}}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³ ($C_{\text{шв}} = 14$ руб./м³).

До мероприятия $C_{\text{ТВ}} = 0,4 \cdot 4570 \cdot 14 = 38000$ руб.,

После мероприятия $C_{\text{ТВ}} = 0,4 \cdot 4570 \cdot 14 = 38000$ руб.

Затраты на воду для бытовых нужд до мероприятия

$$C_{\text{бв}} = N_{\text{бв}} \cdot N_1 \cdot C_{\text{бв}} \cdot D_p \quad (4.10)$$

После мероприятия

$$C_{\text{бв}} = N_{\text{бв}} \cdot N_2 \cdot C_{\text{бв}} \cdot D_p \quad (4.11)$$

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

N_1 - количество работников до мероприятий, чел.; 22 чел.

N_2 - количество работников после мероприятий, чел.; 22 чел.

$C_{\text{бв}}$ - цена воды для бытовых нужд, 0,03 руб./л;

D_p - количество дней работы предприятия за год, принимается 305 дней.

До и после мероприятия $C_{\text{бв}} = 40 \cdot 22 \cdot 0,03 \cdot 305 = 11500$ руб.,

Затраты на отопление до мероприятия

$$C_{\text{от}} = q_{\text{норм}} \cdot V_1 \cdot C_{\text{от}}, \quad (4.12)$$

После мероприятия

$$C_{\text{от}} = q_{\text{норм}} \cdot V_2 \cdot C_{\text{от}}, \quad (4.13)$$

где $q_{\text{норм}}$ - норматив расхода тепла, Гкал/м³, принимаем 0,0525 Гкал/м³,

V_1 - объем отапливаемого помещения до мероприятия, м³, 11169 м³,

V_2 - объем отапливаемого помещения после мероприятия, м³, 11169 м³,

$C_{\text{от}}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, 500 руб./Гкал

До и после мероприятия $C_{\text{от}} = 0,0525 \cdot 11169 \cdot 500 = 325000$ руб.

Сумма затрат на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, горячую и холодную воду, канализацию рассчитывается до мероприятия и после мероприятия с учетом выполненных выше изменений:

Затраты на содержание предприятия представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Затраты на содержание предприятия

Статья затрат	Сумма затрат, руб.	
	До	После
Силовая электроэнергия	389 500	438 700
Осветительная электроэнергия	206 500	206 500
Отопление	325 000	325 000
Вода бытовая	11 500	11 500
Вода для технических нужд	3800	3800
ИТОГО:	788 600	817 760

4.4.2 Расчет фонда оплаты труда до мероприятия и после мероприятия

Если мероприятия связаны со снижением трудоемкости ремонтных работ и соответственно со снижением заработной платы ремонтных рабочих и остальных составляющих фонда оплаты труда.

$$FOT_{\text{общ}} = F3P_{\text{pp}} + F3P_{\text{вспр}} + F3P_{\text{pc}} + F3P_{\text{C}} + F3P_{\text{мпс}}, \quad (4.14)$$

где $F3P_{\text{pp}}$ - фонд заработной платы ремонтных рабочих, руб.;

ФЗП_{всп р} - фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб.;

ФЗП_{рс}- фонд заработной платы руководителей и специалистов, руб.; принимается в размере 17÷20% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

ФЗП_с- фонд заработной платы служащих, руб.; рекомендуется 6÷8% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

ФЗП_{мпс} - фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы, руб.; принимается 0,5-1% от фонда заработной платы ремонтных рабочих.

Заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по тарифу

$$ЗП_{\text{тар}} = T_{\text{общ}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (4.15)$$

где $T_{\text{общ}}$ - общая трудоемкость выполнения услуг, 33824 чел.-ч;

$C_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, 65 руб./чел.-ч;

$K_{\text{п}}$ - поясной коэффициент. $K_{\text{п}} = 1,30$

$$ЗП_{\text{тар}} = 33824 \cdot 65 \cdot 1,30 = 2858128 \text{ руб.},$$

22

Премия ремонтным рабочим (руб.):

$$ЗП_{\text{п}} = ЗП_{\text{тар}} \cdot V_{\text{п}} / 100 \quad (4.16)$$

где $V_{\text{п}}$ - процент премии, установленный по подразделению, рекомендуется принимать $V_{\text{п}} = 20 \div 40\%$.

$$ЗП_{\text{п}} = 2858128 \cdot 30 / 100 = 857438 \text{ руб.}$$

Доплаты за тяжелые и вредные условия труда:

$$ЗП_{\text{тв}} = T \cdot C_{\text{ч}} \cdot V_{\text{двр}} / 100 \quad (4.17)$$

где $V_{\text{двр}}$ - процент доплаты за тяжелые и вредные условия труда, % , принимаем 16 %.

$$ЗП_{\text{тв}} = 33824 \cdot 65 \cdot 16 / 100 = 351177 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата (руб.):

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = ЗП_{\text{тар}} + ЗП_{\text{п}} \quad (4.18)$$

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = 2858128 + 857438 = 3209305 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата (руб.):

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \Phi ЗП_{\text{осн}} \cdot n_{\text{доб}} / 100, \quad (4.19)$$

где $n_{\text{доп}}$ - процент дополнительной заработной платы, $n_{\text{доп}} = 6 \div 10\%$.

