

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Отделение промышленных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Совершенствование технологических процессов моторного участка в условиях ООО
«АВТОДиК»

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3- 10Б40	Михайлюк Иван Васильевич		

УДК: 629.3.083.4:629.4.028.81-762.426

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Проскоков Андрей Владимирович	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Проскоков Андрей Владимирович	К.Т.Н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2019 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

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

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 Отделение промышленных технологий

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

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Михайлюк Иван Васильевич

Тема работы:

Совершенствование технологических процессов моторного участка в условиях ООО «АВТОДиК»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 13/с от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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>	1. Производственно-технические данные предприятия. 2. Схема генерального плана 3. Планировка главного производственного корпуса. 4. Отчет по преддипломной практике.
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>	1. Аналитический обзор по теме ВКР. 2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия. 3. Технологический расчет и подбор оборудования моторного участка 4. Конструкторская часть. Разработка стенда для моторного участка 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 6. Социальная ответственность.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Технико-экономическое обоснование проекта (2 листа А1). 2. Схема главного производственного корпуса после реконструкции (1 лист А1). 3. Технологическая планировка участка ремонта ГБЦ (1 лист А1). 4. Конструкция стенда для моторного участка. (2 листа А1).

		5. Технологическая карта ремонта ГБЦ (1 лист А1). 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>		
Раздел	Консультант	
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г.	
Социальная ответственность	Солодский С.А.	
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:		
Реферат		

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

Задание выдал руководитель:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Михайлюк Иван Васильевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Михайлюк Иван Васильевич

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

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

<ul style="list-style-type: none"> Стоимость проектируемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов 	<ul style="list-style-type: none"> Величина капитальных вложений 671000 руб Фонд оплаты труда годовой 11630453руб Накладные расходы 4182642руб
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Затраты на покупные комплектующие, ЗП исполнителей, итоговые затраты

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

25.04.2019

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Михайлюк Иван Васильевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Михайлюк Иван Васильевич

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»

:

<ul style="list-style-type: none"> Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения: <ul style="list-style-type: none"> вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) <p>чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</p>	<p>Вредные и опасные производственные факторы на предприятии в рабочем участке. При анализе условий труда на кузнечном, сварочном, агрегатном, слесарно-механическом, медницком, обкатки двигателей участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие В ЮГПАТП КО</p> <ul style="list-style-type: none"> -запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; -шум, вибрация, опасность поражения электрическим током; движущие механизмы (кран подвесной, автобусы и автомобили.)
<ul style="list-style-type: none"> Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме 	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<ul style="list-style-type: none"> Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: <ul style="list-style-type: none"> физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; действие фактора на организм человека; приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<p>Необходимые требования безопасности при ремонте агрегата. Ремонт производится согласно технологических карт, разработанных для ремонта, диагностики, демонтажа и монтажа соответствующего агрегата при соблюдении всех норм ОТ и ТБ. Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: <ul style="list-style-type: none"> механические опасности (источники, средства защиты); термические опасности (источники, средства защиты); электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	<p>Защита от запыленности и загазованности воздуха</p> <p>Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.</p> <p>Для защиты от загазованности применяется приточно- вытяжная вентиляция.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Охрана окружающей среды: 	<p>В связи с тем, что работа на участках по</p>

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

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Михайлюк Иван Васильевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 11 источников. Графический материал представлен на 10 листах формата А1.

Ключевые слова: зона ТР, текущий ремонт, планировка, технологический процесс, диагностика, состояние автомобиля, ремонтные работы, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, подъемник.

В аналитической части приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В технологической части представлены необходимые расчеты для организации работ по текущему ремонту в ООО «Автодик»

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлен подъемник. Выполнены необходимые конструкторские расчеты.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации. Выполнен расчет заземления и зануления.

В экономической части рассчитаны общеэксплуатационные затраты на реконструкцию

ANNOTATION

Final qualifying work consists of typewritten text pages. The presented work consists of five parts, the amount of used literature - 11 sources. Graphic material is presented on 10 sheets of A1 format.

Key words: TR zone, current repair, planning, technological process, diagnostics, car condition, repair work, planning, technological equipment, structures, technological calculations, lift.

In the analytical part, the characteristics of the enterprise and the rationale for the choice of the theme of the final work are given.

In the technological part presents the necessary calculations for the organization of work on the current repair in LLC Avtodik

In the design part of the final qualifying work presented lift. Performed the necessary design calculations.

In the section "Social responsibility" identified dangerous and harmful factors, as well as measures for their elimination. The calculation of grounding and zeroing is performed.

In the economic part, the general operational expenses for the reconstruction of the current repair zone at the enterprise are calculated.

зоны текущего ре

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	12
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР.....	15
1.1 Краткая характеристика предприятия.....	15
1.2 Показатели ООО.....	15
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.....	21
2.1 Последовательность технологического расчета.....	21
2.2 Исходные данные.....	22
2.3 Расчет годовых объемов работ.....	23
2.4 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения....	29
2.5 Расчет численности рабочих.....	34
2.6 Расчет числа постов.....	36
2.7 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения.....	42
2.8 Определение общего количества постов и автомобиле-мест проектируемого участка.....	44
2.9 Определение состава и площадей помещений.....	46
2.10 Расчет площади территории.....	53
2.11 Определение потребности в технологическом оборудовании.....	53
3 ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ.....	55
3.1 Анализ существующих конструкций стендов и приспособлений для ремонта ГБЦ.....	55
3.2 Выбор инструмента.....	60
3.3 Конструирование приспособления для выпрессовки колец седел клапанов.....	62
3.4 Описание работ по ремонту седел клапанов.....	63
4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	71
4.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей на моторном участке ООО «АВТОДиК».....	71
4.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения безопасности жизнедеятельности.....	75
4.3 Расчет системы освещения участка.....	78

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	81
5.1 Расчет текущих затрат	81
5.2 Расчет дохода	88
5.3 Расчет налогов.....	88
5.4 Расчет прибыли.....	90
5.5 Расчет рентабельности.....	90
5.6 Расчет уровня безубыточности.....	90
5.7 Расчет капитальных вложений.....	93
5.8 Расчет текущих затрат участка.....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	103
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	104

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт является одной из важнейших сфер общественного производства.

Своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, повышение экономической эффективности его работы.

Для этого необходимо:

1. обеспечить согласованное развитие автомобильного транспорта и его взаимодействие с другими отраслями народного хозяйства, совершенствовать координацию работу всех видов транспорта, устранять нерациональные перевозки, сокращать сроки доставки и обеспечивать сохранность грузов;

2. ускорить создание и внедрение передовой техники и технологии развивать новые виды транспорта, повысить темпы обновления подвижного состава укрепить материально-техническую и ремонтную базы.

Транспортная промышленность, или транспорт, имеет ряд особенностей, существенно отличающихся от других отраслей материального производства. Производственным процессом транспортной промышленности является процесс перемещения груза и пассажиров во времени и пространства. Особенностью транспортной промышленности, является то, что она не перерабатывает сырьё и не создаёт никаких новых продуктов. Материальные блага, созданные в виде определенной продукции в промышленности и сельском хозяйстве, транспорт перемещает от места производства к месту потребления, не увеличивая количества и не изменяя качество этой продукции.

Продукцией транспортной промышленности является также перемещение грузов и пассажиров во времени и пространстве.

Эффективность работы: автомобильного транспорта во многом зависит от надежности подвижного состава, которая обеспечивается в процессе его производства, эксплуатации и ремонта; своевременным и качественным

выполнением технического обслуживания и ремонта; своевременным обеспечением и использованием нормативных запасов материалов и запасных частей высокого качества и необходимой номенклатуры; соблюдением правил технической эксплуатации подвижного состава. Поддержание подвижного состава в постоянной технической готовности обеспечивается рациональной системой его технического обслуживания с минимальными материальными издержками и ремонта автомобилей. Основной технической политики в этой области является планово-предупредительный характер системы технического обслуживания и ремонта. Система представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и исполнителей, необходимых для обеспечения работоспособности подвижного состава.

Системой технического обслуживания и ремонта предусматриваются две составные части операции: контрольная и исполнительская.

Планово – принудительный характер системы технического обслуживания и ремонта определяется плановым и принудительным (через установленные пробеги или промежутки времени работы подвижного состава) выполнением контрольной части операций, предусмотренных Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

Передовая практика авторемонтного производства и научные разработки подтверждают, что экономически целесообразно восстанавливать до 40% деталей, 30% необходимо заменять новыми, фактически же в настоящее время восстанавливается около 12-15% деталей, а используется повторно без ремонтных воздействий более 50% деталей.

История развития авторемонтного производства самым тесным образом связана с историей отечественного автомобилестроения.

Сложившаяся ранее система поддержания работоспособности, автомобилей и их составных частей характеризуется могучей производственно-технической базой, связывающей значительные материальные и трудовые ресурсы. В настоящее время в стране

функционирует много заводов по производству электрооборудования.

Массовое производство электрооборудования для различных марок автомобилей предъявляет высокие требования к уровню их эксплуатации. Это имеет большое народнохозяйственное значение, все увеличивающиеся с повсеместным внедрением в машиностроительную промышленность комплексных систем управления качеством. Часто ремонтные предприятия выбраковывают детали. Ремонтируемые детали не всегда отвечают требованиям, обеспечивающих их долговечность.

Задачей технического обслуживания является поддержание в исправности, готовности к работе, также поддержание надлежащего внешнего вида подвижного состава; уменьшение интенсивности изнашивания его деталей; предупреждение отказов и неисправностей с целью своевременного их устранения.

Организационно-техническая перестройка авторемонтных предприятий в последние годы ускорила в связи с изменениями социально-экономических условий хозяйствования в нашей стране. Наряду с развитием традиционных ведомственных и самостоятельных авторемонтных предприятий производственные объединения автомобильной промышленности создали и развивают фирменные системы обслуживания и ремонта автомобилей новых моделей.

Дальнейшее эффективное развитие авторемонтных предприятий базируется на идеях и принципах, которые порождаются интеграционными процессами заводов-изготовителей новой техники с предприятиями, выполняющими услуги по централизованному техническому обслуживанию и ремонту этой техники.

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

1.1 Краткая характеристика предприятия

ООО «АВТОДиК» на рынке услуг в г. Новосибирске с 1981 года.

В настоящее время предприятие представляет собой высокотехнологичный торгово-промышленный комплекс; 210 работников, 850 м² площади автосалона, более 5000 м² производственных площадей техцентра, около 800 м² складских помещений.

Деятельность предприятия ООО «АВТОДиК»:

- Продажа новых автомобилей ГАЗ с использованием различных кредитных программ;
- Продажа оригинальных запасных частей;
- Продажа кузовов автомобилей ГАЗ;
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт;
- Установка дополнительного оборудования;
- Антикоррозионная обработка кузовов;
- Контрольно - диагностические работы;
- Ремонт ходовой части;
- Полный ремонт ДВС, КПП и агрегатов;
- Кузовной ремонт любой сложности, в том числе иномарок;
- Окраска любых автомобилей с использованием качественных материалов Dupont.

ООО «АВТОДиК» занимается продажей, обслуживанием и ремонтом преимущественно автомобилей ГАЗ, но по возможности осуществляет обслуживание автомобилей иных марок.

1.2 Показатели СТО

Среди отечественных автопроизводителей выделяется Горьковский автомобильный завод, на реализацию и обслуживание продукции которого направлена деятельность ООО «АВТОДиК». Соотношение обслуживаемых моделей приведено на рисунке 1.1.

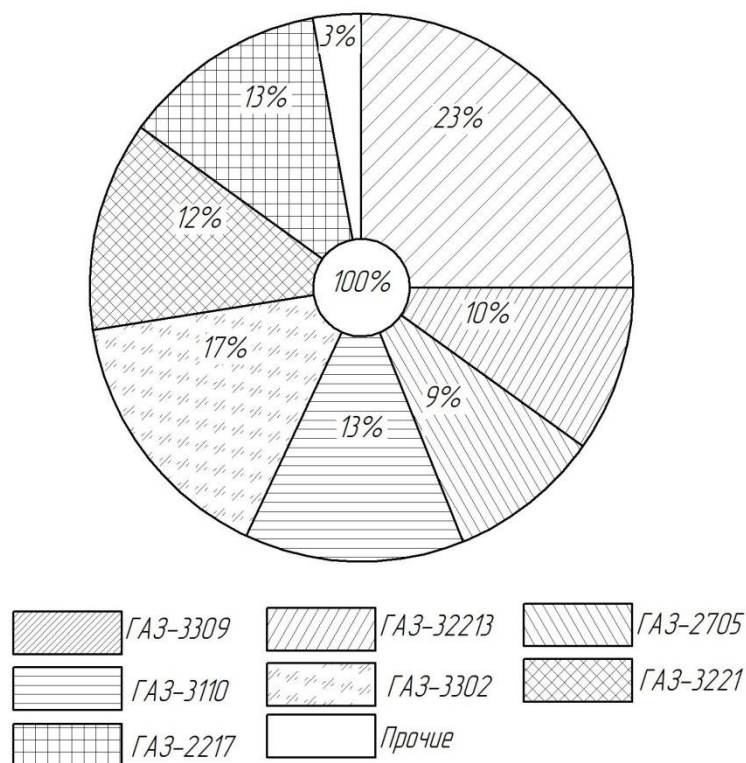


Рисунок 1.1 - Автомобили, обслуживаемые на СТО ООО «АВТОДиК»

ООО «АВТОДиК», обладая универсальными постами по диагностике, замене смазывающих жидкостей, стенду для установки углов колёс, а так же рихтовочным и окрасочным участками, имеет возможность обслуживать практически любой автомобиль.

СТО ООО «АВТОДиК» занимается обслуживанием и ремонтом всех агрегатов и узлов автомобилей ГАЗ. Их соотношение приведено на рисунке 1.2., из которого видно, что обслуживание двигателя занимает весомую часть. Это обстоятельство открывает поле деятельности для совершенствования технологических процессов, внесения оборудования и оснастки для улучшения культуры обслуживания и ремонта, сокращения времени и трудоёмкости по обслуживанию и ремонту двигателя.

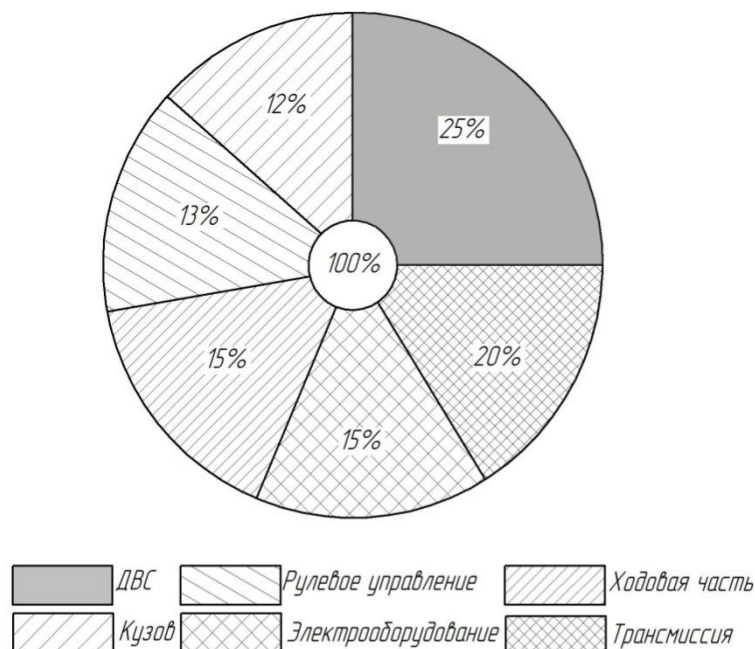


Рисунок 1.2 - Соотношение ремонтируемых узлов и агрегатов

масла, но топливо всё же применяется отечественного производства, которое Так как двигатель состоит из множества механизмов и систем, они требуют обслуживания и имеют свойства выходить из строя. Соотношение обслуживаемых и ремонтируемых механизмов и систем ДВС приведено на рисунке 1.3. Двигатели ГАЗ обладая высокой ремонтпригодностью позволяют устанавливать иностранные компоненты более высокого качества, заливать высококачественные, как известно, не лучшего качества, что приводит к уменьшению ресурса агрегатов и систем контактирующих с ним.

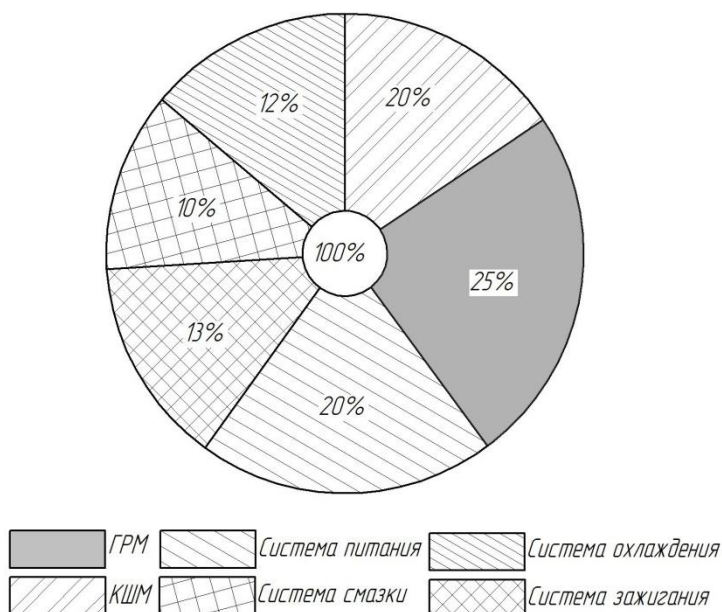


Рисунок 1.3 - Соотношение ремонтируемых механизмов и систем двигателя

Основная часть неисправностей, вызванная не удовлетворительным качеством топлива, приходится на форсунки (карбюраторы) и свечи, что приводит к плохому сгоранию ТВС, её горению в ГБЦ и коллекторе. Это плохо отражается на исправности ГБЦ и нейтрализаторе отработавших газов.