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = 3209305 \cdot 0,08 = 256744 \text{ руб.}$$

Общая сумма фонда заработной платы:

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{осн}} + \Phi ЗП_{\text{доп}} \quad (4.20)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = 3209305 + 256744 = 3466049 \text{ руб.}$$

Среднемесячная заработная плата, руб.

$$ЗП_{\text{срм}} = \Phi ЗП_{\text{общ}} / (N_{\text{р}} \cdot 12) \quad (4.21)$$

$$ЗП_{\text{срм}} = 3466049 / (19 \cdot 12) = 15200 \text{ руб.}$$

Расчет сметы по труду вспомогательных рабочих имеют некоторые особенности по сравнению с расчетом заработной платы основных рабочих. Годовая производственная программа вспомогательных рабочих принимается в процентах от годовой производственной программы ремонтных рабочих.

Для предприятий, обслуживающих более 300 автомобилей, 20%; для других - 30%.

Фонд заработной платы вспомогательных рабочих определяются аналогично расчетам для основных производственных рабочих согласно формулам (4.15)-(4.21).

Заработная плата вспомогательных рабочих

$$ЗП_{всп} = T_{всп} \cdot C_{ч} \cdot K_{п} \quad (4.22)$$

$$T_{всп} = 0,3T = 0,3 \cdot 33824 = 10147 \text{ чел-ч}$$

$$ЗП_{всп} = 10147 \cdot 65 \cdot 1,3 = 857422 \text{ руб.}$$

Премия вспомогательным рабочим (руб.):

$$ЗП_{Пвсп} = ЗП_{всп} \cdot V_{п} / 100 \quad (4.23)$$

где $V_{п}$ - процент премии, установленный по подразделению, рекомендуется принимать $V_{п} = 20 \div 40\%$.

$$ЗП_{Пвсп} = 857422 \cdot 30 / 100 = 257267 \text{ руб.}$$

Доплаты за тяжелые и вредные условия труда:

$$ЗП_{ТВвсп} = 10147 \cdot 65 \cdot 16 / 100 = 105529 \text{ руб.}$$

где $V_{двр}$ - процент доплаты за тяжелые и вредные условия труда, % , принимаем 16 %.

Основная заработная плата (руб.):

$$\Phi ЗП_{оснвсп} = 857422 + 257267 + 105529 = 1220214 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата (руб.):

$$\Phi ЗП_{доп} = 1220214 \cdot 0,08 = 97617 \text{ руб.}$$

Общая сумма фонда заработной платы вспомогательных рабочих (руб.)

$$\Phi ЗП_{общвсп} = 1220214 + 97617 = 1317831 \text{ руб.},$$

Среднемесячная заработная плата, руб.

$$ЗП_{срмвсп} = 1317831 / (19 \cdot 12) = 5800 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы руководителей и специалистов:

$$\Phi ЗП_{рс} = 0,2 \cdot (3466049 + 1317831) = 956776 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы служащих:

$$\Phi ЗП_{с} = 0,08 \cdot (3466049 + 1317831) = 382710 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и пожарно- сторожевой службы:

$$\Phi ЗП_{мпс} = 0,01 \cdot (3466049 + 1317831) = 47839 \text{ руб}$$

$$\Phi ОТ_{общ} = 3466049 + 1317831 + 956776 + 382710 + 47839 = 6171205 \text{ руб.}$$

В зависимости от формы налогообложения отчисления из фонда оплаты труда могут быть в пенсионный фонд:

$$ПС = 0,26 \Phi ОТ_{общ} = 0,26 \cdot 6171205 = 1604513$$

4.4.3 Амортизация оборудования

До мероприятия

$$A_{об} = 0,12 C_{б1}, \quad (4.24)$$

После мероприятия

$$A_{об} = 0,12 C_{б2} \quad (4.25)$$

где $C_{б1}$ - балансовая стоимость оборудования до мероприятия, руб.

$C_{б2}$ - балансовая стоимость оборудования после мероприятия, руб

$$C_{б1} = 3\,500\,000 \text{ руб.}, \quad C_{б2} = 4\,240\,000 \text{ руб.}$$

$$A_{об} = 0,12 \cdot 3\,500\,000 = 420\,000 \text{ руб.}, \quad A_{об} = 0,12 \cdot 4\,240\,000 = 508\,800 \text{ руб.}$$

4.4.4 Затраты на текущий ремонт зданий

Затраты на текущий ремонт зданий основного производства ($C_{трзд}$) принимаются в размере 2 - 5 % от стоимости здания (рыночная стоимость производственной площади 53846 руб/м²)

Затраты дои после мероприятия $C_{трзд} = 225 \cdot 53846 \cdot 0,05 = 505768$ руб.

4.4.5 Расчет затрат на материалы и инструмент для организации работ Z_m

Эти затраты целесообразно планировать в размере 7 - 10 % от размера годового объёма работ по техническому обслуживанию и ремонту.

$Z_m = 0,1 \cdot 389500 = 38950$ руб.

4.4.5 Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 - 15% от величины общих затрат с 1 по 4 пункт включительно.

До мероприятия $НР = 0,15 \cdot 5\,999\,640 = 899\,946$ руб.

После мероприятия $НР = 0,15 \cdot 6\,120\,982 = 918\,147$ руб.

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

Затраты на услугу - один из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства. Она представляет собой выраженную в денежной форме величину расходов предприятия, возмещение которых в данный период необходимо ему для осуществления простого воспроизводства (таблица 4.4).

Таблица 4.4- Затраты на услуги по техническому обслуживанию и ремонту

Статья затрат	Сумма затрат, руб.	
	До мероприятия	После мероприятия
Электроэнергия, отопление, вода	971000	1019700
Фонд заработной платы с отчислениями	7775718	7775718
Амортизация оборудования	420000	508800
Материалы и инструмент	38950	38950
Накладные расходы	899 646	918147
Текущий ремонт зданий	505768	505768
Итого	10611082	10767083

4.5 Расчет налогов

Согласно налоговому кодексу РФ налогообложению в виде единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности (далее - единый налог) подлежит техническое обслуживание и ремонт, мойка автотранспортных средств. В настоящей работе используются следующие понятия [16]: вмененный доход - потенциально возможный доход налогоплательщика единого налога, рассчитываемый с учетом совокупности факторов, непосредственно влияющих на получение указанного дохода, и используемый для расчета величины единого налога по установленной ставке;

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

22

корректирующие коэффициенты базовой доходности - коэффициенты, показывающие степень влияния того или иного фактора на результат предпринимательской деятельности, облагаемой единым налогом.

Объектом налогообложения для применения единого налога признается вмененный доход налогоплательщика.

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

При исчислении налоговой базы используется следующая формула расчета:

$$ВД = БД \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot N_{pp} \cdot 12, \quad (4.26)$$

где ВД- величина вмененного дохода;

БД - значение базовой доходности в месяц по определенному виду предпринимательской деятельности (12000 руб.);

N_{pp} - количество ремонтных рабочих;

$K1, K2, K3$ - корректирующие коэффициенты базовой доходности: $K1=1, K2=1, K3=1.133$

$$ВД = 12000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,133 \cdot 19 \cdot 12 = 3100000 \text{ руб.}$$

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

$$ЕН = ВД \cdot 15 / 100 \quad (4.27)$$

$$ЕН = 3100000 \cdot 15 / 100 = 495000 \text{ руб.}$$

Величина ЕН уточняется в местных органах налоговой инспекции.

Для индивидуальных предпринимателей возможно применение упрощенной системы налогообложения. При расчете предприниматель выбирает самостоятельно базу налогообложения. Это может быть величина дохода, налог от которой составляет 6 %. Или величина дохода минус затраты. От этой величины налог составляет 15 %. Даже если в отчетном периоде

предприятие имело убытки, в налог все равно отчисляется денежная сумма с величины, указанной в налоговом кодексе.

При обычной системе налогообложения (для АТП) определяется сумма налоговых сборов, относимая на финансовый результат. К ним относятся транспортный налог, налог на имущество предприятия. Налоговая ставка налога на имущество на территории г. Омска - 2% от стоимости основных производственных фондов.

4.6 Расчет прибыли

Прибыль от реализации продукции (работ, услуг) определяется как разница между выручкой (доходами) от реализации продукции (работ, услуг) и затратами на ее производство и реализацию, включаемыми в себестоимость продукции (работ, услуг) и величиной налога. После внедрения мероприятия величина прибыли увеличивается. **22**

Прибыль СТО определяем по формуле :

$$П = Д - З - ЕН \quad (4.28)$$

До мероприятия

$$П = 12862630 - 10611082 - 495000 = 1756548 \text{ руб.}$$

После мероприятия

$$П = 13238916 - 10767083 - 495000 = 1976833 \text{ руб.}$$

4.7 Расчет рентабельности

Рентабельность - это отношение прибыли к затратам (%)

$$Р = П / З \quad (4.29)$$

$$\text{До мероприятия: } Р = (1756548 / 10611082) \cdot 100 = 16\%$$

$$\text{После мероприятия } Р = (1976833 / 10767083) \cdot 100 = 18\%$$

4.8 Расчет срока окупаемости проекта

Срок окупаемости проекта определяется как отношение величины капитальных вложений к прибыли.

$$Т = К / П \quad (4.30)$$

$$Т = 670720 / 1976833 = 0,34 \text{ года}$$

4.9 Экономическая оценка проектных решений

Таблица 4.5 - Результаты влияния разработанных мероприятий на показатели работы СТО

Показатель	Значение показателя	
	До мероприятия	После мероприятия
1 Годовая трудоемкость работ, чел-час	10538,5	10681,2
2 Количество обслуживаний, ед.	1980	2240
3 Количество ремонтных рабочих	6	6
4 Площадь СТО, м ²	225	225