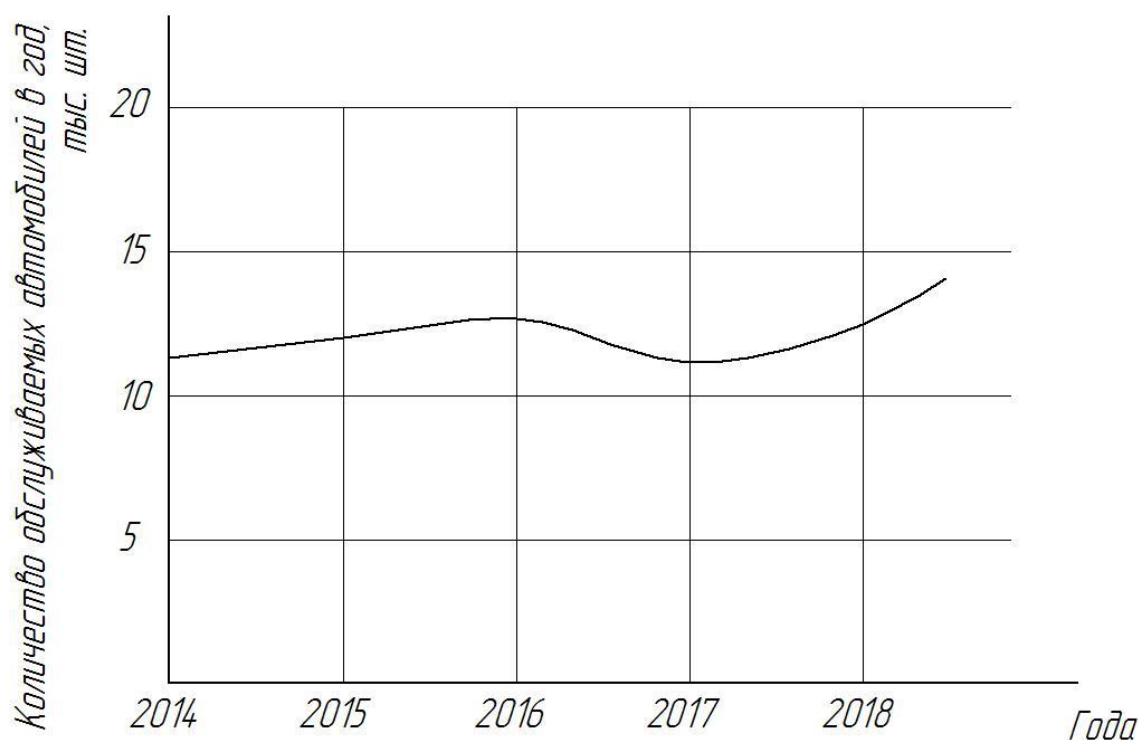


Рисунок 1.4 - Количество обслуживаемых автомобилей

Проведя наблюдения за ремонтом двигателя, хочу обратить внимание на выполнение ремонтных работ на ГБЦ. Анализируя рисунок 1.3, делаем вывод о том, что работы с ГБЦ занимают весомую часть в ремонтных работах и расширение спектра этих работ может послужить привлечением клиентов. На ООО «АВТОДиК» на данный момент выполняются следующие виды обслуживающих и ремонтных работ с ГБЦ – таблица 1.1.

Таблица 1.1 - Работы, выполняемые при обслуживании ГБЦ

№	Вид работ	%
1	Регулировка зазора в клапанном механизме	30
2	Замена сальников клапанов и распредвала	5

3	Шлифовка	10
4	Замена клапанов	20
5	Ремонт сёдел клапанов	20
6	Замена направляющих втулок	10
7	Замена пружин клапанов	3
8	Шлифовка впускных и выпускных каналов	2

Предлагаю расширить спектр работ с ГБЦ путём внедрения технологического процесса по замене колец сёдел клапанов. Затраты на замену колец сёдел клапанов на примере двигателя ЗМЗ-402 и покупку новой ГБЦ приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Затраты на ремонт ГБЦ на примере двигателя ЗМЗ-402

№	Вид работ	Цена, руб.	Стоимость, руб.
1	2	3	4
1	Замена кольца седла клапана	300x8	2400
2	Шлифовка седла лапана	50x8	400

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4
3	Фрезеровка плоскости	500	500
4	Замена направляющих втулок	60x8	480
Итого:			3780
Новая ГБЦ			6500

Анализируя условия ремонта ДВС можно выделить следующие проблемы:

- Низкое качество ремонта ДВС,
- Не используется возможность ремонта ГБЦ.

Для решения этих проблем поставим следующую цель:

- Совершенствование работ на агрегатном участке.

Для достижения этой цели поставим перед собой следующие задачи:

1. Анализ причин низкого качества выполняемых работ.
2. Технологический расчёт предприятия ООО «Техноцентр-ГАЗ».
3. Анализ существующего оборудования для ремонта ГБЦ.
4. Произвести подбор оборудования для замены сёдел клапанов.
5. Разработать технологическую карту на процесс замены сёделклапанов.
6. Рассчитать искусственное освещение для агрегатного участка.
7. Провести экономическую оценку проектных решений.

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

2.1 Последовательность технологического расчета

Задачей технологического расчета является определение следующих данных: численности рабочих постов, автомобиле-мест, площадей и др. – для разработки объемно-планировочного решения СТО и организации технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей.

Структура технологического расчета зависит от конкретных задач, поставленных в задании на проектирование СТО.

Так, например, может быть поставлена задача разработать 2...3 варианта проектных решений СТО для обслуживания одной или нескольких марок легковых автомобилей на существующем участке земли или производственно-складской площади (определенной конфигурации и размеров), имеющейся у заказчика, или в зависимости от выделенных заказчиком средств на сооружение СТО. В этих случаях технологическая часть проекта направлена на разработку различных вариантов объемно-планировочных решений СТО с целью поиска наиболее эффективного использования площади имеющегося участка земли или выделяемых средств.

При этом в основе планировочного решения устанавливают численность рабочих постов, а затем определяют численность персонала, возможные объемы и перечни работ (услуг), необходимое оборудование.

Если в задании указаны размер СТО (число рабочих постов) и виды выполняемых услуг, то в этом случае технологический расчет будет заключаться в определении выполняемого этой СТО объема работ, численности персонала и площадей, в подборе оборудования; на основе этих данных будет разрабатываться планировочное решение СТО. При известном числе заездов автомобилей по маркам, видам работ и их трудоемкости, среднегодовым пробегам автомобилей и др. технологический расчет будет включать определение объемов работ, количества постов, численности рабочих, подбор оборудования и др.

Могут иметь место и другие задачи, определяемые конкретными условиями эксплуатации и обслуживания автомобилей.

В задании на курсовой проект, как правило, указывается годовое количество условно обслуживаемых на СТО автомобилей определенных марок и число автомобиле-заездов одного автомобиля в год. Поэтому в данном случае структура технологического расчета включает следующие подразделы:

- исходные данные;
- расчет годовых объемов работ;
- распределение годовых объёмов работ по видам и месту выполнения;
- расчет численности рабочих;
- расчет количества постов;
- расчет автомобиле-мест ожидания и хранения;
- определение общего количества постов и автомобиле-мест проектируемой СТО;
- определение состава и площадей помещений;
- расчёт площади территории;
- определение потребности в технологическом оборудовании.

2.2 Исходные данные

Исходными данными для технологического расчета являются:

- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам – $N_{СТО}$;
- количество автомобиле-заездов на станцию одного автомобиля в год – d ;
- годовое количество продаваемых автомобилей (если СТО продаёт автомобили) – N_n ;
- среднегодовой пробег автомобиля – L_r ;
- число рабочих дней в году на станции – $D_{раб.г}$;
- продолжительность смены – $T_{см}$;

- число смен – C .

В качестве примера ниже рассматривается технологический расчет станции технического обслуживания автомобилей семейства ГАЗ, для которой приняты исходные данные (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Исходные данные

Марки автомобилей	Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей $N_{СТО}$	Количество авто-мо-биль-ездов в год d	Количество про-дава-емых в год автомо-билей N_n	Средне-годовой пробег автомо-биля L_r , км	Число рабочих дней в году $D_{раб.г}$	Продол-жительность смены $T_{см}$, ч	Число смен C
ГАЗ-3302	1400	0,7	500	7000	355	12	1
ГАЗ-32213	10360	0,7	800	4500	355	12	1
ГАЗ-3110	1820	0,7	200	5000	355	12	1
Прочие	420	0,7	0	6500	355	12	1

2.3 Расчет годовых объемов работ

Годовой объем работ СТО может включать услуги (работы) по ТО и ТР, уборочно-моечные работы, работы по приемке и выдаче автомобилей, работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей и их предпродажной подготовке.

2.3.1 Годовой объем работ по ТО и ТР

$$T_{ТО-ТР} = \frac{N_{СТО} \cdot L_r \cdot t_{ТО-ТР}}{1000}, \quad (2.1)$$

где $N_{СТО}$ – годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей данной марки;

L_r – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$T_{ТО-ТР}$ – удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.-ч/1000 км (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Трудоёмкости ТО и ТР автомобилей на СТО

Тип СТО и подвижного состава	Удельные трудоёмкости и ТО и ТР** чел.-ч/1000 км.	Разовая трудоёмкость на один заезд по видам работ, чел.-ч.				
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приёмка и выдача	Предпродажная подготовка	Противокоррозионная обработка
Городские СТО легковых автомобилей	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
:						
– особо малого класса	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
– малого класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
– среднего класса						
Дорожные СТО:						
– легковых автомобилей всех классов	-	2,0	0,20	0,20	-	-
– автобусов и грузовых автомобилей независимо от класса и грузоподъёмности	-	2,8	0,25	0,30	-	-

* – трудоёмкости могут быть скорректированы при соответствующем обосновании.

** – без учёта уборочно-моечных работ и противокоррозионной обработки.

Годовой объем работ ТО и ТР проектируемой СТО:

- ГАЗ-3302

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{1400 \cdot 7000 \cdot 2,3}{1000} = 21726 \text{ (чел.-ч);}$$

- ГАЗ-32213

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{10360 \cdot 4500 \cdot 2,3}{1000} = 52436,4 \text{ (чел.-ч);}$$

- ГАЗ-3110

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{1820 \cdot 5000 \cdot 2,3}{1000} = 14511,8 \text{ (чел.-ч);}$$

- Прочие

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{420 \cdot 6500 \cdot 2,3}{1000} = 5845,8 \text{ (чел.-ч).}$$

2.3.2 Годовой объем уборочно-моечных работ

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{З.УМР}} \cdot t_{\text{УМР}}, \quad (2.2)$$

где $N_{\text{З.УМР}}$ – число заездов в год на УМР;

$t_{\text{УМР}}$ – средняя трудоемкость УМР, чел.-ч [2, 6].

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и ТР или как самостоятельный вид услуг. В первом случае число заездов на УМР принимается равным числу заездов обслуживаемых в год автомобилей, т.е.

$$N_{\text{З.УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot d. \quad (2.3)$$

Если на СТО УМР выполняются как самостоятельный вид услуг, то число заездов на УМР согласно [2] может быть принято из расчета один заезд на $L_3=800 \dots 1000$ км пробега.

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг

$$N_{\text{З.УМР}}^{\text{сам}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma}}{L_3}. \quad (2.4)$$

- ГАЗ-3302

$$N_{\text{З.УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = 1400 \cdot 0,7 = 980 \text{ (заездов);}$$

- ГАЗ-32213

$$N_{\text{З.УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = 10360 \cdot 0,7 = 7252 \text{ (заездов);}$$

- ГАЗ-3110

$$N_{\text{З.УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = 1820 \cdot 0,7 = 1274 \text{ (заездов);}$$

- Прочие

$$N_{3,УМР}^{TO-TP} = 420 \cdot 0,7 = 294 (\text{заездов});$$

Годовой объем работ УМР

$$T_{УМР} = N_{3,УМР} \cdot t_{EO}, \quad (2.5)$$

где t_{EO} – средняя трудоемкость одного заезда на УМР при механизированной (0,15-0,25) и ручной мойке (0,50), чел.-ч [2, 6].

При условии ручной бесконтактной мойки:

- ГАЗ-3302

$$T_{УМР} = 980 \cdot 0,3 = 294 (\text{чел.-ч.});$$

- ГАЗ-32213

$$T_{УМР} = 7252 \cdot 0,3 = 2175,6 (\text{чел.-ч.});$$

- ГАЗ-3110

$$T_{УМР} = 1274 \cdot 0,3 = 382,2 (\text{чел.-ч.});$$

- Прочие

$$T_{УМР} = 294 \cdot 0,3 = 88,2 (\text{чел.-ч.}).$$

2.3.3 Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей

$$T_{ПВ} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{ПВ}, \quad (2.6)$$

где $t_{ПВ}$ – разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, (чел.-ч) [2, 6].

- ГАЗ-3302

$$T_{ПВ} = 1400 \cdot 1,5 \cdot 0,2 = 420 (\text{чел.-ч.});$$

- ГАЗ-32213

$$T_{ПВ} = 10360 \cdot 1,5 \cdot 0,2 = 3108 (\text{чел.-ч.});$$

- ГАЗ-3110

$$T_{ПВ} = 1820 \cdot 1,5 \cdot 0,2 = 546 (\text{чел.-ч.});$$

- Прочие

$$T_{ПВ} = 420 \cdot 1,5 \cdot 0,2 = 126 (\text{чел.-ч}).$$

2.3.4 Годовой объём работ по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей

$$T_{ПК} = N_{з.ПК} \cdot t_{ПК}, \quad (2.7)$$

где $N_{з.ПК}$ - число заездов автомобилей в год на противокоррозионную обработку кузова;

$t_{ПК}$ - разовая трудоёмкость одного заезда на работы по противокоррозионной защите кузова, чел.-ч. Частота проведения работ по противокоррозионной обработке составляет 3...5 лет, т.е. 0,2...0,3 заезда в год.

$$N_{з.ПК} = (0,2...0,3)N_{СТО}.$$

- ГАЗ-3302

$$N_{з.ПК} = 0,2 \cdot 500 = 100 \quad (\text{заездов});$$

$$T_{ПК} = 100 \cdot 3,0 = 300 \quad (\text{чел.-ч});$$

- ГАЗ-32213

$$N_{з.ПК} = 0,2 \cdot 800 = 160 \quad (\text{чел.-ч});$$

$$T_{ПК} = 160 \cdot 3,0 = 480 \quad (\text{чел.-ч});$$

- ГАЗ-3110

$$N_{з.ПК} = 0,2 \cdot 200 = 40 \quad (\text{заездов});$$

$$T_{ПК} = 40 \cdot 3,0 = 120 \quad (\text{чел.-ч}).$$

2.3.5 Годовой объём работ по предпродажной подготовке

$$T_{ПП} = N_{П} \cdot t_{ПП}, \quad (2.8)$$

где $N_{П}$ - количество продаваемых автомобилей в год;

$t_{ПП}$ - трудоёмкость предпродажной подготовки одного автомобиля (3,0...3,5 чел.-ч).

- ГАЗ-3302

$$T_{III} = 500 \cdot 3,0 = 1500 \quad (\text{чел.-ч});$$

- ГАЗ-32213

$$T_{III} = 800 \cdot 3,0 = 2400 \quad (\text{чел.-ч});$$

- ГАЗ-3110

$$T_{III} = 200 \cdot 3,0 = 600 \quad (\text{чел.-ч}).$$

Результаты расчета годовых объемов работ приводятся по форме табл.

2.3

Таблица 2.3 - Годовые объемы работ

Марки автомобилей	Виды воздействий					Общий годовой объем работ T , чел.-ч.
	ТО и ТР $T_{ТО-ТР}$, чел.-ч.	Противокоррозионная обработка кузова $T_{ПП}$, чел.-ч.	УМР $T_{УМР}$, чел.-ч.	Предпродажная подготовка авто $T_{ПП}$, чел.-ч.	Приемка и выдача авто. $T_{ПВ}$, чел.-ч.	
ГАЗ-3302	21726	300	294	1500	420	24240
ГАЗ-32213	52436,4	480	2175,6	2400	3108	60600
ГАЗ-3110	14511,8	120	382,2	600	546	16160
Прочие	5845,8	0	88,2	0	126	6060

2.3.6 Годовой объем вспомогательных работ

Кроме работ, приведенных в табл. 2.3, на СТО 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...15 % от общего объема работ СТО.

- ГАЗ-3302

$$T_{\text{всп}} = 24240 \cdot 0,1 = 2424 \text{ (чел.-ч);}$$

- ГАЗ-32213

$$T_{\text{всп}} = 60600 \cdot 0,1 = 6060 \text{ (чел.-ч);}$$

- ГАЗ-3110

$$T_{\text{всп}} = 16160 \cdot 0,1 = 1616 \text{ (чел.-ч);}$$

- Прочие

$$T_{\text{всп}} = 6060 \cdot 0,1 = 606 \text{ (чел.-ч).}$$

2.4 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. Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ.

Выполнение таких работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля, обслуживание аккумуляторных батарей, шиномонтаж, балансировка колес, ремонт камер и т.п. предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оргоснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований. Выбор того или иного варианта определяется объемом работ, численностью рабочих, компоновочным решением планировки и организацией работ.

На СТО, особенно больших, могут быть организованы отдельные производственные участки по ремонту агрегатов (двигателей, коробок передач и др.), выполнению обойных работ и т.п. Для разработки таких участков в задании на проектирование указываются программа и трудоемкость отдельных видов работ или численность производственных

рабочих.

Распределение общего годового объема работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов может быть принято по данным табл. 2.4.

Для выбора распределения объема работ проектируемой СТО предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения.

Таблица 2.4 - Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, % [1]

Вид работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	До 5	От 6 до 10	От 11 до 20	От 21 до 30	Свыше 30	На рабочих постах	На производственных участках
Диагностические	6	5	4	4	3	100	-
ТО в полном объеме	35	25	15	10	6	100	-
Смазочные	5	4	3	2	2	100	
Регулировочные по установке углов управляемых колес	10	5	4	4	3	100	-
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
Электротехническое	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяники, медники, сварочные)	-	10	25	28	35	75	25
Окрасочные	-	10	16	20	25	100	-

Обойные	-	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	-	8	7	7	5	-	100
Уборочно-моечные	-	-	-	-	-	100	-
Противокоррозионные	-	-	-	-	-	100	-

* Распределение объема работ может быть скорректировано при соответствующем обосновании.

$$X = \frac{T \cdot \varphi \cdot K_{\Pi}}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}}, \quad (2.9)$$

где T – общий годовой объем работ СТО, чел-ч;

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

K_{Π} – доля постовых работ в общем объеме (0,75...0,85);

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

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

C – число смен;

P_{Π} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_{\Pi} = 0,9...1,1$);

η_{Π} – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\Pi} = 0,9$).