Таблица 4.6 - Результаты влияния разработанных мероприятий на затраты СТО

Статья затрат	Сумма затрат, руб.	
	До мероприятия	После мероприятия
Электроэнергия, отопление, вода	971000	1019700
Фонд заработной платы отчислениями	7775718	7775718
Амортизация оборудования	420000	508800
Материалы и инструмент	38950	38950
Накладные расходы	899 646	918147
Текущий ремонт зданий	505768	505768
Итого	10611082	10767083

Таблица 4.7 - Результаты расчета финансовых ²² показателей проектных решений

Показатель	Значение показателя	
	До мероприятия	После мероприятия
1 Прибыль от реализации услуг, руб.	1 756 548	1976833
2 Рентабельность от реализации услуг, %	25	29
3 Величина капитальных вложений, руб.	670720	
4 Срок окупаемости капитальных вложений, год	0,34	

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Описание рабочего места

Рабочим местом является агрегатный участок ООО «Штурм».

Выпускная квалификационная работа посвящена организации ремонтных работ различных автомобилей индивидуальных владельцев. От того, как осуществляется организация работ в основном и зависит безопасное состояние жизнедеятельности не только на производстве, но и в быту.

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

Во втором разделе ВКР произведен технологический расчет предприятия. Рассчитаны: необходимое число производственных рабочих, при работе на одном посту, необходимое технологическое оборудование. При расчете использовались «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» (ОНТП-01-91).

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

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

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

На предприятии обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно СанПиН 1.2.3685-21, загазованность и запыленность не превышает ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Шум не превышает ГОСТ 12.1.003-2014. Вибрация не превышает СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Освещенность предусматривается согласно СП 52.13330.2016. Система вентиляции выполнена согласно СП 336.1325800.2017.

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

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

– имеется закрытые шкафчики для хранения домашней и рабочей одежды;

– в помещениях предприятия имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды;

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

5.2 Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме

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

- ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
- ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
- ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
- СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.
- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
- СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.
- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 29н.
- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 125н.

5.3 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

5.3.1 Микроклимат и воздух рабочей зоны

В таблице 5.1 приведены параметры микроклимата, которые поддерживаются в помещении в зависимости от периода времен

Параметры микроклимата могут быть выведены из равновесия за счет теплоизбытков.

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

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

Таблица 5.1 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений микроклимата рабочей зоны

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха ОС	Относительная влажность воздуха %	Скорость движения воздуха м/с
холодный	II а (190)	19-21	60-40	0,2
теплый	II а (210)	20 -22	60-40	0,2

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

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

ПДК вредных веществ принимаются согласно ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и указаны в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование веществ	ПДК, мг/м ³	Класс опасности
Оксид углерода CO ₂	20	IV
Сажа	4	III
Диоксид азота NO ₂	2	III
Оксид азота NO	5	IV
Диоксид серы SO ₂	10	III
Керосин	300	IV
Углеводороды	300	IV

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

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

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

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

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

Для поддержания оптимальных параметров микроклимата и параметров воздуха рабочей на участке предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная механическая система вентиляции.

5.3.2 Расчёт приточной вентиляции и отвода отработавших газов

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

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

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

Порядок расчёта вентиляции и отвода отработавших газов производственных помещений:

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

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

1. Установить необходимые исходные данные.
2. Определить количество выделяющихся вредных факторов, пользуясь имеющимся опытом или источниками научно-технической литературы по аналогичным процессам и оборудованию.
3. По ГОСТ 12.1.005-88 определить характер выполняемых работ по тяжести; параметры микроклимата; предельно допустимые концентрации вредных веществ, выделяющиеся в воздухе рабочей зоны.

4. Установить категорию взрыво- и пожароопасности помещения, используя рекомендации СП 12.13130.2009.

5. Выбрать способ проветривания и способ вентиляции. Если вредности выделяются более или менее равномерно по всей площади помещения, применяют общеобменную вентиляцию, а если вредности выделяются на отдельных рабочих местах - местную.

6. Рассчитать необходимое количество воздуха для проветривания.

7. Определить величину полного напора для обеспечения подачи заданного количества воздуха.

8. Выбрать соответствующий расчётным параметрам вентилятор.

Результаты решений сведём в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Исходные данные для расчёта вентиляции и отвода

Исходные данные	Значения
Количество рабочих на участке, чел.	6
Площадь участка, м ²	65
Скорость воздуха, м/с	3
Концентрация вредных веществ в удаляемом воздухе, мг/ч	50
Площадь поперечного сечения шланга отвода отработавших газов, м ²	0,314

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

а) Расчёт приточной вентиляции

Найдём необходимую производительность приточной вентиляции для обеспечения вентилирования участка диагностики:

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

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

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

q - норма подачи воздуха на одного работающего, $q = 20$ м³/ч;

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

Расчет воздухообмена по кратности:

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

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

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

S - площадь помещения, м²;

H - высота помещения, м;

$$L = 3 \cdot 65 \cdot 3.5 = 682.5 \text{ м}^3/\text{час}.$$

б) Расчет отвода отработавших газов

Найдём необходимую производительность приточной вентиляции для обеспечения отвода отработавших газов:

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

где v - скорость воздуха, м/с;

F - площадь сечения трубы отвода отработавших газов, м².

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

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

$$W = L_{\max} \cdot H_0 \cdot k / (3600 \cdot 102 \cdot \eta_v \eta_{\text{п}}) \quad (5.3)$$

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

H_0 - напор вентилятора, мм. вод.ст. (колебания от 100 до 200 в зависимости от вредности цеха);

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

η_v - КПД вентилятора;

$\eta_{\text{п}}$ - КПД передачи.

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

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

Проектирование вентиляции выполнено на основе архитектурно-строительных чертежей, в соответствии с действующими нормами и правилами СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СНиП 2.08.02-89 «Промышленные здания и сооружения». Воздуховоды систем вентиляции выполнены из оцинкованной стали по ГОСТ 19904-90 толщиной по сортаменту. Монтаж систем вести в соответствии с СНиП 3.05.01-85.

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

5.3.3 Освещение

На участке диагностики общее искусственное освещение. Основным источником света в данном помещении являются лампы (белого цвета), осветительным прибором является светильник типа ОДОР 2-30 16 штук (лампы мощностью ЛБ 20Вт).

Расчёт системы освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров

помещения, окраски стен И потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии со СП 52.13330.2016 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном. Характеристика зрительных работ оценивается наименьшим или эквивалентным размером объекта различения, в нашем случае он равен от 0,5 до 1,0 мм и характеризуется работой средней точности и равен разряду 4 с подразрядом зрительной работы Б, так как контраст объекта с фоном - малый, средний, а характеристика фона - средняя, темная. При системе общего освещения с данным разрядом из СП 52.13330.2016 минимальная освещенность $E = 300$ лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников и уменьшения светового потока ламп снижается общий уровень освещенности. Для люминесцентных ламп в помещении с большим выделением пыли коэффициент запаса будет составлять 2,0.

Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью.

Предварительно задаемся светодиодными лампами. Для расчета освещения воспользуемся методом коэффициента использования светового потока.

Исходные данные для расчета:

- длина участка, $A = 15$ м;
- ширина участка, $B = 15,0$ м;
- напряжение в сети, $U = 220$ В;
- коэффициенты отражения стен и потолка, $PC = 50\%$, $PP = 70\%$;
- высота рабочей поверхности, $h_{rp} = 0,8$ м;
- расстояние светильников от потолка, $h_c = 0,5$ м;
- высота подвеса светильников над рабочей $h_p = 3,5$ м.

5.3.1 Расчёт количества светильников

Согласно нормативных документов агрегатный участок относится к категории помещений разряда В, система освещения общая.

По выбранному типу светильника и рекомендуемому соотношению расстояния между светильниками и высотой подвеса их над рабочей поверхностью определяем расстояние между светильниками:

$$L_{cb} = \gamma \times h_p = 1,2 \times 3,5 = 4 \text{ м}; \quad (5.4)$$

Расстояние от стены до первого ряда светильников при наличии рабочих мест у стен определяется:

$$L_1 = (0,2 \div 0,3) \times L_{cb}; \quad (5.5)$$

где L_{cb} - расстояние между светильниками.

$$L_1 = (0,2 \div 0,3) \times 4 = 1 \text{ м}.$$

Расстояние между крайними рядами светильников по ширине $L_{ш}$ и по длине по L_d определяем:

$$L_{ш} = B - 2L_1; \quad (5.6)$$

$$L_d = A - 2L_1; \quad (5.7)$$

$$L_{ш} = 15 - 2 \times 1 = 13 \text{ м};$$

$$L_d = 15 - 2 \times 1 = 13 \text{ м}.$$

Количество рядов светильников по ширине и длине:

$$П_{ш} = \frac{L_{ш}}{L_{св}} + 1; \quad (5.8)$$

$$П_d = \frac{L_d}{L_{св}} + 1; \quad (5.9)$$

$$П_{ш} = \frac{13}{4} + 1 = 4 \text{ шт.};$$

$$П_d = \frac{13}{4} + 1 = 4 \text{ шт.}$$

Общее расчётное количество светильников:

$$П_{общ} = П_{ш} \times П_d; \quad (5.10)$$

$$П_{общ} = 4 \times 4 = 16 \text{ шт.}$$

Определяем индекс помещения:

$$i = \frac{A \times B}{h_p \times (A + B)}; \quad (5.12)$$

$$i = \frac{15 \times 15}{3.5 \times (15 + 15)} = 0,28$$

По типу светильника, индексу помещения и коэффициентам отражения потолка и стен определяем коэффициент использования светового потока $\eta = 56\%$.

По степени запыленности и задымленности помещения выбираем коэффициент запаса $k = 1,6$.