- ГАЗ-3302

$$X = \frac{24240 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 5,82 \approx 6 \text{ рабочих постов};$$

- ГАЗ-32213

$$X = \frac{60600 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 14,54 \approx 15 \text{ рабочих постов};$$

- ГАЗ-3110

$$X = \frac{16160 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 3,88 \approx 4 \text{ рабочих поста};$$

- Прочие

$$X = \frac{6060 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 1,45 \approx 2 \text{ рабочих поста}.$$

Используя данные табл. 2.4 производим распределение годового объема работ ТО и ТР проектируемой СТО по видам и месту выполнения (таблица 2.5).

Таблица 2.5 - распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения			
			На рабочих постах		На производственных участках	
	%	чел.- ч	%	чел.- ч	%	чел.- ч
1	2	3	4	5	6	7
ГАЗ-3302						
Диагностические	5	1086,3	100	1086,3	-	-
ТО, смазочные	29	6300,54	100	6300,54	-	-
Регулировочные по установке управляемых колес	5	1086,3	100	1086,3	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	5	1086,3	100	1086,3	-	-
Электротехнические	5	1086,3	80	869,04	20	217,26
По приборам системы питания	5	1086,3	70	760,41	30	325,89
Аккумуляторные	2	434,52	10	43,45	90	391,07
Шиномонтажные	5	1086,3	30	325,89	70	760,41
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	2172,6	50	1086,3	50	1086,3
Кузовные и арматурные	10	2172,6	75	1629,45	25	543,15
Окрасочные	10	2172,6	100	2172,6	-	-
Обойные	1	217,26	50	108,63	50	108,63
Слесарно-механические	8	1738,08	-	-	100	1738,08
Итого	100	21726	-	16555,21	-	5170,79
ГАЗ-32213						
Диагностические	5	2621,82	100	2621,82	-	-
ТО, смазочные	29	15206,56	100	15206,56	-	-
Регулировочные по установке управляемых колес	5	2621,82	100	2621,82	-	-

Ремонт и регулировка тормозов	5	2621,82	100	2621,82	-	-
Электротехнические	5	2621,82	80	2097,46	20	524,36
По приборам системы питания	5	2621,82	70	1835,27	30	786,55
Аккумуляторные	2	1048,73	10	104,9	90	943,83
Шиномонтажные	5	2621,82	30	786,55	70	1835,27
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	5243,64	50	2621,82	50	2621,82
Кузовные и арматурные	10	5243,64	75	3932,73	25	1310,91
Окрасочные	10	5243,64	100	5243,64	-	
Обойные	1	524,36	50	262,18	50	262,18
Слесарно-механические	8	4194,91	-		100	4194,91
Итого	100	52436,4	-	39956,57	-	12479,83
ГАЗ-3110						
Диагностические	5	725,59	100	725,59	-	-
ТО, смазочные	29	4208,422	100	4208,422	-	-
Регулировочные по установке управляемых колес	5	725,59	100	725,59	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	5	725,59	100	725,59	-	-
Электротехнические	5	725,59	80	580,47	20	145,12
По приборам системы питания	5	725,59	70	507,91	30	217,68
Аккумуляторные	2	290,24	10	29,02	90	261,22
Шиномонтажные	5	725,59	30	217,68	70	507,91
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	1451,18	50	725,59	50	725,59
Кузовные и арматурные	10	1451,18	75	1088,39	25	362,8
Окрасочные	10	1451,18	100	1451,18	-	
Обойные	1	145,118	50	72,56	50	72,56
Слесарно-механические	8	1160,94	-		100	1160,94
Итого	100	14511,8	-	11057,99	-	3453,82
Прочие						
Диагностические	5	292,29	100	292,29	-	-
ТО, смазочные	29	1695,28	100	1695,28	-	-
Регулировочные по установке управляемых колес	5	292,29	100	292,29	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	5	292,29	100	292,29	-	-

Электротехнические	5	292,29	80	233,83	20	58,46
По приборам системы питания	5	292,29	70	204,6	30	87,69
Аккумуляторные	2	116,92	10	11,69	90	105,23
Шиномонтажные	5	292,29	30	87,69	70	204,6
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	584,58	50	292,29	50	292,29
Кузовные и арматурные	10	584,58	75	438,44	25	146,15
Окрасочные	10	584,58	100	584,58	-	-
Обойные	1	58,46	50	29,23	50	29,23
Слесарно-механические	8	467,66	-	-	100	467,66
Итого	100	5845,8	-	4454,5	-	1391,31

2.5 Расчет численности рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих РТ и штатное РШ:

$$P_T = T / \Phi_T ; \quad (2.10)$$

$$P_{Ш} = T / \Phi_{Ш} . \quad (2.11)$$

где T – годовой объем работ, чел.-ч.;

Φ_T и $\Phi_{Ш}$ – 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 $\Phi_{Ш} = 1560$ ч (35 ч – продолжительность недели и 24 дня отпуска). Для всех других специальностей $\Phi_T = 2020$ ч и $\Phi_{Ш} = 1770$ ч (40 ч – продолжительность недели и 24 дня отпуска).

Для нашего примера результаты расчёта общей численности производственных рабочих СТО приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Результаты расчета общей численности производственных рабочих СТО

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч	P_T		P_{III}	
		Расчетн.	Принят.	Расчетн.	Принят.
1	2	3	4	5	6
ГАЗ-3302					
ТО и ТР	21726	10,76	11	12,28	12
УМР	294	0,15	1	0,17	1
Приемка и выдача	420	0,21		0,24	
Противокоррозионная обработка	300	0,15	1	0,17	1
Предпродажная подготовка	1500	0,74		0,85	
Итого	24240	12	13	13,7	14
ГАЗ-32213					
ТО и ТР	52436,4	25,96	26	29,63	30
УМР	2175,6	1,08	3	1,23	3
Приемка и выдача	3108	1,55		1,76	
Противокоррозионная обработка	480	0,24	1	0,27	2
Предпродажная подготовка	2400	1,19		1,36	
Итого	60600	30	30	34,24	35
ГАЗ-3110					
ТО и ТР	14511,8	7,18	7	8,2	8
УМР	382,2	0,19	1	0,22	1
Приемка и выдача	546	0,27		0,31	
Противокоррозионная обработка	120	0,06		0,07	
Предпродажная	600	0,3		0,34	

подготовка					
Итого	16160	8	8	9,13	9
Прочие					
ТО и ТР	5845,8	2,89	} 3	3,30271	} 4
УМР	88,2	0,04		0,04983	
Приемка и выдача	126	0,062		0,07119	
Противокоррозионная обработка	-	-	-	-	-
Предпродажная подготовка	-	-	-	-	-
Итого	6060	3	10	3,42	4

Численность вспомогательных рабочих:

- ГАЗ-3302

$$P_T = \frac{2424}{2020} = 1,2 = 1 \text{ чел.}; \quad P_{III} = \frac{2424}{1770} = 1,37 = 2 \text{ чел.};$$

- ГАЗ-32213

$$P_T = \frac{6060}{2020} = 3 \text{ чел.}; \quad P_{III} = \frac{6060}{1770} = 3,42 = 4 \text{ чел.};$$

- ГАЗ-3110

$$P_T = \frac{1616}{2020} = 1 \text{ чел.}; \quad P_{III} = \frac{1616}{1770} = 0,91 = 1 \text{ чел.};$$

- Прочие

$$P_T = \frac{606}{2020} = 1 \text{ чел.}; \quad P_{III} = \frac{606}{1770} = 0,34 = 1 \text{ чел.}$$

2.6 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).

Число рабочих постов

$$X = \frac{T_{\Pi} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}}, \quad (2.12)$$

где T_{Π} – годовой объем постовых работ, чел.-ч;

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

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

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

C – число смен;

P_{Π} – среднее число рабочих на посту (0,9);

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

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

$P_{\Pi} = 1,0$ чел.

В результате анализа данных таблицы 2.5 и 2.8 установлено, что объемы работ и численность производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных участков потаким видам работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, аккумуляторные и шиномонтажные. Их целесообразно выполнять на рабочих постах по ремонту (или ТО) и частично на участке по ремонту узлов, систем и агрегатов.

Таблица 2.8 - Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч	Число рабочих постов	
		расчетное	принятое
1	2	3	4
ГАЗ-3302			
Диагностические	1086,3	0,38	}
ТО, смазочные	6300,54	2,22	

Регулировочные по установке управляемых колес	1086,3	0,38	3
Ремонт и регулировка тормозов	1086,3	0,38	1
Электротехнические	869,04	0,31	
По приборам системы питания	760,41	0,27	
Аккумуляторные	43,45	0,02	-
Шиномонтажные	325,89	0,12	-
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1086,3	0,38	1
Кузовные и арматурные	1629,45	0,58	
Окрасочные	2172,6	0,77	1
Обойные	108,63	0,04	-
Итого	16555,21	5,85	6
ГАЗ-32213			
Диагностические	2621,82	0,93	1
ТО, смазочные	15206,56	5,37	5
Регулировочные по установке управляемых колес	2621,82	0,93	4
Ремонт и регулировка тормозов	2621,82	0,93	
Электротехнические	2097,46	0,74	
По приборам системы питания	1835,27	0,65	
Аккумуляторные	104,9	0,04	-
Шиномонтажные	786,55	0,28	3
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2621,82	0,93	
Кузовные и арматурные	3932,73	1,39	
Окрасочные	5243,64	1,85	2
Обойные	262,18	0,09	-
Итого	39956,57	14,13	15
ГАЗ-3110			
Диагностические	725,59	0,26	2
ТО, смазочные	4208,422	1,49	
Регулировочные по установке управляемых колес	725,59	0,26	

Ремонт и регулировка тормозов	725,59	0,26	1
Электротехнические	580,47	0,2	
По приборам системы питания	507,91	0,18	
Аккумуляторные	29,02	0,01	-
Шиномонтажные	217,68	0,08	-
Ремонт узлов, систем и агрегатов	725,59	0,26	1
Кузовные и арматурные	1088,39	0,38	
Окрасочные	1451,18	0,51	
Обойные	72,56	0,03	-
Итого	11057,99	3,92	4
Прочие			
Диагностические	292,29	0,1	1
ТО, смазочные	1695,28	0,6	
Регулировочные по установке управляемых колес	292,29	0,1	
Ремонт и регулировка тормозов	292,29	0,1	
Электротехнические	233,83	0,08	1
По приборам системы питания	204,6	0,07	
Аккумуляторные	11,69	0	
Шиномонтажные	87,69	0,03	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	292,29	0,1	
Кузовные и арматурные	438,44	0,15	
Окрасочные	584,58	0,21	
Обойные	29,23	0,01	
Итого	44545,5	1,55	2

Диагностические работы предлагается проводить на посту по регулировке углов установки управляемых колес и по ремонту и регулировке тормозов.

Обойные работы предусматривается выполнять на кузовном участке.

Таким образом, отдельные (обособленные) участки предусматриваются

для следующих видов работ:

- кузовных, арматурных и обойных;
- окрасочных;
- слесарно-механических и по ремонту узлов, систем и агрегатов;
- противокоррозионных.

Число рабочих постов для выполнения коммерческой мойки при наличии механизированной установки

$$X_{умр}^M = \frac{N_c \cdot \varphi_m}{T_{об} \cdot N_y \cdot \eta_n}, \quad (2.13)$$

где N_c – суточное число заездов ($N_c = N_z / D_{раб.г}$);

φ_m – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты коммерческой мойки (для СТО до 10 рабочих постов – 1,3...1,5; от 11 до 33 постов – 1,2...1,3);

$T_{об}$ – суточная продолжительность работы участка, ч;

N_y – производительность моечной установки, авт./ч;

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

- число постов УМР (перед ТО и ТР):

- ГАЗ-3302

$$X_{умр} = \frac{420 \cdot 1,15}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0,85} = 0,13 \text{ поста};$$

- ГАЗ-32213

$$X_{умр} = \frac{3108 \cdot 1,15}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0,85} = 0,99 \text{ поста};$$

- ГАЗ-3110

$$X_{умр} = \frac{546 \cdot 1,15}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0,85} = 0,17 \text{ поста};$$

- Прочие

$$X_{умр} = \frac{126 \cdot 1,15}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0,85} = 0,04 \text{ поста.}$$

- число постов по противокоррозионной обработке кузовов:

- ГАЗ-3302

$$X_{ПК} = \frac{300 \cdot 1,5}{355 \cdot 12 \cdot 1,5 \cdot 0,9} = 0,08 \text{ поста;}$$

- ГАЗ-32213

$$X_{умр}^M = \frac{480 \cdot 1,5}{355 \cdot 12 \cdot 1,5 \cdot 0,9} = 0,13 \text{ поста;}$$

- ГАЗ-3110

$$X_{умр}^M = \frac{120 \cdot 1,5}{355 \cdot 12 \cdot 1,5 \cdot 0,9} = 0,03 \text{ поста;}$$

Для проектируемой СТО принимаем 2 поста УМР (для мойки автомобилей перед ТО и ТР) и 1 пост по противокоррозионной обработке кузовов;

Результаты расчета общего числа рабочих постов приводятся по форме таблицы 2.10.

Таблица 2.10 - Распределение рабочих постов по видам воздействий

Общее число рабочих постов	УМР	ТО, смазочные, диагности- ческие	Ремонт узлов, систем и агрегатов	Кузовные, арматур- ные, обойные	Окрасоч- ные	Противо- коррозионна яобра-ботка кузова
ГАЗ-3302						
6	1	1	1	1	1	1
ГАЗ-32213						
15	1	4	3	4	2	1
ГАЗ-3110						
5	1	1	1	1	-	1
Прочие						
3	1	1	1	-	-	-

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 и т.п.).

- число постов приемки и выдачи:

- ГАЗ-3302

$$X_{ПВ} = \frac{420 \cdot 1,15}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 0,85} = 0,13 \text{ поста;}$$

- ГАЗ-32213

$$X_{пв} = \frac{3108 \cdot 1,15}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 0,85} = 0,99 \text{ поста};$$

- ГАЗ-3110

$$X_{пв} = \frac{546 \cdot 1,15}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 0,85} = 0,17 \text{ поста};$$

- Прочие

$$X_{пв} = \frac{126 \cdot 1,15}{355 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 0,85} = 0,04 \text{ поста.}$$

В данном случае приёмку и выдачу автомобилей целесообразно производить на соответствующих рабочих постах или автомобиле-местах;

- число вспомогательных постов на окрасочном участке (зашкуривания, шпатлевки и т.п.) принимается из расчета 2...4 на один пост окраски, т.е.

$$X_{всп} = (2...4)X_{окр}. \quad (2.14)$$

- ГАЗ-3302

$$X_{всп} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ поста};$$

- ГАЗ-32213

$$X_{всп} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ поста};$$

- ГАЗ-3110

$$X_{всп} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ поста};$$

- Прочие

$$X_{всп} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ поста.}$$

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

2.7 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

В зависимости от конкретных условий могут быть запроектированы 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. Предпродажную подготовку автомобилей для нашего примера предусматриваем на автомобиле-местах ожидания.

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:

- ГАЗ-3302

$$X_{\text{ож}} = 6 \cdot 0,5 = 3 \text{ автомобиле-мест};$$

- ГАЗ-32213

$$X_{\text{ож}} = 15 \cdot 0,5 = 7,5 \approx 8 \text{ автомобиле-мест};$$

- ГАЗ-3110

$$X_{\text{ож}} = 5 \cdot 0,5 = 2,5 \approx 3 \text{ автомобиле-мест.}$$

- Прочие

$$X_{\text{ож}} = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \approx 2 \text{ автомобиле-мест};$$

Предусматриваем, что все автомобиле-места размещаются в помещении.

Автомобиле-места хранения предусматриваются:

- для готовых к выдаче автомобилей;
- продаваемых автомобилей на открытой стоянке магазина и для демонстрации различных моделей.

Число автомобиле-мест для готовых к выдаче автомобилей

$$X_{\text{гот}} = \frac{N_c \cdot T_{\text{пр}}}{T_v}, \quad (2.15)$$

где N_c – суточное число заездов ($N_c = \frac{N_{\text{сто}} \cdot d}{D_{\text{раб.г}}}$);

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

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

- ГАЗ-3302

$$N_c = \frac{1400 \cdot 0,7 + 300}{355} = 3,6 \text{ заезда};$$

- ГАЗ-32213

$$N_c = \frac{10360 \cdot 0,7 + 480}{355} = 21,8 \text{ заезда};$$

- ГАЗ-3110

$$N_c = \frac{1820 \cdot 0,7 + 120}{355} = 3,9 \text{ заезда};$$

- Прочие

$$N_c = \frac{420 \cdot 0,7}{355} = 0,8 \text{ заезда}.$$

Следовательно:

- ГАЗ-3302

$$X_{\text{гот}} = \frac{3,6 \cdot 4}{12} = 1,2 = 1 \text{ автомобиле-места};$$

- ГАЗ-32213

$$X_{\text{гот}} = \frac{21,8 \cdot 4}{12} = 7,27 = 7 \text{ автомобиле-места};$$

- ГАЗ-3110

$$X_{\text{гот}} = \frac{3,9 \cdot 4}{12} = 1,3 = 1 \text{ автомобиле-места};$$

- Прочие

$$X_{\text{гот}} = \frac{0,8 \cdot 4}{12} = 0,27 = 1 \text{ автомобиле-места};$$

Принимаем, что одно автомобиле-место будет размещаться на открытой стоянке.

2.8 Определение общего количества постов и автомобиле-мест проектируемой СТО

ГАЗ-3302

Общее количество постов – 8 и автомобиле-мест – 1, в том числе:

- рабочих постов – 6;
- вспомогательных постов на участке окраски автомобилей – 2;
- автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на посты – 3

(все располагаются на открытой стоянке);

- автомобиле-мест хранения:
 - готовых к выдаче автомобилей – 1;
 - продаваемых автомобилей на открытой стоянке – 0;
 - для демонстрации новых автомобилей в помещении станции – 6.

ГАЗ-32213

Общее количество постов – 17 и автомобиле-мест – 7, в том числе:

- рабочих постов – 15;
- вспомогательных постов на участке окраски автомобилей – 2;
- автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на посты – 8;
- автомобиле-мест хранения:
 - готовых к выдаче автомобилей – 4;
 - продаваемых автомобилей на открытой стоянке – 0;
 - для демонстрации новых автомобилей в помещении станции – 10.

ГАЗ-3110

Общее количество постов – 7 и автомобиле-мест – 3, в том числе:

- рабочих постов – 5;
- вспомогательных постов на участке окраски автомобилей – 2;
- автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на посты – 3;
- автомобиле-мест хранения:
 - готовых к выдаче автомобилей – 1;
 - продаваемых автомобилей на открытой стоянке – 0;
 - для демонстрации новых автомобилей в помещении станции – 2.

Прочие

Общее количество постов – 5 и автомобиле-мест – 1, в том числе:

- рабочих постов – 3;

- вспомогательных постов на участке окраски автомобилей – 2;
- автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на посты – 2;
- автомобиле-мест хранения:
 - готовых к выдаче автомобилей – 1;
 - продаваемых автомобилей на открытой стоянке – 0;
 - для демонстрации новых автомобилей в помещении станции – 0

2.9 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 (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автопринадлежностей, туалет и т.п.;
- помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.).

Производственная площадь (m^2), занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения, определяется следующим образом:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{II}, \quad (2.16)$$

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

X – число постов;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

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

Ориентировочно площадь производственных участков (м^2) можно определить по количеству работающих [2]:

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_2(P_T - 1), \quad (2.17)$$

где f_1 – площадь на первого работающего, м^2 ;

f_2 – то же на каждого последующего работающего, м^2 ;

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Исходя из имеющегося опыта проектирования СТО, площадь технических помещений может быть принята из расчета 5...10 %, а складских 7...10 % от площади производственных помещений.

Площадь административно-бытовых помещений на одного работающего зависит от размера станции и примерно составляет: для офисных помещений 6...8 м^2 , для бытовых 2...4 м^2 .

Площадь помещений для обслуживания клиентов (клиентской продажи автомобилей, запасных частей, автопринадлежностей и др.) устанавливается индивидуально, исходя из размера станции и конкретных условий, определяемых заказчиком (инвестором). При прочих равных условиях площадь этих помещений будет зависеть от количества одновременно находящихся в них клиентов. Площадь клиентской ориентировочно может быть принята 1,0... 3,0 м^2 на один рабочий пост, а помещения для продажи запасных частей и автопринадлежностей – 30 % от площади клиентской.

Рассмотрим определение площадей для нашего примера.

Из семейства автомобилей выбираем для расчета модель имеющую наибольшие размеры. Площадь в плане автомобиля:

- ГАЗ-3302

$$f_a = 4,15 \cdot 1,6 = 6,64 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$f_a = 4,45 \cdot 1,7 = 7,57 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$f_a = 4,3 \cdot 1,7 = 7,31 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$f_a = 5,5 \cdot 2,1 = 11,55 \text{ м}^2.$$

Общее число постов и автомобиле-мест для **ВАЗ 2101-07**, располагаемых в помещении, согласно приведенному выше расчету составляет 8, в том числе:

- рабочих постов – 6;
- вспомогательных постов – 2.

Общее число постов и автомобиле-мест для **ВАЗ 2108-72**, располагаемых в помещении, согласно приведенному выше расчету составляет 17, в том числе:

- рабочих постов – 15;
- вспомогательных постов – 2.

Общее число постов и автомобиле-мест для **Нив**, располагаемых в помещении, согласно приведенному выше расчету составляет 7, в том числе:

- рабочих постов – 5;
- вспомогательных постов – 2.

Общее число постов и автомобиле-мест для **Прочих**, располагаемых в помещении, согласно приведенному выше расчету составляет 5, в том числе:

- рабочих постов – 3;
- вспомогательных постов – 2.

Площадь, занимаемая рабочими постами

Площадь, занимаемая рабочими постами, на данном этапе расчета (принимаям одностороннюю расстановку постов):

- ГАЗ-3302

$$6,64 \cdot 6 \cdot 5 = 199,2 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$7,57 \cdot 15 \cdot 5 = 567,75 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$7,31 \cdot 5 \cdot 5 = 182,75 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$11,55 \cdot 3 \cdot 5 = 173,25 \text{ м}^2.$$

Площадь участка по ремонту узлов, систем и агрегатов (при $f_1=18; f_2=12$ и $P_T=$)

- ГАЗ-3302

$$18+12(1-1)=18 \text{ м}^2.$$

- ГАЗ-32213

$$18+12(2-1)=30 \text{ м}^2.$$

- ГАЗ-3110

$$18+12(1-1)=18 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$18+12(1-1)=18 \text{ м}^2.$$

Общая производственная площадь (рабочих постов и участков):

- ГАЗ-3302

$$199,2+18=217,2 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$567,75+30=597,75 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$182,75+18=200,75 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$173,25+18=191,25 \text{ м}^2.$$

Площадь, занимаемая вспомогательными постами и автомобиле-местами ожидания и хранения (принимаем двухстороннюю расстановку):

- ГАЗ-3302

$$6,64 \cdot 2 \cdot 5 = 66,4 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$7,57 \cdot 2 \cdot 5 = 75,7 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$7,31 \cdot 2 \cdot 5 = 73,1 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$11,55 \cdot 2 \cdot 5 = 115,5 \text{ м}^2.$$

Площадь технических помещений принимаем из расчета 7% от производственной площади:

- ГАЗ-3302

$$217,2 \cdot 0,07 = 15,2 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$597,75 \cdot 0,07 = 41,84 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$200,75 \cdot 0,07 = 14,1 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$191,25 \cdot 0,07 = 13,39 \text{ м}^2.$$

Складские помещения принимаем из расчета 8% от производственной площади:

- ГАЗ-3302

$$217,2 \cdot 0,08 = 17,38 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$597,75 \cdot 0,08 = 47,82 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$200,75 \cdot 0,08 = 16,1 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$191,25 \cdot 0,08 = 15,3 \text{ м}^2.$$

Административные помещения определяем из расчета, что в них будет работать персонал в количестве 15% от общей численности производственных рабочих (см. табл. 2.6) и площади 7м на одного работающего:

- ГАЗ-3302

$$14 \cdot 0,15 \cdot 7 = 14,7 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$35 \cdot 0,15 \cdot 7 = 36,75 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$9 \cdot 0,15 \cdot 7 = 9,45 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$4 \cdot 0,15 \cdot 7 = 4,2 \text{ м}^2.$$

Бытовые помещения определяем исходя из общей численности работающих на СТО (производственные, вспомогательные рабочие и служащие) и площади 4 м² на одного работающего:

- ГАЗ-3302

$$(14+2) \cdot 4 = 64 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$(35+4) \cdot 4 = 156 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$(9+1) \cdot 4 = 40 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$(4+1) \cdot 4 = 20 \text{ м}^2.$$

Площадь клиентской определяем из расчёта $2,5\text{м}^2$ на один рабочий пост:

- ГАЗ-3302

$$6 \cdot 2,5 = 15 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$15 \cdot 2,5 = 37,5 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$5 \cdot 2,5 = 12,5 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$3 \cdot 2,5 = 7,5 \text{ м}^2.$$

Площадь помещений для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей определяем из расчёта 30 % от площади клиентской:

- ГАЗ-3302

$$15 \cdot 0,3 = 4,5 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-32213

$$37,5 \cdot 0,3 = 11,25 \text{ м}^2;$$

- ГАЗ-3110

$$12,5 \cdot 0,3 = 3,75 \text{ м}^2.$$

- Прочие

$$7,5 \cdot 0,3 = 2,25 \text{ м}^2.$$

Общая расчётная площадь помещений СТО

- ГАЗ-3302

$$217,2 + 66,4 + 15,2 + 17,38 + 14,7 + 64 + 15 + 4,5 = 414,4 \text{ м}^2.$$

- ГАЗ-32213

$$597,75 + 75,7 + 41,48 + 47,82 + 36,75 + 156 + 37,5 + 11,25 = 1004,25 \text{ м}^2.$$

- ГАЗ-3110

$$200,75 + 73,1 + 14,1 + 16,1 + 9,45 + 40 + 12,5 + 3,75 = 369,75 \text{ м}^2;$$

- Прочие

$$191,25+115,3+13,39+15,3+4,2+20+7,5+2,25=369,2 \text{ м}^2.$$

$$414,4+1004,25+369,75+369,2=2157,6 \text{ м}^2.$$

2.10 Расчет площади территории

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах согласно [6] потребная площадь участка (в гектарах)

$$F_{\text{уч}} = \frac{F_{\text{з.пс}} + F_{\text{з.аб}} + F_{\text{оп}}}{K_3 \cdot 100}, \quad (2.17)$$

где $F_{\text{з.пс}}$, $F_{\text{з.аб}}$, $F_{\text{оп}}$ – площади соответственно производственно-складских помещений, административно-бытовых помещений и открытых площадок для хранения автомобилей, м^2 ;

K_3 – плотность застройки территории, % [6].

- расчётная площадь помещений станции – $2157,6 \text{ м}^2$ (значение площади СТО для технико-экономической оценки принимается по разработанной планировке помещений СТО);

- площадь открытых площадок $423,1 \text{ м}^2$, в том числе автомобиле-мест:

Площадь участка

$$F_{\text{уч}} = \frac{2157,63 + 423,1}{30 \cdot 100} = 0,86 \text{ гектара}.$$

2.11 Определение потребности в технологическом оборудовании

Определение потребности СТО в оборудовании заключается в выборе необходимого технологического оборудования оргоснастки (верстаки, стеллажи и т.д.) и установлении его количества. Перечень технологического оборудования устанавливается на основе выполняемых станцией видов услуг (работ) с учетом соблюдения сертификационных требований.

При выборе технологического оборудования необходимо учитывать:

- специализацию и виды выполняемых работ на постах и участках ТО и ТР (кузовные, окрасочные, диагностические, по проверке и регулировке тормозов, углов установки управляемых колес, смазочные, универсальные ТО и ТР и т.д.);

- техническую характеристику и область применения данного вида оборудования;

- приспособленность его для автомобилей, заезжающих на СТО;

- организацию и технологию ТО и ТР на СТО;

- экономические показатели ТО и ТР и оборудования (стоимость работ, оборудования, эффективность его использования, затраты на приобретение и др.).

При подборе оборудования используются различные справочники, каталоги выпускаемого (продаваемого) оборудования, таблицы технологического оборудования и др.

В проекте производится:

- подбор основного технологического оборудования (подъемники, диагностические стенды, окрасочно-сушильные камеры, стапели для правки кузовов и т.п.);

- подбор основного технологического оборудования и оргоснастки для разрабатываемого поста (участка). Результаты подбора приводятся на планировке поста (участка).

3 ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ

3.1 Анализ существующих конструкций стандов и приспособлений для ремонта ГБЦ

3.1.1 Универсальные станки для обработки седел и направляющих втулок клапанов ASV/A

При помощи универсального станка Verso модели ASV/A производится высокоточная обработка седел и направляющих втулок клапанов, а также вырезание для последующей замены седел головок блоков цилиндров. Станок состоит из расточного узла, перемещающегося на воздушной подушке, траверсы, закрепленной на станине, и универсального зажима головки блока.

Таблица 3.1 - Технические характеристики станка ASV/A

Параметр	Значение
Максимально допустимая длина головки блока цилиндра, мм	1100
Минимальный и максимальный диаметры обрабатываемых седел клапанов, мм	16 / 75
Максимальный диаметр шлифования седел клапанов, мм	75
Минимальный и максимальный диаметры растачивания посадочного места седел клапанов, мм	20 / 85
Максимальное продольное перемещение шпиндельной головки, мм	215
Максимальное поперечное перемещение шпиндельной головки, мм	50
Размеры (длина x ширина x высота), мм	1930 x 845 x 1920
Примерный вес без упаковки, кг	750
Цена, руб.	400000



Рисунок 3.1 - Станок ASV/A

3.1.2 Приспособления для шлифования седел клапанов MSV

MSV - портативное устройство для шлифования седел клапанов.

Таблица 3.2 - Технические характеристики устройства MSV

Параметр	Значение
Минимальный и максимальный диаметры шлифования седел клапанов, мм	16,5 / 75
Минимальный и максимальный диаметры разжимного пилота, мм	6 / 13,5
Примерный вес с оснасткой и в упаковке, кг	20
Цена, руб	10000



Рисунок 3.2 – Приспособление для шлифовки седла клапана MSV

3.1.3 Съёмник седел клапанов И801.07.000

Таблица 3.3 – Технические характеристики съёмника седла клапана

Параметры	Значения
Габаритные размеры, мм	450x47x180
Масса, кг	2,1
Цена, руб	6000



Рисунок 3.3 – съёмник седла клапана

3.1.4 Приспособление для шлифовки клапанных гнезд двигателей л/а и г/а от 25 мм до 60 мм Р-176М

Таблица 3.4 - Технические характеристики Р176

Тип ручной, электрический	Тип ручной, электрический
Частота вращения шлифкруга, об/мин (плавно)	0-15000
Мощность, Вт	180
Привод, напряжение, Вт/В	180/1ф 220
Диаметр шлифуемых гнезд, мм	25-60
Масса без приспособлений, кг	2,5
Габаритные размеры, мм	300x75x180
Цена, руб.	30000



Рисунок 3.4 – Ручная шлифовальная машина

3.1.5 Инструмент для ремонта седел клапанов (AYF-6257)

Таблица 3.5 – Характеристики набора инструмента

Диаметры зенковок, мм	Углы, град
28-37	75 и 35
28-37	30
37-44	75
52-65	75 и 60
46-60	45 и 30
44-52	75
37-46	30
37-46	60 и 45
Цена, руб	40000



Рисунок 3.5 – Инструмент для ремонта сёдел клапанов

3.1.6 Пневмопритирочная машинка для притирки клапанов

Включает комплект присосок под различные размеры тарелки клапана, а также комплект захватов ножки клапана.

Обеспечивает знакопеременное вращение клапана и его возвратно-поступательное движение.

Цена: 8500 руб.



Рисунок 3.6 – Пневмопритирочная машина

3.1.7 Станок SERDI Micro 2000

Портативный ручной инструмент с двойной системой центрирования шпинделя для замены и вырезания клапанных сёдел, обработки фасок сёдел клапанов мультиугловым инструментом.

Отличительные особенности:

- Возможность обработки сёдел от 18 до 60 мм (от 14 до 50 мм при использовании нестандартного шпинделя для сёдел с небольшими диаметрами).
- Удобное применение инструмента для мультиугловой обработки.
- Резцедержатель устанавливается непосредственно на шпиндель без использования патрона.
- Точная регулировка глубины обработки осуществляется при помощи шкалы Vernier с ценой деления в 0,02 мм и ходом в 15 мм.
- Собственная конструкция ориентирования станка Micro 2000 позволяет наклонять обрабатывающую головку до 30 град. в продольном направлении и дополнительно центрировать шпиндель в пределах 8 град. в любых направлениях.
- Инструмент отличает компактность, простота обслуживания и высокое качество обработки фасок сёдел клапанов. Идеально подходит для небольших мастерских.

Таблица 3.6 – характеристики станка SERDI Micro 2000

Диапазон обрабатываемых седел	14 – 60 мм
Длина головки блока	500 мм
Ширина головки блока	350 мм
Высота головки блока	230 мм
Цена	60000 руб



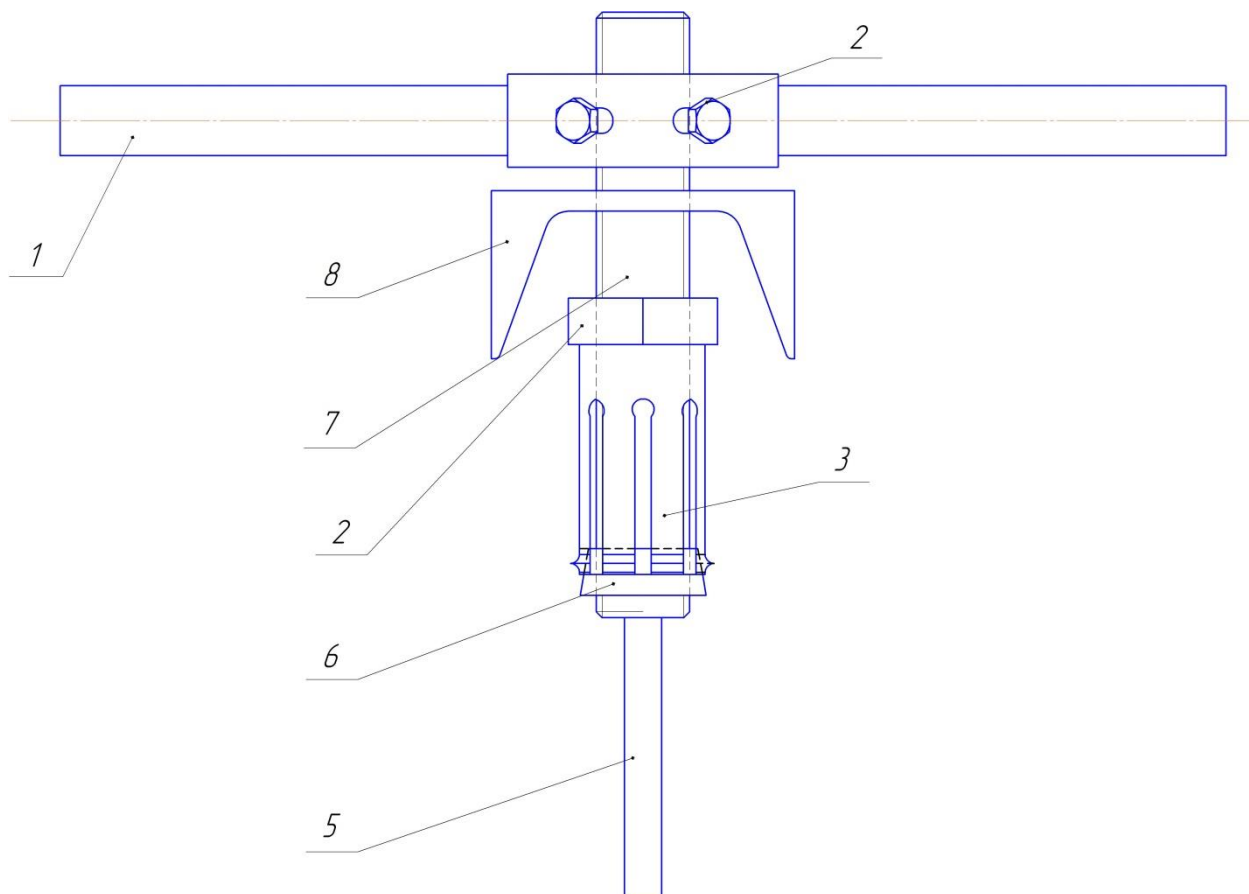
Рисунок 3.7 - Станок SERDI Micro 2000

3.2 Выбор инструмента

На ООО «АВТОДиК» предполагается внедрить технологию замены колец седел клапанов. Данный вид ремонта предполагает удаление старого кольца клапанного седла, установку нового и его обработку.