По типу светильника и отношению γ определяю коэффициент учитывающий неравномерность освещения $Z = 1,1$.

По разряду зрительной работы определяем необходимую минимальную освещенность $E_{min} = 300 \text{ лк}$.

Расчётный (потребный) световой поток одной лампы:

$$\Phi_{л} = \frac{E_{min} \times k \times Z \times S}{П_{общ} \times \eta}; \quad (5.13)$$

где: S - площадь помещения, м^2 .

$$\Phi_{л} = \frac{300 \times 1,6 \times 1,1 \times 225}{16 \times 0,56} = 13259 \text{ лм}.$$

По напряжению сети и световому потоку одной лампы выбираем стандартную лампу необходимой мощности со световым потоком близкой к расчётному. Выбираем лампы Т8, со световым потоком 13500 лм и мощностью 8Вт.

5.3.4 Проверочный расчёт

Действительная освещённость равна:

$$E_{\text{действ}} = \frac{\Phi_{\text{табл}} \times \Pi_{\text{общ}} \times \eta}{k \times Z \times S}; \quad (5.14)$$

где: $\Phi_{\text{табл}}$ - световой поток стандартной (выбранной) лампы, лм.

$$E_{\text{действ}} = \frac{13500 \times 16 \times 0,56}{1,6 \times 1,1 \times 225} = 305,5 \text{ лм.}$$

Так как $E_{\text{действ}} = 305,5$ лм, а $E_{\text{min}} = 300$ лм расчёт выполнен верно.

Окончательно для освещения агрегатного участка принимаем 16 светильников с лампами типа Т8 расположенных в четыре ряда по четыре светильника в каждом.

Шум

Источником шума в данном помещении является оборудование: въезжающие машины и стенд для промывки форсунок, стенд для обкатки КПП. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

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

По шуму обеспечиваются допустимые условия труда и установлены допустимые условия труда, что соответствует - 2 класс, согласно Р 2.2.2006 - 05. Следовательно, ПДУ звукового давления не превышает 70 дБ.

Источником шума в данном помещении является оборудование: въезжающие машины. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

На автотранспорте предусмотрены глушители шума выхлопных газов.

Согласно паспортных данных ПДУ не превышает 50 дБ.

Все станки и оборудование установлены на шумопоглощающий фундамент и отгорожен от основного помещения, следовательно уровень шума от них 20 дБ.

Следовательно предельно допустимый уровень звукового давления не превышает 70 дБ.

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

5.4 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды

Электробезопасность

Данное помещение по электробезопасности относится к 3 категории особо опасных помещений, так как пол бетонированный и в воздухе рабочей зоны присутствуют вредные газообразные вещества. Питание оборудования 380V. По электробезопасности учтены требования ГОСТР 58698 — 2019 «Защита от поражения электрическим током».

Защита от поражения электрическим током обеспечивается следующими мероприятиями:

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

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

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

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

Обеспечение электробезопасности может быть достигнуто целым комплексом организационно-технических мероприятий: назначение ответственных лиц, производство работ по нарядам и распоряжениям, проведение в срок плановых ремонтов и проверок электрооборудования, обучение персонала.

Меры по предотвращению электротравматизма на предприятии:

- заземление корпусов электрооборудования. В нормальных рабочих условиях никакой ток не течет через заземленные соединения. При аварийном состоянии цепи величина электрического тока достаточно высока для того, чтобы расплавить предохранитель или вызвать действие защиты, которая снимет электрическое питание с электрооборудования;

- применение двойной изоляции. Ручные электрические машины с двойной изоляцией не требуется заземлять. На корпусе такой машины должен иметься специальный знак;

- применение светильников с заниженным напряжением. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасные переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 50В. При работах в особо неблагоприятных условиях переносные светильники должны иметь напряжение не выше 12 В;

- подключение и отключение электрооборудования разрешается производить только электротехническому персоналу с группой по электробезопасности не ниже 3;

- применение устройств защитного отключения. Данное устройство реагирует на ухудшение изоляции электрических проводов: когда ток утечки повысится до предельной величины, происходит отключение электрических проводов в течение 30 микросекунд. УЗО применяется для защиты внутриквартирных электрических проводов, для безопасности работы с ручными электрическими машинками и при проведении электросварочных работ в помещениях повышенной опасности и особо опасных;

- применение средств защиты (диэлектрических перчаток, ковров, бот и галош, подставок, изолирующего инструмента и т.п.);

- применение кран-балки грузоподъемностью 3т

5.5 Охрана окружающей среды

Мойка. (дренажная система)

Принять меры, исключаяющие разлития топлива из топливного бака, топливопроводов и приборов системы питания.

Не допускается разлив масла и топлива на пол.

Не использовать спецодежду, пропитанную нефтепродуктами.

Сливать масло и воду из агрегатов автомобиля можно только в специальную тару. В случае пролива масла, следует масло засыпать песком и только потом утилизировать.

Ветошь складывается в специально отведенный для этого ящик для дальнейшей утилизации. Утилизация масел осуществляется по договору со сторонней организацией.