Анализируя имеющиеся на рынке инструментов приспособления и станки, был сделан выбор в пользу съёмника колец седел клапанов. Ввиду простоты использования, возможности изготовить его на оборудовании, имеющемся на СТО.

Для обработки установленных колец седел клапанов предлагается заменить старые изношенные комплекты зенковок на более высококачественные и универсальные. Приобретение набора зенковок с настраиваемым диаметром обработки так же позволит расширить диапазон обрабатываемых ГБЦ и привлечь новых клиентов.



1. – шпилька М20 с резьбовой проточкой, 2. – вороток, 3. – опора,
4. – разжимная цанга, 5. – разжимной конус, 6. – направляющая, 7. –
гайка.

Рисунок 3.8 – Съёмник колец сёдел клапанов



Рисунок 3.9 – Комплект зенковок

3.3 Конструирование приспособления для выпрессовки колец сёдел клапанов

Наиболее нагруженными частями съёмника являются шпилька и опора.

В качестве опоры предлагается использовать швеллер уклоном полок №6,5.

3.3.1 Подбор шпильки

Сила действующая на шпильку – 84800 Н

Выбрана шпилька диаметром 20 мм из того условия, что в её торце будет просверлено отверстие для крепления направляющей и нарезана резьба М6. Также была выбрана сталь 40Х из за своей распространенности.

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{F} \leq [\sigma], \quad (3.1)$$

где N – сила;

F – площадь сечения.

Выбираем самый низший класс прочности 3,6 (300 Н/мм²)

$$270 = \frac{84800}{314} \leq [300] \text{ Н/мм}^2$$

Условие прочности выполняется, значит, диаметр шпильки, марку стали и класс прочности не изменяем. И принимаем шпильку М20.

3.3.2 Расчёт и подбор швеллера

Предельный размер швеллера, который подходит это швеллер №6,5 из стали 40Х, следовательно остаётся подобрать длину.

Условие прочности при изгибе:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma], \quad (3.2)$$

где M_{max} – максимальный изгибающий момент;

W_x – момент сопротивления сечения.

Площадь сечения балки:

$$F = b \cdot h, \quad (3.3)$$

где b – ширина сечения;

h – высота сечения (из характеристик швеллера $h = 4,4\text{мм}$).

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}$$

При условии того, что в данном сечении требуется сделать отверстие под шпильку диаметром 20мм, предварительно возьмём длину равную 50мм, тогда:

$$W = \frac{50 \cdot 4,4^2}{6} = 161$$

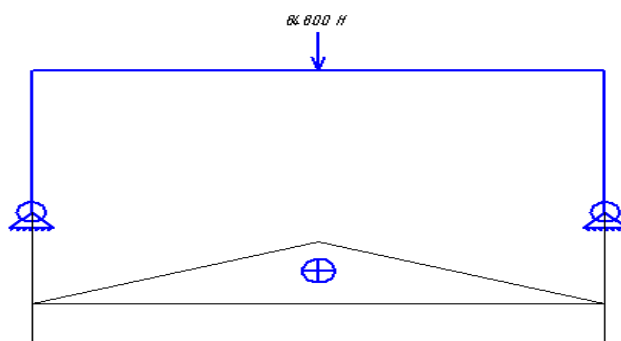


Рисунок 3.10 – Эпюра

$$M_{\max} = \frac{P \cdot a}{2}, \quad (3.4)$$

где P – сила, действующая на швеллер,

a – расстояние от опоры до места приложения силы

$$M_{\max} = \frac{84800 \cdot 0,0325}{2} = 1378 \text{ Н/м}$$

$$8,6 = \frac{1378}{161} \leq 10 \text{ МПа}$$

Условие прочности выполняется – следовательно, оставляем швеллер №6,5 длиной 50мм.

3.4 Описание работ по ремонту сёдел клапанов

3.4.1 Подготовительные работы

Подготовительные работы включают в себя демонтаж ГБЦ двигателя, мойку, дефектацию. В процессе дефектации выявляются все неисправности

ГБЦ и принимается решение о методах их устранения.

Неисправности сёдел клапанов, не требующие при их устранении замены колец клапанных сёдел:

- наличие незначительных раковин;
- износ;
- неравномерное прилегание клапана к седлу.

Данные неисправности устраняются с помощью зенковки клапанных сёдел и притиркой клапанов (при высоком качестве обработки зенковками притирка не требуется).

Неисправности клапанных сёдел требующие замены их колец:

- наличие значительных раковин;
- наличие трещин;
- не возможность регулировки теплового зазора в клапанном механизме вследствие пред идущих ремонтов.

После дефектации следует разборка ГБЦ, которая включает в себя:

- снятие распредвала;
- вынимание толкателей;
- рассухаривание и съём клапанов;
- снятие сальников клапанов.

По окончании разборки ГБЦ ещё раз моется, более тщательно диагностируется на наличие трещин. При выявлении необходимости ремонта сёдел клапанов устанавливается на специальный стол и закрепляется на нём с помощью шпилек крышки распредвала (рисунок 3.11).

В случае, не требующем замены колец сёдел клапанов при необходимости заменяется направляющая втулка клапана и зенкуется клапанное седло.

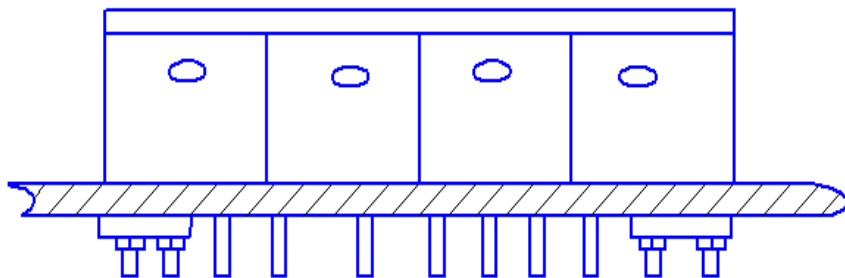


Рисунок 3.11 – Закрепление ГБЦ на столе

3.4.2 Выпрессовка кольца клапанного седла

При необходимости замены кольца клапанного седла применяют съёмник.

1. Установить в направляющую втулку направляющий стержень съёмника в сборе со шпилькой, конусом, цангой и гайкой.

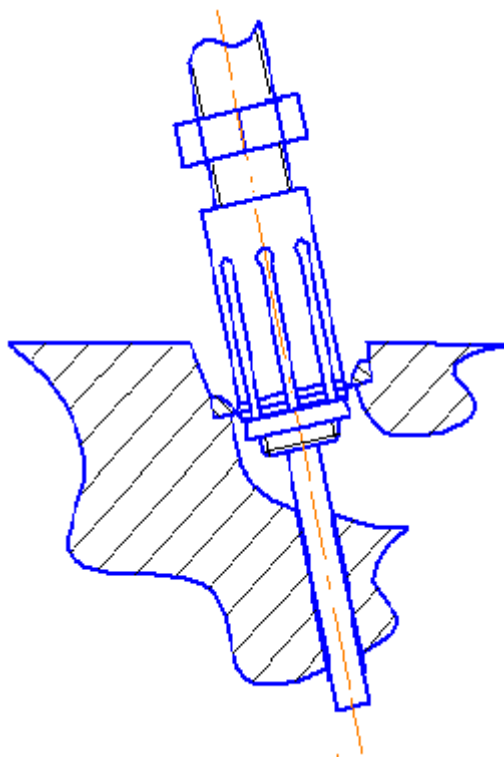


Рисунок 3.12 – Установка съёмника в ГБЦ

2. Затягивая гайку установить выступ цанги на границу между кольцом седла клапана и самим седлом.

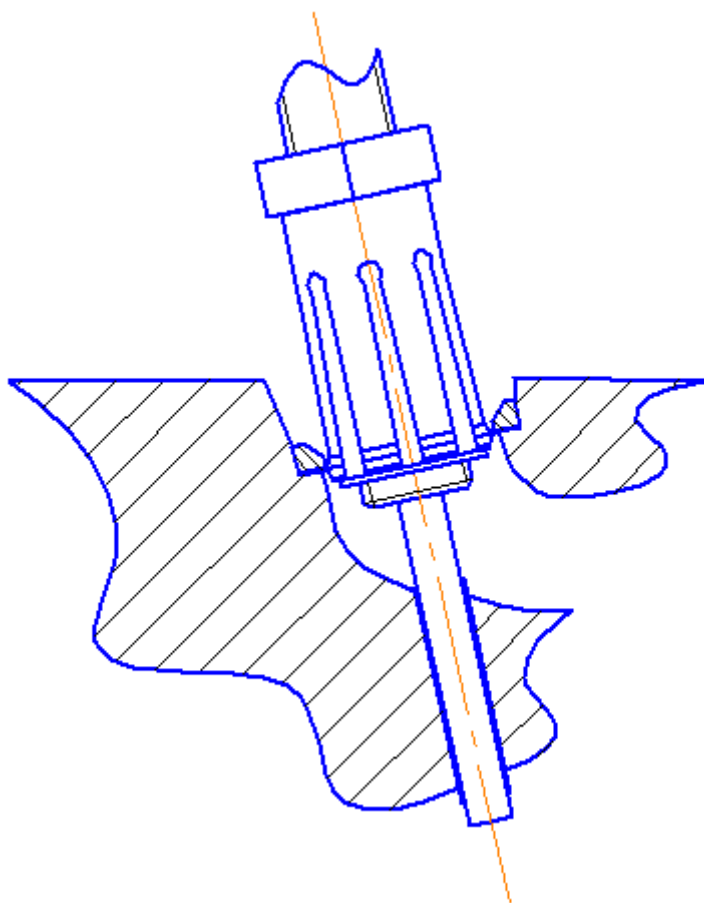


Рисунок 3.13 – Прихватывание кольца седла клапана

При этом затягивать гайку до частичного приподнятия кольца клапанного седла.

3. Надеть опору на шпильку и установить её на деревянных брусках, которые опираются на опорную поверхность ГБЦ.

Установить опору как можно более параллельно опорной плоскости ГБЦ. Это можно сделать подбором разности высот брусков вследствие того, что направляющие втулки расположены не перпендикулярно опорной плоскости ГБЦ.

4. Прижать опору к брускам помощью воротка, при этом найти наиболее подходящее положение брусков и опоры.

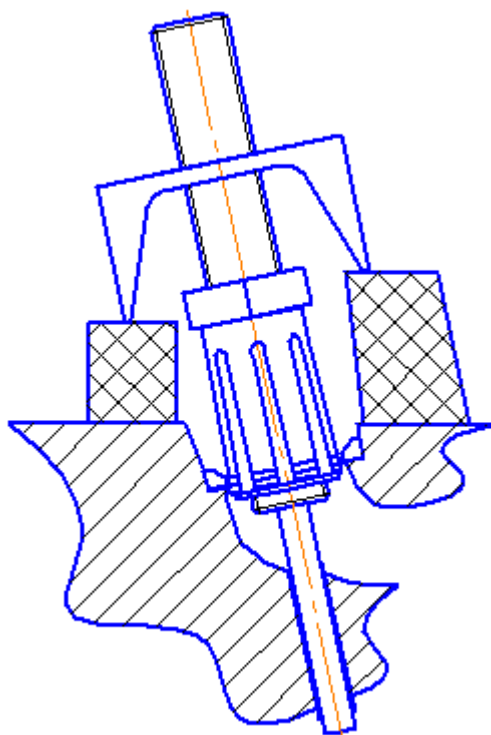


Рисунок 3.14 – Установка опоры

5. Вращая вороток выпрессовать кольцо клапанного седла.

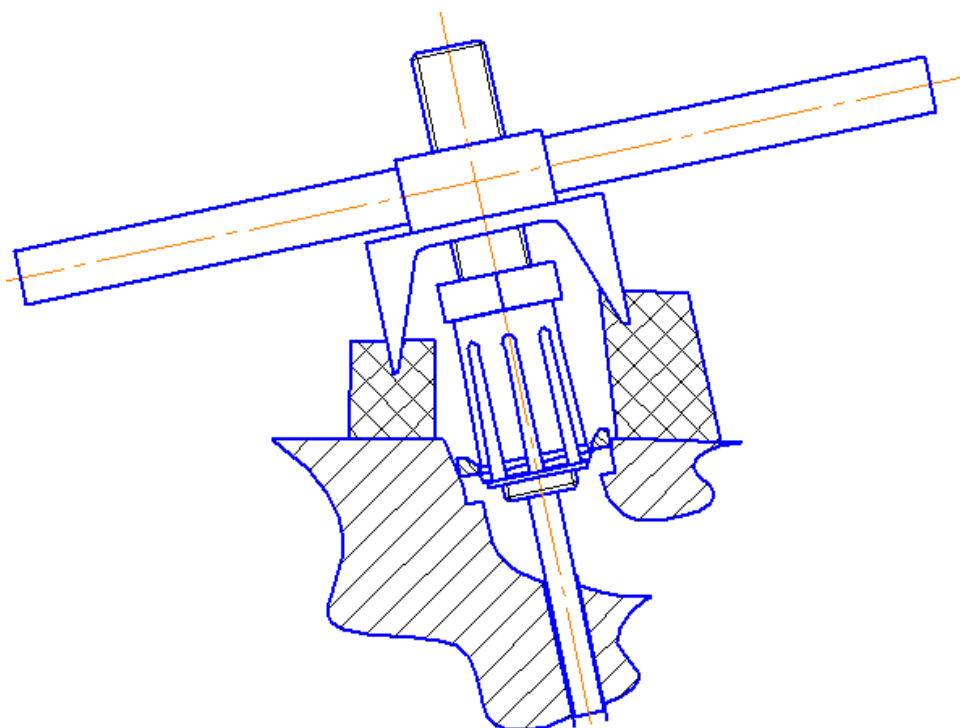


Рисунок 3.15 – Выпрессовка кольца клапанного седла

Так как эта часть технологического процесса наиболее ответственна, от качества её реализации зависит целесообразность всего ремонта и его

качество.

Новое кольцо клапанного седла

Кольца сёдел клапанов выглядят как обычные кольца, но могут они намного больше. Собственно говоря, именно этого от них и ожидают. Ведь, в конце концов, они выполняют очень специфическую задачу в моторном отсеке и подвергаются соответствующим высоким нагрузкам. Они вместе с клапанами обеспечивают герметичность камеры сгорания. Кроме того, они должны предотвращать вбивание клапанов в головку цилиндра. Они должны также принимать на себя теплоту сгорания и отводить ее на головку цилиндра. Особенно в случае с головками цилиндра из алюминия кольца седла клапана практически незаменимы для обеспечения необходимой герметизации камеры сгорания, поскольку эксплуатационные свойства алюминия отличаются от свойств стальных сплавов, из которых делаются

Производство

Кольца седла клапана производятся путем центробежного литья или методом агломерации. Первый метод является более традиционным. Он представляет собой способ литья, при котором жидкий стальной сплав заливается во вращающуюся вокруг своей оси литейную форму. Благодаря центробежной силе сплав прижимается к стенке изложницы. При застывании сплав принимает форму изложницы, таким образом, создается полая отливка с профилем внутренней стенки изложницы.

В свою очередь, при агломерации порошковые массы сначала формируются таким образом, что задается минимальное соединение частиц порошка. Предварительно спрессованная так называемая «болванка» затем под воздействием термической обработки ниже температуры плавления сжимается и затвердевает. В зависимости от конкретных требований и условий эксплуатации в технологии агломерации применяются различные порошковые материалы. Выбор порошковой смеси зависит, кроме всего прочего, и от температуры, которая воздействует на кольца в процессе работы, а также от необходимой сопротивляемости изнашиванию. Таким образом, кольца седла клапана могут быть изготовлены точно в соответствии

с конкретными требованиями по их эксплуатации в двигателе.

Существует несколько методов для монтажа кольца седла клапана в головку цилиндра:

- Кольцо седла клапана запрессовывается в головку цилиндра при обычной комнатной температуре.

- В предварительно разогретую головку цилиндра запрессовывается кольцо седла клапана, имеющее обычную комнатную температуру.

- Кольцо охлаждается в жидком азоте (рис. 4), а затем устанавливается в головку цилиндра при комнатной температуре.

- Головка цилиндра разогревается, а кольцо седла клапана охлаждается, что является оптимальным методом для сборки, которая практически не требует никаких усилий.

3.4.3 Установка нового кольца клапанного седла

После демонтажа старого кольца клапанного седла, головка исследуется на наличие повреждений, вызванных выпрессовкой.

ГБЦ снимается с крепёжного стола, помещается в печь и нагревается до 100 градусов Цельсия. Новые кольца сёдел клапанов напротив, помещаются в морозильную камеру и охлаждаются.

После достижения ГБЦ и колец нужных температур, ГБЦ вынимается из печи, устанавливается на стол для ремонта ГБЦ, но не фиксируется с помощью гаек, так как велика вероятность получить ожог. Охлаждённые кольца специальными клещами устанавливаются в сёдла клапанов и с помощью оправки устанавливаются на место.

Чтобы зафиксировать кольцо седла клапана в головке цилиндра, необходимо наличие правильного перекрытия между кольцом седла клапана и головкой цилиндра. Если перекрытие слишком велико, то сильная деформация алюминия при запрессовке кольца седла клапана может привести к пластической деформации в головке цилиндра, что грозит последствиями в виде недостаточной фиксации кольца. Кроме того, при слишком большом перекрытии, прежде всего в области перемычек между кольцами седла клапана, могут возникнуть трещины вследствие внутренних

напряжений. При слишком малом перекрытии, наоборот, существует опасность выпадения кольца седла клапана во время эксплуатации.

После остывания ГБЦ если есть необходимость заменяют направляющие втулки. Затем следует зенковка, притирка и сборка ГБЦ.

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей на моторном участке ООО «АВТОДиК»

Организация производства предполагает не только экономическую выгоду, но также несет в себе ряд опасностей. Данные опасности связаны с полным комплексом работ, направленных на бесперебойное выполнение задач организации.

В технологическом процессе ремонта головки блока цилиндров могут иметь место следующие опасные и вредные производственные факторы:

- Недостаточная освещенность рабочих мест – определение рационального освещения рабочих мест является одним из основных видов охраны труда. При неудовлетворительном освещении зрительная способность глаза снижается, и могут появиться близорукость, резь в глазах, головные боли. Изучение причин несчастных случаев дало возможность установить, что в весенне-зимний период по мере увеличения использования искусственного освещения число несчастных случаев несколько возрастает. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения яркости, что сказывается на росте производительности труда.

- Поражение током – большая опасность электрического тока для здоровья и жизни людей обусловлена тем, что проходящий ток не виден человеком и зачастую не воспринимается им как источник опасности. Электроток, проходя через тело человека, оказывает термическое, электрическое и биологическое воздействие на различные системы человека. Из всех видов поражения электротоком наибольшую опасность представляют электрические удары. Характерные признаки электрического удара – появление у человека судорог и столбняка, потеря сознания, прекращение или сильное ослабление деятельности органов дыхания и кровообращения. На степень поражения электрическим током влияет сила

электротока, протекающая через тело человека; род, частота и продолжительность воздействия тока; путь тока и индивидуальные свойства организма человека. Большое значение при поражении электротоком имеет состояние организма человека;

- Запыленность и отравление ядами и газами – на автотранспорте выделение пыли связано с ежедневным обслуживанием автомобилей, обработкой металла и дерева, разборкой автомобилей и агрегатов автомобилей, термической и гальванической обработкой и другими технологическими процессами. Пыль оказывает вредное влияние на организм человека. Наибольшую опасность для организма человека оказывает мелкодисперсная пыль. Поражение пылью верхних дыхательных путей в начальной стадии сопровождается раздражением, а длительное воздействие вызывает кашель, отхаркивание грязной мокротой. Частицы размером менее 0,1 мкм представляют собой наибольшую опасность для организма, т.к. проникают в легкие, оседают в них и приводят к развитию бронхо-легочного заболевания от воздействия всех видов пыли. Многие производственные процессы на автотранспортных предприятиях сопровождаются выделением в воздух производственных помещений токсичных веществ, которые, проникая в небольших дозах в организм человека, вызывают в клетках ткани химические изменения и болезненные явления (отравления). Яды местного и общего действия также как кислоты, щелочи попадают только на открытый участок тела человека. Степень отравления зависит от химической структуры вещества, физического состояния человека в момент попадания яда на организм, дисперсности, растворимости, путей проникновения в организм, температуры окружающей производственной среды, индивидуальной чувствительности человека к действию яда и продолжительность воздействия. Острые отравления возникают при внезапном поступлении в организм больших доз токсического вещества. Хронические отравления развиваются постепенно вследствие длительного воздействия токсических веществ малых концентраций и характеризуются стойкостью вызванных в организме изменений;

- До последнего времени было принято считать, что шум отрицательно действует только на органы слуха. В настоящее время установлено, что люди, работающие в условиях шума, более быстро утомляются, жалуются на головные боли. При воздействии шума на организм может происходить ряд функциональных изменений со стороны различных внутренних органов и систем:

Повышается давление крови, учащается или замедляется ритм сердечных сокращений, могут возникать различные заболевания нервной системы (неврастения, неврозы, расстройство чувствительности).

Интенсивный шум отрицательно действует на весь организм человека. Ослабляется внимание, снижается производительность труда.

Вибрация, как и шум, вредно воздействует на организм и в первую очередь вызывает заболевание периферической нервной системы так называемую виброблезнь.

В целях предотвращения заболевания от воздействия шума и вибрации санитарным законодательством установлены предельно допустимые уровни шума и вибрации. СанПиН 2.2.2.542-96 [17];

- Пожароопасность на автотранспорте редко сопровождается несчастными случаями, а иногда смертельным исходом людей. Для предотвращения пожароопасности разработаны «Правила пожарной безопасности для предприятий автотранспорта» (ВППБ-11-01-96)[18] и ППБ 01-93 [19].

Основные причины возникновения пожаров: самовозгорание от неправильного хранения смазочных и обтирочных материалов, отсутствие молниеотводов, неудовлетворительный надзор за пожарными устройствами и производственным оборудованием, неосторожное обращение с огнем.

- нагрев поверхности оборудования, материалов;
- изменение влажности, температуры и подвижности воздуха рабочей зоны;
- наличие в составе применяемых материалов вредных компонентов, воздействующих на кожный покров, дыхательные пути, пищеварительную

систему и слизистые оболочки органов зрения и обоняния;

- отсутствие или недостаточность коммуникации необходимых для обеспечения нормальных и безопасных условий труда (водопровод, теплотрасса, канализация, электроснабжение и другие);
- отсутствие или некачественное проведение инструктажа и обучение руководства и надзора за работой;
- неудовлетворительный режим труда и отдыха.

Потенциальные опасности и вредности могут возникнуть по конструкторским причинам:

- несовершенство конструкций технологической оснастки, ручного и переносного механизированного инструмента;

- неудобное проведение осмотра, технологического ухода и ремонта.

Технологические причины возникновения потенциальных опасностей:

- неправильный выбор оборудования, оснастки транспортных средств;
- отсутствие или недостаточная механизация тяжелых и опасных операций;
- неправильный выбор режимов обработки;
- нарушение технологического процесса;
- нарушение правил эксплуатации сосудов работающих под давлением, подъемно-транспортных машин и других.

Психофизиологические причины:

- несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей человека условиям труда;
- неудовлетворенность работой;
- неприменение: ограждений опасных зон; индивидуальных средствзащиты;
- алкогольное опьянение;
- неудовлетворительный «психологический климат» в коллективе;
- непрофессионализм в трудовой деятельности и так далее.

Экономические причины:

- экономия предприятия на необходимых элементарных средствах безопасности;
- непрофессионализм в трудовой деятельности;
- необразованность персонала;
- запущенность предприятия.

При выполнении работ по обслуживанию агрегатов возможно возникновение опасных зон, при попадании в которые человек может получить травмы. Опасные зоны возникают в области движущихся частей, механизмов и машин, станков, также при снятии и установке агрегатов, при работе подъемно-транспортного оборудования, электрооборудования и так далее.

Помещения, в которых имеется оборудование, работающее под напряжением 380 В относятся к помещениям с высокой степенью опасности поражения электрическим током.

При обкатке и испытаниях агрегатов, узлов и систем автомобиля возникают шумы, мешающие нормальному труду рабочих. На любом производственном участке нарушение техники безопасности и производственной санитарии могут быть причиной травм. Травмы могут произойти в результате механического воздействия (ушибы, переломы, порезы), теплового, электрического и механического воздействия среды на человека. Так как работа производится с узлами и агрегатами, то на каждом рабочем месте необходимо местное освещение.

В зоне текущего ремонта возникает опасность от движущихся автомобилей, которые заезжают и выезжают на посты технического обслуживания и ремонта.

4.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения безопасности жизнедеятельности

При совершенствовании работ на моторном участке были учтены все

возможные потенциальные опасности и вредности процесса производства работ и времени отдыха.

В первом разделе дипломного проекта выполнено технико-экономическое обоснование совершенствования работ на моторном участке. При этом описывается, какие формы организации производства и управления здесь имеются, а также представлена материально-техническая база и кадровый потенциал, и обоснование необходимости совершенствования техпроцесса моторного участка.

Во втором разделе дипломного проекта проведен технологический расчет предприятия. Рассчитаны: необходимое число производственных рабочих, технологического оборудования, постов, требуемые площади производственных помещений. При расчете использовались «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» (ОНТП-01-91).

В графической части дипломного проекта представлен генеральный план ООО «АВТОДиК». По плану видно, что в ООО «АВТОДиК» имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда и отдыха. То есть на предприятии есть административно-бытовой корпус, зона хранения автомобилей, главный производственный корпус, контрольно-пропускной пункт, зеленая зона, дорожная сеть, водопровод, теплотрасса, канализация, электросеть и др., а так же полная привязка к местности.

Генеральный план был спроектирован в соответствии с требованиями СНиП-11-89-80, СНиП-11-60-75, ВСН и ОНТП-01-91, НПБ-105-03, НПБ-104-03.

В главном производственном корпусе обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно санитарных правил и норм СанПиН 2.2.4.548-96 и ГОСТ 30494-96, загазованность и запылённость не превышает норм по ГОСТу 12.1.005-88 ССБТ, вибрация соответствует СН 2.2.4–2.1.8.566-96, освещённость согласно СанПиН 2.2.1 – 2.1.1.1278-03 и СНиП 23-05-95.

В третьем разделе представлена технологическая часть проекта. В ней

разработан моторный участок, где предусмотрено все необходимое оборудование, условия труда, безопасность труда. Система вентиляции выполнена согласно ГОСТ-12.4.021-75. Пожарная безопасность соответствует НПБ-105-03. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ-12.1.030-80 ССБТ. Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно СнИП-2.04.95-91. Шум не превышает норм СН 2.2.4-2.1.8.562-96.

В четвертом разделе представлена конструкторская часть проекта. В ней приведено приспособление для замены сёдел клапанов. Конструкторское устройство позволяет проводить безопасные работы, гарантирует надежность и качество ремонтируемых и испытанных ГБЦ.

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

- в помещении имеются посты противопожарной безопасности;
- применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного управления, электрооборудования, а так же в системе местного освещения;
- заземление приборов электрооборудования и т.д.

В помещении моторного участка, по категории пожарной опасности, относящиеся к категории «Д» и «Г», находятся воздушно-пенные огнетушители, ящики с песком. Склад оборудован автоматической сигнализацией с выводом сигнала на КТП.

В экономическом разделе дипломного проекта предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных и безопасных условий труда и отдыха в медницком участке.

Таким образом, дипломный проект полностью соответствует всем требованиям БЖД, и обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха для рабочего коллектива.

4.3 Расчет системы освещения участка

Для создания в отделении допустимых условий труда необходимо создать рабочее освещение не менее нормируемого, приведенного в ГОСТ 12.1.046-85.

Исходные данные для расчета приведем в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Исходные данные

Параметр	Величина
Длина отделения b , м	16
Ширина отделения a , м	10
Высота подвеса $h_{\text{п}}$, м	4,5
Коэффициент запаса K_3	1,5
Минимальная освещенность $E_{\text{мин}}$, лк	200

Для общего освещения рабочих мест необходимо применять светильник на две люминесцентных лампы типа ЛСП – 45-2×100.

Расстояние между светильниками должно составлять:

$$L_{\text{св}} = y \cdot h_{\text{п}}, \quad (4.1)$$

где $L_{\text{св}}$ - расстояние между светильниками, м;

y - соотношение расстояний, принимаем $y=1$.

$$L_{\text{св}} = 1 \cdot 4,5 = 4,5 \text{ м.}$$

Расстояние от стен до первого ряда светильников определим:

$$L_1 = (0,2 \div 0,3) \cdot L_{\text{св}}, \quad (4.2)$$

где L_1 - расстояние от стен до первого ряда светильников при отсутствии рабочих мест у стен, м.

$$L_1 = 0,3 \cdot 4,5 = 1,35 \text{ м.}$$

Расстояние между крайними рядами светильников по ширине и длине отделения определим по формулам:

$$L_{\text{ш}} = b - 2 \cdot L_1, \quad (4.3)$$

$$L_{\text{д}} = a - 2 \cdot L_1, \quad (4.4)$$

где $L_{\text{ш}}$, $L_{\text{д}}$ - расстояния между крайними рядами светильников соответственно по ширине и длине отделения, м;

b - ширина отделения, по исходным данным $b = 10\text{м}$;

a - длина отделения, $a = 16\text{м}$.

$$L_{\text{ш}} = 10 - 2 \cdot 1,35 = 7,3\text{м};$$

$$L_{\text{д}} = 16 - 2 \cdot 1,35 = 13,3\text{м}.$$

Тогда общее количество ламп по длине и ширине отделения составит:

$$П_{\text{д}} = \frac{L_{\text{д}}}{L_{\text{св}}} + 1, \quad (4.5)$$

$$П_{\text{ш}} = \frac{L_{\text{ш}}}{L_{\text{св}}} + 1, \quad (4.6)$$

где $П_{\text{д}}$, $П_{\text{ш}}$ - количество ламп по длине и ширине отделения соответственно.

$$П_{\text{д}} = \frac{13,3}{4,5} + 1 = 4;$$

$$П_{\text{ш}} = \frac{7,3}{4,5} + 1 = 3.$$

Общее количество ламп в отделении определяем:

$$П_{\text{общ}} = П_{\text{ш}} \cdot П_{\text{д}}, \quad (4.7)$$

$$П_{\text{общ}} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ шт.}$$

Тогда при условии, что в одном светильнике установлено по две лампы, общее количество светильников принимаем $П_{\text{общ.с}} = 24$.

По размерам помещения и высоте подвеса принимаем показатель помещения $i = 1,37$

По типу светильника и показателю помещения по 1,37 определяем коэффициент использования светового потока $\eta = 0,48$.

Тогда коэффициент, учитывающий неравномерность освещения определится при условии:

$$y = \frac{L_{\text{св}}}{h_{\text{п}}} = \frac{4,5}{3,7} = 1,22, \quad (4.8)$$

где h_p - расстояние от поверхности рабочего объекта (например, верстака) до светильника, принимаем $h_p = 3,7$ м.

Определяем расчетный световой поток одной лампы:

$$\Phi_{\text{PAC}} = \frac{E_{\text{min}} \cdot K_3 \cdot z \cdot S \cdot 100}{\Pi_{\text{OB}} \cdot \eta}, \quad (4.9)$$

где Φ_{PAC} - расчетный световой поток одной лампы, лм;

S – площадь отделения, $S = 10 \cdot 16 = 160 \text{ м}^2$.

$$\Phi_{\text{PAC}} = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot 1,15 \cdot 160 \cdot 100}{24 \cdot 60} \approx 3833 \text{ лм.}$$

При напряжении в сети 220 В и световом потоке $\Phi_{\text{PAC}} = 3833$ лм принимаем люминесцентную лампу марки ЛТБ - 80 со световым потоком $\Phi = 3840$ лм.

Определим действительную освещенность при выбранных лампах:

$$E_{\text{ДЕЙСТ}} = \frac{\Phi_{\text{ТАБ}} \cdot \Pi_{\text{OB}} \cdot \eta}{K_3 \cdot z \cdot S \cdot 100}, \quad (4.10)$$

$$E_{\text{ДЕЙСТ}} = \frac{3840 \cdot 24 \cdot 60}{1,5 \cdot 1,15 \cdot 160 \cdot 100} = 200,4 \text{ лк.}$$

Так как $E_{\text{ДЕЙСТ}} < E_{\text{min}}$, то корректировку числа ламп не проводим.

Полную характеристику люминесцентной лампы представим в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Основные характеристики люминесцентной лампы

Тип	Люминесцентная
Марка	ЛТБ - 80
Световой поток, лм	3840
Мощность, Вт	80
Угол рассеивания, град:	
- в горизонтальной плоскости;	100
- в вертикальной плоскости.	65

Вывод: на моторном участке для комфортной работы и без вреда для здоровья необходимо установить 24 лампы типа ЛТБ – 80. Они обеспечат достаточную освещённость по всей площади участка.

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ

В данном разделе отражаются финансовая и экономическая стороны дипломного проекта. Экономическая оценка включает в себя расчёт текущих затрат, доходов, налогов СТО, рентабельности до совершенствования агрегатного участка и после совершенствования. Обоснованием усовершенствования служит расчёт прибыли, полученной от внедрения нового оборудования и технологии ремонта, а также расчёт срока окупаемости капитальных вложений.

5.1 Расчет текущих затрат СТО

Таблица 5.1- Исходные данные для расчета текущих затрат СТО

Показатель	Значение показателя
1	2
Общая трудоемкость ремонтных работ, чел.-ч.	107060
Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего 5-го разряда, руб.	50
Поясной коэффициент	1,7
Расход силовой энергии, кВт.	4000
Норма расхода электроэнергии, Вт/(м ² ч).	15
Цена электроэнергии, руб.	3,6
Продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч.	2100
Площадь пола здания основного производства, м ² .	10600
Норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м ³ .	0,03
Количество технических обслуживаний	14000
Цена воды для технических нужд, руб./м ³ .	30
Норма расхода бытовой воды, л.	40
Количество работников, чел.	70
Количество дней работы предприятия за год	355
Норма расхода тепла, Гкал/м ³ год	0,1
Объем отапливаемого помещения, м ³ .	42400
Цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал.	790
Балансовая стоимость оборудования, руб.	15000000

5.1.1 Затраты на содержание предприятия

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_{э}, \quad (5.1)$$

где $P_{сэ}$ - расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать 4000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт.

$$C_{сэ} = 4000 \cdot 2.6 = 10400 \text{ руб}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}, \quad (5.2)$$

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

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

S - площадь пола зданий основного производства, м².

$$C_{оэ} = 15 \cdot 2100 \cdot 10600 \cdot 2,6 \cdot 10^{-3} = 868140 \text{ руб}$$

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд:

Затраты на воду для технических целей

$$C_{тв} = H_{тв} \cdot N_{пр} \cdot Ц_{тв}, \quad (5.3)$$

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

$N_{пр}$ - количество обслуживаний;

$Ц_{тв}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³.

$$C_{тв} = 0.03 \cdot 14000 \cdot 30 = 12600 \text{ руб}$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{бв} = H_{бв} \cdot N \cdot Ц_{бв} \cdot Д_p, \quad (5.4)$$

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

N - количество работников, чел;

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

D_p - количество дней работы предприятия за год, принимается 355 дней.

$$C_{\text{бв}} = \frac{40 \cdot 70 \cdot 30 \cdot 355}{1000} = 29820 \text{ руб}$$

Затраты на отопление

$$C_{\text{от}} = q_{\text{норм}} \cdot V \cdot C_{\text{от}}, \quad (5.5)$$

где $q_{\text{норм}}$ - норматив расхода тепла, Гкал/м³, принимается 0,1 Гкал/м³;

V – объём отапливаемого помещения, м³;

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

$$C_{\text{от}} = 0,1 \cdot 42400 \cdot 790 = 3349600 \text{ руб}$$

Сумма затрат на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, горячую и холодную воду, канализацию

$$C = C_{\text{с.э}} + C_{\text{о.э}} + C_{\text{т.в}} + C_{\text{б.в}} + C_{\text{от}} \quad (5.6)$$

$$C = 10400 + 868140 + 12600 + 29820 + 3349600 = 4270560 \text{ (руб.)}$$

5.1.2 Фонд оплаты труда

$$\Phi OT_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{рр}} + \Phi ЗП_{\text{всп.р}} + \Phi ЗП_{\text{рс}} + \Phi ЗП_{\text{с}} + \Phi ЗП_{\text{мнс}}, \quad (5.7)$$