22

5.6 Защита в чрезвычайных ситуациях

Г Юрга находится в зоне минимального риска возникновения ЧС природного характера. Основной возможной ЧС является пожар.

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

- отведены и оборудованы специальные места для курения;
- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются;
- разработан план эвакуации персонала и расположен на видном месте.

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

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

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

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

Нештатные аварийно-спасательные формирования, созданные на нештатной основе, оснащенные специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами, подготовленные для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и зонах чрезвычайных ситуаций. Нештатные аварийно-спасательные формирования создаются организацией из числа своих работников в обязательном порядке.

5.7 Организация пожарной безопасности производственного корпуса и выбор средств извещения о пожаре

Каждый объект, здание или сооружение в зависимости от конструктивных и объёмно-планировочных решений, количества пожарной нагрузки, наличия потенциальных источников зажигания и других факторов имеет определённую пожарную опасность. Пожарная опасность процесса или объекта в целом характеризуется возможностью возникновения пожара, а также условиями, влияющими на его развитие.

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

В настоящее время при оборудовании предприятий АПС широко применяются тепловые пожарные извещатели трёх типов с датчиками максимального, дифференцированного и максимально-дифференцированного действия. Первые срабатывают при заданной температуре. Вторые срабатывают при определённой скорости повышения температуры. Третьи срабатывают как при определённой температуре, так и при определённой скорости её повышения.

ИП - 105 - 2/1 (ИТМ) является одним из самых распространённых типов:

- температура срабатывания - 70° С;
- инертность срабатывания - не более 120 секунд. Извещатель пожарный ИГ1 - 329 - 2 «Аметист» :
- инертность срабатывания - не более 5 секунд.

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

Автоматические дымовые пожарные извещатели предназначены для регистрации возгораний в закрытых помещениях при воздействии на них дыма и выдачи сигнала тревоги на приемное устройство. Дымовые извещатели делятся на ионизационные и фотоэлектрические. В данное время ионизационные извещатели (РИД - 1 и РИД - 2) сняты с производства, так как в них использовались радиоактивные вещества (источник а - излучение), опасные для здоровья людей.

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

- инертность срабатывания - 30 секунд.
- срок службы не менее 10 лет.

Его высокая экономичность позволяет обеспечить его бесперебойным электропитанием непосредственно от пульта ПИК - 2 по двухпроводной

пожароизвещательной линии (шлейфу пожарной сигнализации). Электрическое питание группы извещателей, входящих в один луч, и передача тревожных сообщений от них осуществляется по общей двухпроводной линии.

Разъёмное соединение блока извещателя с розеткой обеспечивает удобство установки, обслуживания и монтажа.

Для обнаружения пожара в защищаемых помещениях установлены пожарные извещатели типа ДИП - 2. Для приёма сигналов о срабатывании извещателей, о неисправности шлейфов и для формирования командного импульса для отключения вентиляции и технологического оборудования предусмотрен пульт пожарной сигнализации типа ППС - 3.

Оборудование установки пожарной сигнализации размещается на КГТ СТО. Электропитание установки пожарной сигнализации предусмотрено по первой категории и выполнено через автомат АК 50, установленный на КП.

Для отключения вентиляции, освещения ²²и технологического оборудования при пожаре предусмотрен один замыкающий контакт для всего корпуса, независимо от места возникновения пожара. При возникновении пожара срабатывают извещатели и выдают сигнал на пульт пожарной сигнализации. Пульт пожарной сигнализации обеспечивает выдачу звукового и светового сигналов.

Способ крепления оборудования.

Извещатели пожарной сигнализации крепятся к плитам перекрытия на клей БМК - 5. Проводка пожарной сигнализации выполняется по стенам и потолку проводом ТРП с креплением скобами. Производственный корпус запитывается самостоятельным кабелем, проложенным из здания КП. Ручные извещатели устанавливаются на стене на отметке 1,5 метра от уровня пола. -Пульт пожарной сигнализации ППС - 3 запитывается от двух независимых источников.

Основные показатели пожарной сигнализации сведены в таблицу 5.4. А схема извещателя представлена на рисунке 5.1.

Таблица 5.4 – Основные показатели автоматической установки пожарной сигнализации

Наименование защищаемых помещений	Защищаемая площадь, м ²	Количество, шт
1	2	3
Склад гарантийных запасных частей	32,7	4
Компрессорная	15	2
Агрегатный участок	42	4
Участок по ремонту системы питания	34	2
Электроцех	34,8	4
Участок диагностики	76	6
Тепловой узел	6,5	1
Зона ремонта	432	18

Шиномонтажный участок	21,1	1
Стол заказов	52,8	2
Бойлер	5,6	1
Туалет	6,7	1
Склад	34	1
Склад запасных частей	16,7	1
Электрощитовая	16,2	2
Зона технического обслуживания	505,2	10