где: $\Phi ЗП_{\text{рр}}$ - фонд заработной платы ремонтных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{\text{всп.р}}$ - фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{\text{рс}}$ - фонд заработной платы руководителей и специалистов, руб., принимается в размере 17-20% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

$\Phi ЗП_{\text{с}}$ - фонд заработной платы служащих, руб.; рекомендуется

6-8% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

$\Phi ЗП_{\text{мнс}}$ - фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы, руб.; принимается

0,5-1% от фонда заработной платы ремонтных рабочих.

$$\Phi OT_{общ} = 8613405,24 + 939644,2 + 1464278,9 + 516804,3 + 86134,1 = 11620267 \text{ руб.}$$

Заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по тарифу

$$ЗП_{тар} = T_{общ} \cdot C_{ч} \cdot K_n, \quad (5.8)$$

где: $T_{общ}$ – общая трудоемкость выполнения услуг, чел.-ч;

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

K_n – поясной коэффициент.

$$ЗП_{тар} = 107060 \cdot 50 \cdot 1,7 = 6155950 \text{ руб}$$

Премия ремонтным рабочим (руб.)

$$ЗП_n = \frac{ЗП_{тар} \cdot B_n}{100}, \quad (5.9)$$

где B_n – процент премии, установленный по подразделению, рекомендуется принимать 20 - 40%.

$$ЗП_n = \frac{6155950 \cdot 20}{100} = 1231190 \text{ руб}$$

Доплаты бригадирам за руководство бригадой, доплаты за работу в ночное время принимают в процентах от заработной платы, начисленной по тарифу (руб.)

$$ЗП_n = \frac{ЗП_{тар} \cdot B_n}{100}, \quad (5.10)$$

где B_n – процент доплат, рекомендуется принимать в размере 12%.

$$ЗП_n = \frac{6155950 \cdot 12}{100} = 738714 \text{ руб}$$

Основная заработная плата

$$\Phi ЗП_{осн} = ЗП_{тар} + ЗП_n + ЗП_n, \quad (5.11)$$

где $ЗП_{тар}$ – заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по тарифу, руб;

$ЗП_n$ – премия ремонтным рабочим, руб.;

$ЗП_n$ – надбавки и доплаты ремонтным рабочим, руб.

$$\Phi ЗП_{осн} = 6155950 + 1231190 + 738714 = 8125854 \text{ руб}$$

Дополнительная заработная плата

$$\Phi ЗП_{дон} = \frac{\Phi ЗП_{осн} \cdot n_{дон}}{100}, \quad (5.12)$$

где $n_{дон}$ - процент дополнительной заработной платы (6÷10%).

$$\Phi ЗП_{дон} = \frac{8125854 \cdot 6}{100} = 487551 \text{ руб}$$

Общая сумма фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{общ} = \Phi ЗП_{осн} + \Phi ЗП_{дон}, \quad (5.13)$$

где $\Phi ЗП_{осн}$ - основная заработная плата, руб.;

$\Phi ЗП_{дон}$ - дополнительная заработная плата, руб.

$$\Phi ЗП_{общ} = 8125854 + 48551,24 = 8613405 \text{ руб}$$

Заработная плата вспомогательных рабочих

$$\Phi ЗП_{всп.р} = \Phi ЗП_{осн} + \Phi ЗП_{дон} \quad (5.14)$$

где $\Phi ЗП_{осн}$ - основная заработная плата вспомогательных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{дон}$ - дополнительная заработная плата вспомогательных рабочих, руб.

$$\Phi ЗП_{всп.р} = 886456,8 + 53187,4 = 939644 \text{ руб}$$

Основная заработная плата вспомогательных рабочих

$$\Phi ЗП_{осн} = ЗП_{тар} + ЗП_n + ЗП_n \quad (5.15)$$

где $ЗП_{тар}$ - заработная плата вспомогательных рабочих рассчитывается по тарифу, руб.;

$ЗП_n$ - премия вспомогательным рабочим, руб.;

$ЗП_n$ - надбавки и доплаты вспомогательным рабочим, руб.

$$\Phi ЗП_{осн} = 738714 + 147742,8 = 886456 \text{ руб}$$

Заработная плата вспомогательных рабочих по тарифу

$$ЗП_{втар} = T_{всп} \cdot C_ч \cdot K_n. \quad (5.16)$$

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

$C_ч$ - часовая тарифная ставка вспомогательного рабочего, руб./чел.-ч;

K_n - поясной коэффициент.

$$ЗП_{мар}=21412 \cdot 30 \cdot 1,7=738714 \text{ (руб.)}$$

Премии вспомогательным рабочим

$$ЗП_n = \frac{ЗП_{мар} \cdot B_n}{100} \quad (5.17)$$

где B_n - процент премии, установленный по подразделению, рекомендуется принимать (20 - 40%).

$$ЗП_n = \frac{738714 \cdot 20}{100} = 147743 \text{ руб}$$

Дополнительная заработная плата

$$\Phi ЗП_{дон} = \frac{\Phi ЗП_{осн} \cdot n_{дон}}{100} \quad (5.18)$$

где $n_{дон}$ - процент дополнительной заработной платы (6-10%).

$$\Phi ЗП_{дон} = \frac{886457 \cdot 6}{100} = 53187 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы руководителей и специалистов

$$\Phi ЗП_{рс} = \frac{\Phi ЗП_{осн} \cdot 17}{100}, \quad (5.19)$$

$$ЗП_{рс} = \frac{8613405,24 \cdot 17}{100} = 1464279 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы служащих

$$\Phi ЗП_c = \frac{\Phi ЗП_{осн} \cdot 6}{100}, \quad (5.20)$$

$$ЗП_c = \frac{8613405 \cdot 6}{100} = 516804 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала

$$ЗП_{мис} = \frac{\Phi ЗП_{осн} \cdot 1}{100} \quad (5.21)$$

$$ЗП_{мис} = \frac{8613504 \cdot 1}{100} = 86134 \text{ руб}$$

Отчисления в Пенсионный фонд:

$$ПС=0,14 \cdot \Phi ОТ_{общ} \quad (5.22)$$

$$ПС=11620267 \cdot 0,14=3950890 \text{ (руб.)}$$

5.1.3 Амортизация оборудования.

$$AO_{об} = 0,12 \cdot C_{б}, \quad (5.23)$$

где $C_{б}$ - балансовая стоимость оборудования, руб.

$$AO_{об} = 0,12 \cdot 15000000 = 1800000 \text{ руб}$$

5.1.4 Затраты на запасные части, материалы и инструмент

Затраты на запасные части, материалы и инструмент для организации работ целесообразно планировать в размере 20% от размера годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту.

$$З_{м} = 0,2 \cdot T_{общ} \cdot Ц_{нч}, \quad (5.24)$$

где $Ц_{нч}$ - стоимость нормачаса, руб.

$$З_{м} = 0,2 \cdot 107060 \cdot 800 = 17129600 \text{ руб}$$

5.1.5 Накладные расходы

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.

$$НР = 0,12 \cdot (C_{содерж} + ФОТ_{общ} + AO + З_{м}), \quad (5.25)$$

$$НР = 0,12 \cdot (4270560 + 11620267 + 1800000 + 17129600) = 4178451 \text{ руб}$$

Затраты на услугу - один из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства [27]. Она представляет собой выраженную в денежной форме величину расходов предприятия, возмещение которых в данный период необходимо ему для осуществления простого

воспроизводства (таблица 5.2).

Таблица 5.2-Затраты на услуги по техническому обслуживанию и ремонту

Статья затрат	Величина затрат, руб.	Структура, %
Электроэнергия, отопление, вода	4270560	11
Фонд заработной платы с отчислениями	11620266,74	30
Амортизация оборудования	1800000	5
Материалы и инструмент	17129600	44
Накладные расходы	4178451	10
Итого	38998878	100

5.2 Расчет дохода СТО

5.2.1 Величина дохода СТО

$$Д = Ц_{\text{нч}} \cdot T_{\text{общ}}, \quad (5.26)$$

где $Ц_{\text{нч}}$ - средняя стоимость нормачаса, руб.;

$T_{\text{общ}}$ - общая трудоемкость работ СТО, чел.-ч.

$$Д = 800 \cdot 107060 = 85648000 \text{ руб}$$

5.3 Расчет налогов

Согласно Налоговому кодексу РФ, налогообложению в виде единого налога на вменяемый доход для отдельных видов деятельности, подлежит техническое обслуживание и ремонт, мойка автотранспортных средств.

В настоящей работе используются следующие понятия [28]:

- Вменяемый доход — потенциально возможный доход налогоплательщика единого налога, рассчитываемый с учетом совокупности факторов, непосредственно влияющих на получение указанного дохода;

- Базовая доходность – условная месячная доходность в стоимостном выражении на ту или иную единицу физического показателя, характеризующего определенный вид предпринимательской деятельности;

- 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 вменяемый доход налогоплательщика.

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

Вменяемый доход

$$ВД = (БД \cdot (N1 + N2 + N3) \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3), \quad (5.27)$$

где ВД - величина вменяемого дохода;

БД - значение базовой доходности в месяц по определенному виду деятельности;

N1, N2, N3 - физические показатели, характеризующие данный вид деятельности в каждом месяце налогового периода, принимается количество работников;

K1, K2, K3 - корректирующие коэффициенты базовой доходности, K1=1, K2=2, K3=1,4943.

$$ВД = (18000 \cdot 70 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,4943) \cdot 12 = 13829760 \text{ руб}$$

Единый налог на вменяемый доход исчисляется с налогоплательщика по ставке 15% вменяемого дохода.

$$ЕН = ВД \cdot \frac{15}{100}, \quad (5.28)$$

$$EH = 13829760 \cdot \frac{15}{100} = 2074464 \text{ руб}$$

5.4 Расчет прибыли

Прибыль от реализации продукции (работ, услуг) определяется как разница между выручкой (доходами) от реализации продукции (работ, услуг), затратами на ее производство и реализации, включаемыми в себестоимость продукции (работ, услуг), и величину налога.

$$\Pi = Д - З - EH, \quad (5.29)$$

$$\Pi = 85648000 - 38998878 - 2074464 = 44574658 \text{ руб}$$

5.5 Расчет рентабельности

$$R = \frac{\Pi}{Z_{\text{общ}}} \cdot 100\%, \quad (5.30)$$

Рентабельность – это отношение прибыли к затратам

$$R = \frac{44574658}{38998878} \cdot 100\% = 114\%$$

5.6 Расчет уровня безубыточности

Предлагаемые разработки направлены на реализацию услуг с целью получения прибыли. Совершенно правомерно пытаться максимизировать разницу между прибылью и затратами. Поэтому для любого проекта основным источником увеличения прибыли ставится снижение затрат.

Постоянные издержки (FC – от англ. Fixed Costs) не зависят от объема реализации услуг в короткие промежутки времени и могут контролироваться

в долговременном периоде. К ним относятся затраты на содержание зданий, помещений, арендную плату, оплату труда административного аппарата, отчисления на обязательное страхование имущества, амортизационные отчисления [29].

Переменные издержки (VC- от англ. VariableCosts) меняются вместе с объектом реализации услуг и обычно определяются этим объемом. Их экономическая природа – затраты на реализацию услуг по техническому обслуживанию и ремонту. К ним относятся затраты на сырье, материалы, топливо, газ и электроэнергию, расходы на оплату труда.

В ходе исследования соотношения доходов и затрат надо учитывать, что своим предложением предприятие может управлять, а спросом управлять возможно, только повышая качество услуг по техническому обслуживанию и ремонту. В процессе такого анализа определяется точка безубыточности, соответствующая объему реализации услуг при заданном (или анализируемом) уровне цен, при котором доход равен издержкам производства.

$$X = \frac{FC}{P - VC}, \quad (5.31)$$

где X - безубыточный объем реализации услуги (ед.);

P - цена за услугу, руб.;

FC- постоянные затраты (осветительная электроэнергия, бытовое водоснабжение, отопление, амортизация оборудования, накладные расходы), руб.;

VC - переменные затраты в расчете на одну услугу (фонд заработной платы, силовая электроэнергия, затраты на воду для технических целей, материалы и инструменты), руб.

$$X = \frac{10226011}{4000 - \frac{28772867}{14000}} = 5260 \text{ед}$$

По полученным данным получаем точку безубыточности.

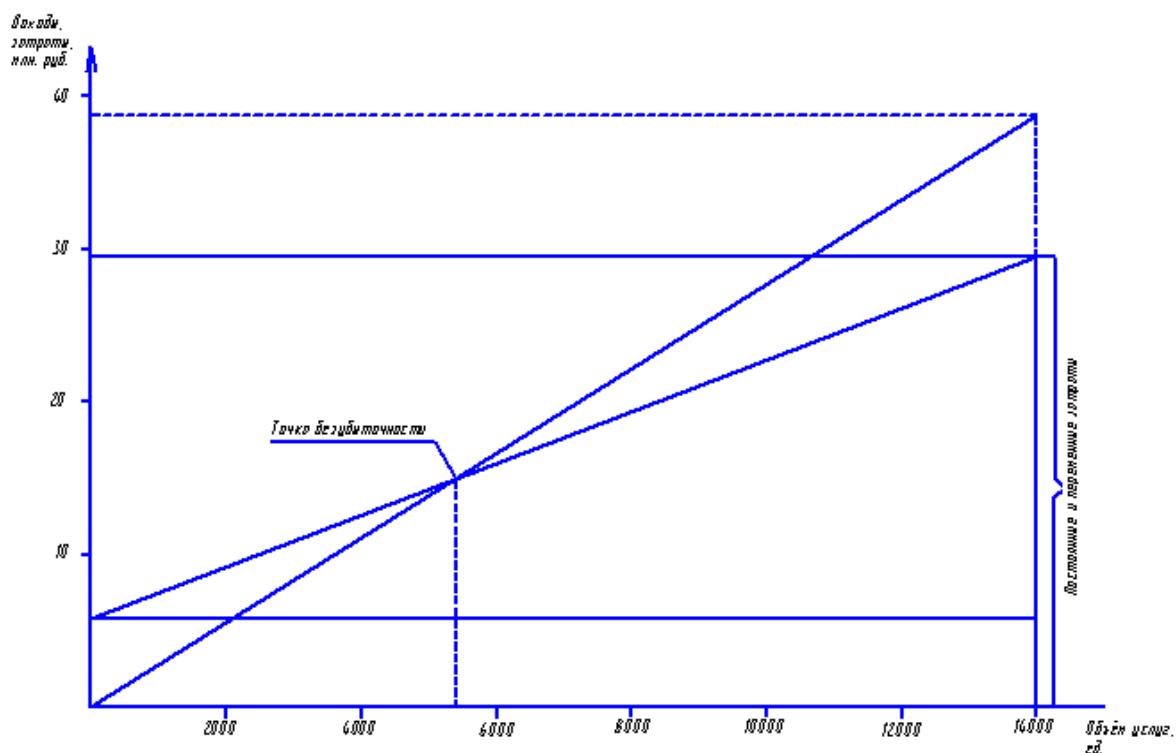


Рисунок 5.1 – Диаграмма безубыточности

Полученные результаты вносим в таблицу 5.3.

Таблица 5.3-Технико-экономические показатели деятельности СТО

Показатель	Значение показателя
Трудоемкость ремонтных работ, чел.-ч.	107060
Количество технических обслуживаний, ед.	14000
Доход, руб.	85648000
Текущие затраты СТО,руб. в том числе:	38998878
• Затраты на содержание предприятия	4270560
• Фонд заработной платы с отчислениями	11620267
• Амортизация оборудования	1800000
• Запасные части, материалы и инструмент	17129600
• Накладные расходы	4178451
Единый налог на вменямый доход, руб.	2074464
Прибыль, руб.	44574658
Рентабельность, %.	114
Безубыточный объем реализации услуг, ед.	5260

5.7 Расчет капитальных вложений

5.7.1 Капитальные вложения в здание

$$K_{зд} = S \cdot \Pi_{зд} \quad (5.32)$$

где S - потребная площадь здания для изготовления продукции, м²;

$\Pi_{зд}$ - стоимость строительства 1 м² производственного здания, принимается 10 тыс. руб.

$$K_{зд} = 160 \cdot 60 = 9600 \text{руб}$$

5.7.2 Капитальные вложения в технологическое и энергетическое оборудование (электрические двигатели, компрессорные установки и др.)

$$K_o = \Pi_o \cdot Q_o \quad (5.33)$$

где Π - стоимость единицы оборудования, руб./ед.;

Q_o - количество оборудования, ед.

$$K_o = 50000 \cdot 1 = 50000 \text{руб}$$

5.7.3 Капитальные вложения на монтаж приобретаемого оборудования

$$K_M = 7\% \cdot K_o \quad (5.34)$$

$$K_M = 7\% \cdot 50000 = 3500 \text{руб}$$

5.7.4 Капитальные вложения на транспортировку приобретаемого оборудования

$$K_T = 8\% \cdot K_o \quad (5.35)$$

$$K_T = 8\% \cdot 50000 = 4000 \text{руб}$$

5.7.5 Общая стоимость капитальных вложений

$$K_B = K_o + K_{зд} + K_M + K_T \quad (5.36)$$

$$K_B = 50000 + 9600 + 3500 + 4000 = 67100 \text{руб}$$

5.8 Расчет текущих затрат участка

Таблица 5.4- Исходные данные для расчета текущих затрат

Показатель	Значение показателя
Трудоемкость ремонтных работ по участку, чел.ч	8880
Поясной коэффициент, %	1,7
Расход силовой энергии на участке, кВт	3000
Продолжительность работы электрического освещения В течение года, ч.	2100
Площадь пола участка, м ² .	160
Норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м ³ .	0,03
Количество технических обслуживаний на участке, ед.	1200
Количество ремонтных рабочих на участке, чел.	5
Объем отапливаемого помещения, м ³ .	960
Стоимость оборудования, руб.	67100

Затраты на содержание участка (до совершенствования):

Затраты на силовую электроэнергию (см. формулу 5.1)

$$C_{сэ} = 3500 \cdot 2,6 = 9100 \text{ руб}$$

Затраты на осветительную энергию (см. формулу 5.2)

$$C_{оэ} = 15 \cdot 160 \cdot 2100 \cdot 2,6 \cdot 10^{-3} = 13104 \text{ руб}$$

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд:

Затраты на воду для технических целей (см. формулу 5.3)

$$C_{тв} = 0,03 \cdot 300 \cdot 30 = 270 \text{ руб}$$

Затраты на воду для бытовых нужд (см. формулу 5.4)

$$C_{бв} = \frac{40 \cdot 5 \cdot 355 \cdot 30}{1000} = 2130 \text{ руб}$$

Затраты на отопление (см. формулу 5.5)

$$C_{от} = 0,1 \cdot 960 \cdot 790 = 75840 \text{ руб}$$

Сумма затрат на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, горячую и холодную воду, канализацию (см. формулу 5.6)

$$C = 9100 + 13104 + 270 + 2130 + 75840 = 100444 (\text{руб.})$$

Фонд оплаты труда

$$\Phi OT_{\text{общ}} = 727911 + 123745 + 43675 + 7279 = 902610 \text{ руб}$$

Заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по тарифу (см. формулу 5.8)

$$ЗП_{\text{тар}} = 50 \cdot 1,7 \cdot 8880 = 510600 \text{ руб}$$

Премия ремонтным рабочим (руб.) (см. формулу 5.9)

$$ЗП_n = \frac{510600 \cdot 20}{100} = 102120 \text{ руб}$$

Доплаты бригадирам за руководство бригадой, доплаты за работу в ночное время принимают в процентах от заработной платы, начисленной по тарифу (руб.) (см. формулу 5.10)

$$ЗП_n = \frac{510600 \cdot 12}{100} = 61272 \text{ руб}$$

Основная заработная плата (руб.) (см. формулу 5.11)

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = 510600 + 102120 + 61272 = 673992 \text{ руб}$$

Дополнительная заработная плата (руб.) (см. формулу 5.12)

$$\Phi ЗП_{\text{дон}} = \frac{673992 \cdot 8}{100} = 53919,4 \text{ руб}$$

Фонд оплаты труда ремонтных рабочих по участку (см. формулу 5.15)

$$\Phi OT_{\text{РР}} = 673992 + 53919,4 = 727911 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы руководителей и специалистов (см. формулу 5.19)

$$ЗП_{\text{рс}} = \frac{727911 \cdot 17}{100} = 123745 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы служащих (см. формулу 5.20)

$$ЗП_c = \frac{727911 \cdot 6}{100} = 43675 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала (см. формулу 5.21)

$$ЗП_{\text{мнс}} = \frac{727911 \cdot 1}{100} = 7279 \text{ руб}$$

В зависимости от формы налогообложения отчисления из фонда оплаты труда могут быть в пенсионный фонд: (см. формулу 5.22)

$$ОСН=902610 \cdot 0,34=306887 \text{ (руб.)}$$

Амортизация оборудования участка. (см. формулу 5.23)

$$AO_{об} = 0,12 \cdot 900000 = 108000 \text{ руб}$$

Затраты на запасные части, материалы и инструмент (см. формулу 5.24)

$$З_{м} = 0,2 \cdot 8880 \cdot 800 = 1420800 \text{ руб}$$

Накладные расходы (см. формулу 5.25)

$$НР = 0,12 \cdot (100444 + 902610 + 108000 + 1420800) = 303823 \text{ руб}$$

Расчет дохода участка

Величина дохода участка (см. формулу 5.26)

$$Д_{уч2} = 800 \cdot 8880 = 7104000 \text{ руб}$$

Затраты на содержание участка (после совершенствования):

Затраты на силовую электроэнергию (см. формулу 5.1)

$$C_{сэ} = 3500 \cdot 2,6 = 9100 \text{ руб}$$

Затраты на осветительную энергию (см. формулу 5.2)

$$C_{оэ} = 15 \cdot 160 \cdot 2100 \cdot 2,6 \cdot 10^{-3} = 13104 \text{ руб}$$

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд:

Затраты на воду для технических целей (см. формулу 5.3)

$$C_{тв} = 0,03 \cdot 340 \cdot 30 = 306 \text{ руб}$$

Затраты на воду для бытовых нужд (см. формулу 5.4)

$$C_{бв} = \frac{40 \cdot 5 \cdot 355 \cdot 30}{1000} = 2130 \text{ руб}$$

Затраты на отопление (см. формулу 5.5)

$$C_{от} = 0,1 \cdot 960 \cdot 790 = 75840 \text{ руб}$$

Сумма затрат на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, горячую и холодную воду, канализацию (см. формулу 5.6)

$$С = 9100 + 13104 + 306 + 2130 + 75840 = 100480 \text{ (руб.)}$$

Фонд оплаты труда

$$ФОТ_{общ} = 736109 + 125139 + 44167 + 7361 = 912776 \text{ руб.}$$

Заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по тарифу (см.

формулу 5.8)

$$ЗП_{\text{тар}} = 50 \cdot 1,7 \cdot 8980 = 516350 \text{ руб}$$

Премия ремонтным рабочим (руб.) (см. формулу 5.9)

$$ЗП_n = \frac{516350 \cdot 20}{100} = 103270 \text{ руб}$$

Доплаты бригадирам за руководство бригадой, доплаты за работу в ночное время принимают в процентах от заработной платы, начисленной по тарифу (руб.) (см. формулу 8.10)

$$ЗП_n = \frac{516350 \cdot 12}{100} = 61962 \text{ руб}$$

Основная заработная плата (руб.) (см. формулу 5.11)

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = 516350 + 103270 + 61962 = 681582 \text{ руб}$$

Дополнительная заработная плата (руб.) (см. формулу 5.12)

$$\Phi ЗП_{\text{дон}} = \frac{681582 \cdot 8}{100} = 54527 \text{ руб}$$

Фонд оплаты труда ремонтных рабочих по участку (см. формулу 5.15)

$$\Phi ОТ_{PP} = 681582 + 54527 = 736109 \quad \text{руб}$$

Фонд заработной платы руководителей и специалистов (см. формулу 5.19)

$$ЗП_{pc} = \frac{736109 \cdot 17}{100} = 125139 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы служащих (см. формулу 5.20)

$$ЗП_c = \frac{736109 \cdot 6}{100} = 44167 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала (см. формулу 5.21)

$$ЗП_{\text{мис}} = \frac{736109 \cdot 1}{100} = 7361 \text{ руб}$$

Отчисления в Пенсионный фонд: (см. формулу 5.22)

$$ПС = 912776 \cdot 0,14 = 310344 \text{ (руб.)}$$

Амортизация оборудования участка. (см. формулу 5.23)

$$AO_{об} = 0,12 \cdot 967100 = 116052 \text{ руб}$$

Затраты на запасные части, материалы и инструмент (см. формулу 5.24)

$$З_{м} = 0,2 \cdot 8980 \cdot 800 = 1436800 \text{ руб}$$

Накладные расходы (см. формулу 5.25)

$$НР = 0,12 \cdot (100480 + 912776 + 116052 + 1436800) = 307933 \text{ руб}$$

Таблица 5.5-Затраты на услуги по проектируемому участку

Статья затрат	Величина затрат, руб	
	До мероприятия	После мероприятия
Электроэнергия, отопление, вода	100444	100480
Фонд заработной платы с отчислениями	902610	912776
Амортизация оборудования	108000	116052
Материалы и инструмент	1420800	1436800
Накладные расходы	303823	307933
Итого:	2835677	2874041

Расчет дохода участка

Величина дохода участка (см. формулу 5.26)

$$Д_{уч2} = 800 \cdot 8980 = 7184000 \text{ руб}$$

Расчет налогов от участка.

Вменемый доход (см. формулу 5.28)

$$ВД = (12000 \cdot 70 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.372) \cdot 12 = 13829760 \text{ руб}$$

Единый налог на вменемый доход исчисляется налогоплательщиком по ставке 15% вменемого дохода (см. формулу 5.28).

$$ЕН = 13829760 \cdot \frac{15}{100} = 2074464 \text{ руб}$$

Оценка влияния разработанных мероприятий на экономические показатели СТО

Оценка влияния на текущие затраты СТО

Откорректированные затраты СТО в соответствии с приведенными расчетами по участку.

Таблица 5.6 - Затраты СТО на ТО и Р после проведения мероприятия

Статьи затрат	Величина затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	До мероприятия	После мероприятия	
1. Затраты на содержание предприятия	4270560	4270596	36
2. Фонд заработной платы с отчислениями	11620267	11630443	10166
3. Амортизационные отчисления	1800000	1916052	8052
4. Запасные части, материалы и инструмент	17129600	17145600	16000
5. Накладные расходы	4178451	4182561	4110
Итого:	38998878	39037252	38374

Оценка влияния на доход, прибыль и рентабельность.

Для ситуации по совершенствованию участка доход рассчитывается

$$D_{cto2} = D_{cto1} + \Delta D_{уч}, \quad (5.37)$$

$$D_{cto2} = 85648000 + 80000 = 85728000 \text{ руб}$$

$$\Delta D_{уч} = D_{уч2} - D_{уч1} \quad (5.38)$$

$$\Delta D_{уч} = 7184000 - 7104000 = 80000 \text{ (руб.)}$$

$$\Pi_{cto2} = D_{cto2} - Z_{cto2} - EH, \quad (5.39)$$

$$\Pi_{cto1} = D_{cto1} - Z_{cto1} - EH$$

$$\Pi_{cto2} = 85728000 - 39037252 - 2074464 = 44616284 \text{ руб}$$

$$\Pi_{cto1} = 85648000 - 38998878 - 2074464 = 44574658 \text{ руб}$$

$$\Delta \Pi_{cto} = \Pi_{cto2} - \Pi_{cto1}$$

$$\Delta \Pi_{cto} = 44616284 - 44574658 = 41616$$

Для ситуации по совершенствованию участка рентабельность рассчитывается (см. формулу 5.30)

$$R = \frac{44616284}{39037252} \cdot 100\% = 114,3\%$$

Расчет уровня безубыточности участка (см. формулу 5.31)

$$X = \frac{515059}{10000 - \frac{2358982}{340}} = 168 \text{ ед}$$

Оценка влияния на уровень безубыточности СТО (см. формулу 5.31)

$$X = \frac{10238164}{4000 - \frac{28799069}{14040}} = 5150, \text{ ед}$$

По полученным данным получаем точку безубыточности.

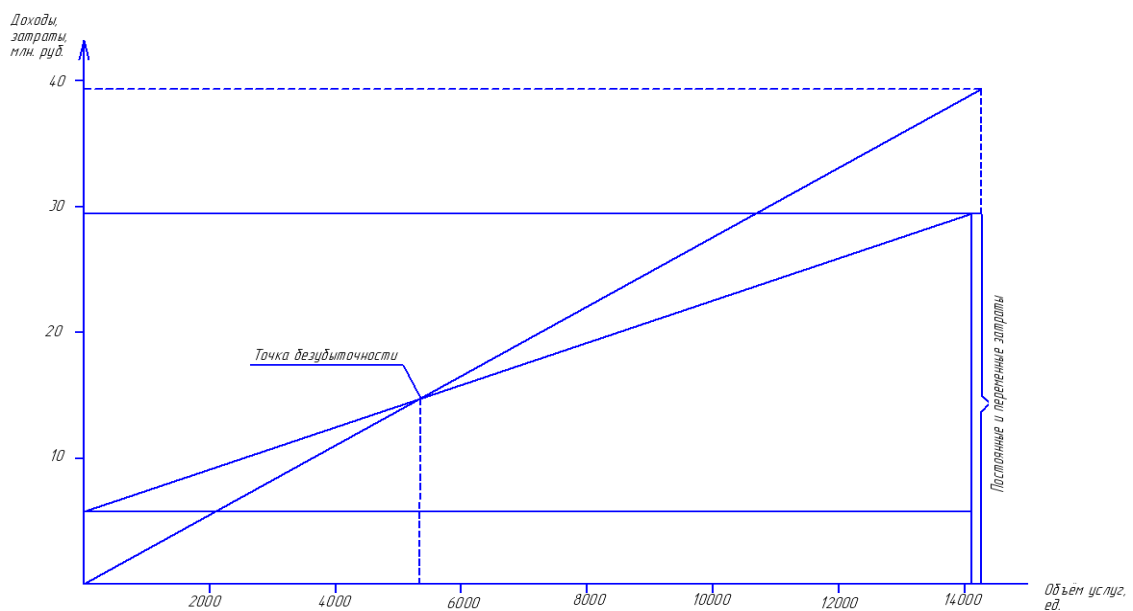


Рисунок 5.2 – диаграмма безубыточности после внедрения новой услуги

Расчет срока окупаемости капитальных вложений

$$T_{ok} = \frac{KB}{\Delta\Pi}, \quad (5.41)$$

$$T_{ok} = \frac{67100}{41616} = 1,6, \text{года}$$

Таблица 5.7 – Результат влияния разработанного мероприятия на показатели работы СТО

Показатель	Значение показателя		Абсолютное отклонение
	До мероприятия	После мероприятия	
Производственная программа, чел.-ч.	107060	107160	100
Количество обслуживаний, ед.	14000	14040	40
Количество ремонтных рабочих, чел.	70	70	0
Площадь СТО, м².	10600	10600	0

Таблица 5.8 - – Результат влияния разработанного мероприятия на затраты СТО

Статья затрат	Величина затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	До мероприятия	После мероприятия	
1.Электроэнергия, отопление, вода	4270560	4270596	36
2.Фонд заработной платы с отчислениями	11620267	11630453	10166
3.Амортизационные отчисления	1800000	1916052	116052
4. Запасные части, материалы и инструмент	1420800	1436800	16000
5. Накладные расходы	4178541	4182642	4101
Итого:	23290168	23436543	146355

Таблица 5.9 – Результат влияния финансовых показателей проектных решений

Показатель	Значение показателя		Абсолютное отклонение
	До мероприятия	После мероприятия	
1	2	3	4
Доход, руб.	85648000	85728000	80000
Отчисления в пенсионный фонд, руб.	2074464	2074464	0
Прибыль от реализации услуг, руб.	44574658	44616284	41616
Рентабельность от реализации услуг, %.	114	114,3	0,3
Безубыточность объема реализации услуг, ед.	5260	5150	110
Величина капитальных вложений, руб.	-	67100	67100
Срок окупаемости капитальных вложений, год	-	1,6	1,6

Вывод: проведя экономический расчёт ООО «АВТОДиК» до совершенствования работ на моторном участке и после совершенствования, пришли к выводу, что совершенствования экономически целесообразны, увеличат доход предприятия на 80000 рублей в год и окупятся через 1,6 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный дипломный проект по теме: «Совершенствование технологических процессов моторного участка в условиях ООО «АВТОДиК» г. Новосибирска состоит из пяти основных разделов.

В первом разделе обоснована целесообразность повышения качества ремонта агрегатов автомобиля и расширения спектра оказываемых услуг по ремонту головок блока цилиндров, в частности замена колец сёдел клапанов.

Во втором разделе произведен технологический расчет предприятия в соответствии с ОНТП-01-91, рассчитано количество технологически необходимых ремонтных рабочих, число постов, производственные площади и площади складских помещений.

В третьем разделе проведен анализ существующих конструкций оборудования и приспособлений по ремонту головок блока цилиндров. Также произведен выбор ремонтного оборудования для внедрения на моторном участке. Главными критериями выбора оборудования являются: эффективность работы, быстродействие, стоимость, легкость монтажа, металлоёмкость, восстанавливаемость. Был описан технологический процесс по замене колец клапанных сёдел.

В четвёртом разделе «Социальная ответственность» был произведён расчёт искусственного освещения, расчёт количества светильников, подбор модели светильников по характеристикам и эффективности освещения.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность» приведен расчет эффективности внедряемых мероприятий, увеличение доходности СТО денежных средств, срок окупаемости. Доходность увеличилась на 80000 руб., срок окупаемости капитальных вложений 1,6 года.

Внедрение разработанных мною мероприятий на СТО позволит увеличить доход предприятия, расширить спектр оказываемых услуг, повысить уровень культуры производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
2. Колоскова Л.И., Напхоненко Н.В. Курс лекций по экономике автотранспортных предприятий: Учебное пособие для студентов вузов. – М.-Ростов н/Дону, 2006. – 128 с.
3. А.А.Невелева, В.И.Козырева Экономика автомобильной промышленности и тракторостроения: Учеб.пособие для вузов /Под ред. А.А.Невелева, В.И.Козырева.- М.:Высшая школа , 1989. – 311 с.
4. Еремеев А.В., Нестерук Д.А. Методические указания для выполнения экономической части выпускной квалификационной работы по специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» ИПЛ ЮТИ ТПУг. Юрга 200 - 54с.
5. Дипломное проектирование: Учебно-методическое пособие по специальностям «Механизация сельского хозяйства» и «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» Под редакцией А.Д.Ананьина. – М.: МГАУ, 2003. – 141 с.
6. СТП ТПУ 2.5.01-2009 «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления».
7. Выпускная квалификационная работа по специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» : Методические указания для студентов дневной и заочной форм обучения. / Сост.: Н.А. Кириллов. – Юрга: Издательство ИПЛ ЮТИ ТПУ, 2009. – 24 с.
8. Кузнецов С.Н. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта - М.: Транспорт, 1986 – 539 с.
9. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта (практические расчеты). Под ред. А.И. Салова. М., "Транспорт", 1977.
10. Гришагин В.М., Портола В.А., Фарберов В.Я. «Охрана труда, безопасность и экологичность проекта»: Учебно-методич.пособие. – Томск:

Изд-во ТПУ, 2006. – 177 с.

11. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие для вузов/Под ред. проф. Л.А. Муравья. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 431 с.

12. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С. Воронов, А.П. Болдин и др.; Под ред. Е.С. Кузнецова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.

13. Суханов Б.Н., Борzych Н.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию. – М.: Транспорт, 1985. – 224 с.

14. Суханов Б.Н., Борzych Н.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию. – М.: Транспорт, 1985. - 224 с.

15. Кнорринг Г.М. Справочник для проектирования электрического освещения. «Энергия» Л., 1968.

16. Тищенко Г.А. Осветительные установки: Учебник для учащихся техникумов специальности «Электроосветительные приборы и установки». – М.: Высш. шк., 1984, - 247 с., ил.

17. Семенов Н.В. Эксплуатация автомобилей в условиях низких температур. М., Транспорт, 1993,