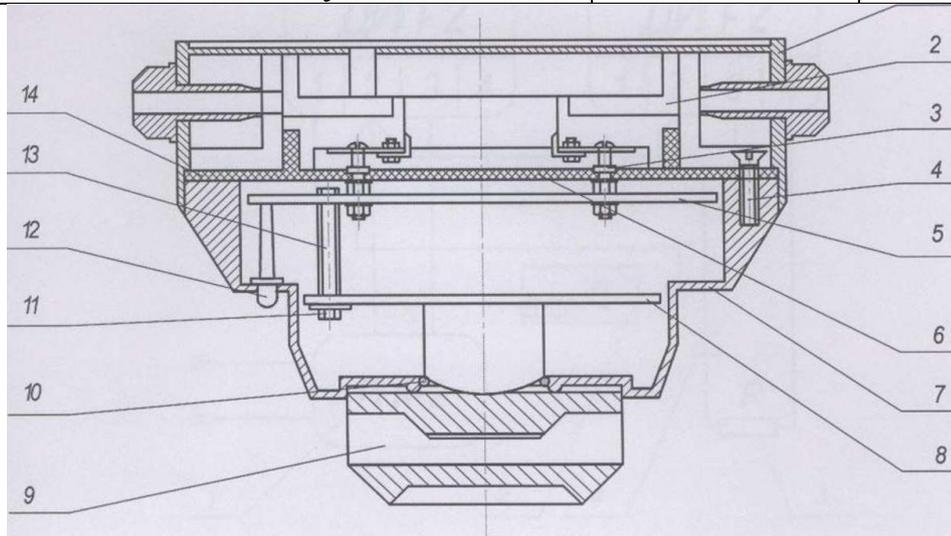


Рисунок 5.1 Извещатель ДИП-2

Таблица 5.5 - Элементы конструкции извещателя ДИП - 2

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной ВКР приведены разработки по организации СТО в условиях СТО «Штурм».

Выполненные разработки позволили оценить современное состояние технологического оборудования, организации работ по ремонту агрегатов, ТО и ТР автомобилей хозяйствующего субъекта. Полученные результаты могут быть положены в совершенствование системы управления этой отраслью и мероприятия внутри этой системы управления. Сделанные выводы также позволяют определить направления развития секторов рынка, смежных с рассмотренными.

ВКР состоит из пяти разделов, в каждом из которых рассматривались различные аспекты деятельности СТО как отдельного подразделения так и в составе всего предприятия. **22**

В разделе «Объект и методы исследования» грамотно обоснована целесообразность совершенствования работ на агрегатном участке.

В разделе «Расчеты и аналитика» проекта приведены расчеты годовых объемов работ, численности рабочих, расчет числа постов и автомобиле-мест. Рассмотрены конструкции стендов для обкатки и испытания КПП, на основе чего предложен свой вариант конструкции.

В разделе «Результаты разработки» произведен анализ разработанного агрегатного участка на СТО «Штурм».

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» был проведен расчет эффективности от предлагаемых мероприятий. В результате проведенных мероприятия окупаемость проекта составит 0,34 года.

В разделе «Социальная ответственность» проекта рассмотрены следующие мероприятия по обеспечению безопасного и высокопроизводительного труда, созданию наиболее благоприятной обстановки, уменьшению заболеваемости и травматизма, а так же выполнению необходимого объема работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий / С.М. Бабусенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1990. - 352с.
2. Грундиг К.Г. Проектирование промышленных предприятий: Принципы. Методы. Практика / К.Г. Грундиг. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. - 340 с.
3. Привалов П.В. Организация технического сервиса машин в сельском хозяйстве и технологическое проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий: Учебное пособие для вузов / П.В. Привалов. - Новосибирск: НГАУ, 2003.-432 с.
4. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В. И. Сарбаев [и др.]. - Ростов на Дону: Феникс, 2004. - 448 с.
5. Технологическая эксплуатация автомобилей / И. Н. Аринин [и др.]. - Ростов на Дону: Феникс, 2004. - 320 с.
6. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : метод, указания к курсовому и дипломному проектированию. / Кириллов Н.А., ЮТИ ТПУ, 2008 г.
7. Стенды для обкатки и испытания КПП Режим доступа: <http://www.kopis.ru/products/139>
8. Патент на изобретение RU 90900 U1. Стенд для испытания и обкатки агрегатов трансмиссии транспортных средств (варианты). Авторы Мокшин В.В., Подводников В.В. Режим доступа: https://yandex.ru/patents/doc/RU90900U1_20100120
9. Технический расчет автотранспортного предприятия : метод, указания / сост. Кириллов Н.А. - Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2005. - 67 с.
10. Методические указания по выполнению раздела Безопасность жизнедеятельности в дипломных проектах для выпускников специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» / сост. В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов. - Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2007. - 20 с.
11. Техничко-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений / Д.Н. Нестерук - Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2008. - 46 с.
12. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для технических специальностей вузов. / П.Ф. Дунаев, А.П. Леликов; 7-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 447 с.: ил.
13. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 336
14. Сарбаев В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / Серия «Учебники, учебные пособия». / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин; Ростов на Дону: Издательство «Феникс», 2004. – 448с.